



Universidade de Évora

Departamento de Pedagogia e Educação

**A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR NO
ENSINO DA MATEMÁTICA:
UM ESTUDO DE CASO**

ANA ISABEL LEAL DA COSTA

Orientadora: Professora Doutora Ana Paula Canavarro

2007



Universidade de Évora
Departamento de Pedagogia e Educação

**A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR NO
ENSINO DA MATEMÁTICA:
UM ESTUDO DE CASO**

ANA ISABEL LEAL DA COSTA
Licenciada em Ensino da Matemática
Universidade de Évora



162 917

Tese apresentada para obtenção do grau de Mestre em Educação

Orientadora: Professora Doutora Ana Paula Canavarro

2007

RESUMO

Este trabalho tem como objectivo compreender as concepções e as práticas de uma professora de Matemática no que diz respeito à utilização do computador e identificar de que forma o contexto profissional, eu profissional e conhecimento didáctico interferem nesta prática.

Trata-se de uma investigação de tipo qualitativo e descritivo, tendo-se realizado um estudo de caso com uma professora de Matemática do 3º ciclo do ensino básico. Os dados foram recolhidos através de uma entrevista semi-estruturada, observação de aulas, conversas informais, sessões de formação em Cabri-Géomètre e análise documental.

Os resultados mostram que o tipo de ensino praticado pela professora, a insegurança, a falta de formação em *software* mais ligado ao ensino da Matemática e as atitudes dos alunos funcionaram como factores limitadores da sua prática. Já o grupo disciplinar, a escola, a formação em Cabri e a experiência vivida com os alunos revelaram-se como elementos motivadores nas práticas da professora.

Palavras-chave: computador, professor, ensino da Matemática, contexto profissional, eu profissional, conhecimento didáctico.

ABSTRACT

The use of the computer in the teaching of Mathematics: A case study

The purpose of this assignment is to understand the conceptions and the practices of a Maths teacher concerning the use of the computer and to identify how the professional context, professional and the didactic knowledge interfere in this practice.

It is a research work of qualitative and descriptive type based on a case study with a "3º Ciclo do Ensino Básico" Maths teacher. The data was attained through a semi structured interview, class attendance and observation, informal conversation, training sessions in Cabri-Géomètre and document analysis.

The results show that the type of teaching practised by the teacher, insecurity, lack of software training more related to the teaching of Mathematics and student attitudes functioned as constraining factors of her practice. Nevertheless the subject area group, the school, the training in Cabri and the undergone experience turned out to be motivating elements in the teacher's practice.

Key words: computer, teacher, teaching of Mathematics, professional context, professional, didactic knowledge.

Agradecimentos

À minha orientadora, Prof. Doutora Ana Paula Canavarro, pela disponibilidade manifestada, pelas críticas pertinentes, pelas valiosas sugestões, mas também, pela grande compreensão demonstrada em alturas difíceis.

À professora Joana, pela disponibilidade e colaboração demonstradas que permitiram a realização desta investigação.

À Joan, uma amiga que partiu muito recentemente, pela preciosa ajuda nas traduções e por me incentivar sempre a seguir em frente.

Ao Zé Luis, pelo apoio e pela grande compreensão que mostrou ao longo da realização deste trabalho.

Aos meus pequenos príncipes, José e Margarida, que esperaram com tanta paciência nos últimos meses que a mãe terminasse os “trabalhos” no computador para depois lhes poder dar mais atenção.

Aos meus pais, pelos valores que me transmitiram, pela educação que me proporcionaram e por acreditarem sempre tanto em mim.

Índice

Capítulo 1 – Introdução	1
Das motivações ao objectivo e questões do estudo	1
Contexto e pertinência do estudo	4
O computador na Educação Matemática (Portugal)	4
Os computadores nos programas de Matemática	6
Concepções e práticas dos professores de Matemática sobre a utilização dos computadores	7
Capítulo 2 – O professor	12
Conhecimento profissional do professor	12
A natureza do conhecimento profissional	13
A estrutura do conhecimento profissional	17
O conteúdo do conhecimento profissional	19
Conhecimento didáctico do professor de Matemática	22
Cultura profissional do professor	31
O contexto de ensino	33
Formas de cultura	36
Eu profissional do professor	40
Dimensões emocional e moral do ensino	43
Componentes do eu profissional	44
Capítulo 3 – Metodologia de investigação	49
Opções metodológicas	49
Participante na investigação	51
Instrumentos e contexto de recolha de dados	52
Sessões de formação em Cabri-Géomètre	52
Entrevista	54
Observação de aulas	55
Análise documental	56
Análise dos dados	56

Capítulo 4 – Joana	58
Percurso profissional	60
Conhecimento do contexto	62
O grupo de Matemática	64
Eu profissional	67
Auto-imagem e auto-estima	68
Motivação e satisfação profissional	70
Percepção da actividade profissional	72
Conhecimento didáctico	73
Conhecimento da Matemática	74
Conhecimento dos alunos e dos processos de aprendizagem	77
Conhecimento do currículo de Matemática	81
Conhecimento do processo instrucional	83
Preparação lectiva	83
Condução das aulas	86
Avaliação	87
A utilização do computador	89
O trabalho com Cabri-Géomètre	93
A formação em Cabri-Géomètre	93
As aulas com Cabri-Géomètre	96
Primeira aula	97
Segunda aula	101
Terceira aula	105
Capítulo 5 – Conclusões	110
Síntese do estudo	110
Conclusões	111
Concepções e práticas relativas à utilização do computador	112
Práticas antes da formação	112
Concepções antes da formação	113
Práticas e concepções após a formação	114
Influência do contexto profissional nas práticas de utilização do computador	116

A escola	116
O grupo de Matemática	116
Plano de Acção para a Matemática	118
Influência do eu profissional nas práticas de utilização do computador	118
Auto-imagem e auto-estima	118
Motivação e satisfação profissional	119
Percepção da actividade profissional	119
Influência do conhecimento didáctico nas práticas de utilização do computador	120
Conhecimento da Matemática	120
Conhecimento dos alunos e dos processos de aprendizagem	121
Conhecimento do currículo	122
Conhecimento do processo instrucional	123
Reflexão final	124
Referências bibliográficas	128
Anexos	139

Índice de Anexos

ANEXO 1:	Guião de entrevista à professora	141
ANEXO 2:	Fichas utilizadas na formação em Cabri-Géomètre	145
ANEXO 3:	Fichas utilizadas pela professora Joana nas aulas assistidas	153

Capítulo 1

Introdução

Este capítulo começa pela apresentação das minhas motivações para a realização do estudo, o seu objectivo geral e as questões que lhe estão associadas. Em seguida, apresenta o contexto educacional em que o estudo se insere, bem como a pertinência do mesmo.

Das motivações ao objectivo e questões do estudo

Vivemos, hoje, numa sociedade complexa em constante mudança que exige cada vez mais dos jovens. E todas as transformações que têm vindo a ocorrer ao nível social, político e económico reflectem-se, inevitavelmente, na escola. Pode, talvez, apontar-se o processo de reforma educativa que se iniciou em Portugal na segunda metade dos anos oitenta, como uma das primeiras grandes alterações sentidas no ensino, como consequência da evolução da sociedade. Desde então, o ensino tem vindo a ser alvo de mudanças, que têm passado não só pela alteração dos programas, como pela exigência de um novo papel do professor na escola.

De facto, espera-se hoje que a escola transmita aos jovens toda uma série de conhecimentos que os torne capazes de se inserirem de modo criativo, crítico e interveniente na sociedade. Mas, como é natural, esta nova forma de actuar da escola só é conseguida quando o professor assume, também, ele próprio uma atitude diferente face ao ensino. Com isto, pretendo transmitir a ideia de que um professor, na actualidade, não pode pensar em dar as suas aulas de uma forma expositiva, praticando o tipo de ensino que viveu, certamente, enquanto aluno.

Na realidade, este ensino expositivo foi o tipo de ensino que fui alvo enquanto aluna, principalmente na Universidade, onde muitas das aulas eram dadas por um professor para um grande auditório. De todas as cadeiras que tive no curso, destaco uma, Didáctica da Matemática, a mais marcante ao longo de todo o curso, não só pela forma como decorreram as aulas, mas principalmente pelos temas abordados, todos eles directamente relacionados com o papel do professor de Matemática na sala de aula. Pela primeira vez, foi abordada a questão da introdução das novas tecnologias no ensino da Matemática e uma sensibilização para o facto de já existirem orientações curriculares nesse sentido. Todos os alunos do curso, presentes nestas aulas, tiveram oportunidade de aprender a trabalhar com calculadoras gráficas e conhecer o tipo de trabalho que poderia ser desenvolvido com o computador em sala de aula, incluindo uma pequena abordagem ao *software* de geometria dinâmica Cabri-Géomètre.

Desde essa altura, senti interesse em aprofundar os meus conhecimentos sobre as potencialidades da utilização do computador na sala de aula. Nos anos que se seguiram ao estágio pedagógico, casei e tive filhos, um casal de gémeos, o que me absorveu muito tempo, não deixando muito espaço para a exploração de novas actividades para a sala de aula. De qualquer forma, este interesse e vontade de aprender mais sobre o computador acompanharam-me sempre, apesar de sentir da parte de alguns colegas, pelas várias escolas por onde já passei, um total desinteresse no que diz respeito ao computador, encarando-o muitas vezes como algo de muito complexo e difícil.

Os primeiros anos, enquanto professora, também não foram muito gratificantes, no que diz respeito ao convívio com os colegas de grupo. Sempre senti algum distanciamento, principalmente da parte de colegas mais velhos, que assumem frequentemente uma posição de quem já sabe tudo acerca da profissão, não partilhando na maior parte das vezes as experiências vividas com os seus alunos. Assim, sempre senti alguma insatisfação por não poder partilhar com os colegas as suas dúvidas e experiências.

A vontade de fazer melhor sempre me acompanharam e por isso frequentei alguns encontros de professores de Matemática. Quando ouvi falar no início de um novo mestrado na Universidade de Évora – Mestrado em Educação Matemática – não hesitei em inscrever-me e foi com grande

satisfação que vi o meu nome na lista dos alunos admitidos. Desta vez, e ao contrário do que aconteceu no curso, considero que todas as experiências vividas nas aulas, de uma maneira geral, foram muito positivas. Mas a cadeira de Tecnologias em Educação Matemática acabou por ter um peso maior pelo interesse já anteriormente manifestado no que diz respeito a esta área.

A ideia da investigação surgiu no decorrer das aulas de Tecnologias, motivada também por uma vontade pessoal em compreender o porquê das práticas de outros colegas e quais os factores que estão por detrás destas práticas, no que diz respeito à utilização do computador no ensino da Matemática.

A definição final do estudo a desenvolver acontece numa altura em que o insucesso na disciplina de Matemática é considerado um problema a nível nacional. No final do ano lectivo de 2005/2006 o Ministério da Educação lança a ideia de um Plano de Acção para a Matemática (PAM) solicitando a todas as escolas com 2º e 3º ciclos a apresentação de projectos de escola, com vista a combater o insucesso na disciplina e a serem desenvolvidos durante três anos consecutivos. Tendo em conta o seu contexto específico, várias escolas elaboraram um projecto centrado na melhoria dos resultados dos alunos, propondo as metas a atingir, as estratégias a desenvolver e os recursos necessários.

A escola onde fiquei colocada foi uma das escolas que concorreu ao programa tendo sido aceite o projecto apresentado. Assim, no início do ano lectivo 2006/2007 o grupo de professores responsáveis pelo 3º ciclo iniciou um trabalho em conjunto, tendo em conta todos os objectivos definidos no projecto. De entre as estratégias definidas inicialmente, destaca-se a formação dos professores envolvidos, ao nível das novas tecnologias. Uma vez que já tinha algum conhecimento ao nível do *software* de geometria dinâmica – Cabri-Géomètre – o grupo organizou-se de forma a receber formação nesta área, prestada por mim.

Foi no decorrer desta formação que desenvolvi o meu estudo procurando compreender as concepções e práticas de uma professora de Matemática relativamente à utilização do computador e os factores que a influenciam, num contexto de aplicação de um programa de combate ao insucesso na disciplina de Matemática. No sentido de responder ao problema

e, tendo em conta que o estudo incidiu sobre a utilização do computador no ensino da Matemática e sobre o professor nas suas vertentes pessoal, contextual e de conhecimento profissional, procurei responder às seguintes questões?

- Quais as concepções e práticas da professora relativamente à utilização do computador na sala de aula?
- De que forma o contexto profissional interfere nas práticas de utilização do computador da professora?
- De que forma o eu profissional interfere nas práticas de utilização do computador da professora?
- De que forma o conhecimento didáctico condiciona as práticas de utilização do computador da professora?

Contexto e pertinência do estudo

O computador na Educação Matemática (Portugal)

As primeiras experiências que fazem referência à utilização do computador no ensino da Matemática datam dos anos 60. Na época, os computadores eram ainda muito raros, dispendiosos e complicados de operar. Seguiu-se, na altura, a ideia de um *Ensino Assistido por Computador*, ou seja, um ensino no qual o computador desempenhava as funções de um “professor electrónico” que transmitia aos alunos conhecimentos matemáticos pré-definidos, proporcionando o desenvolvimento de destrezas básicas.

Com os novos objectivos do ensino da Matemática nos anos 80, começam-se a valorizar as capacidades de resolução de problemas, raciocínio e comunicação, e abandona-se a anterior modalidade do uso do computador, por não se enquadrar nestes novos objectivos. Os computadores passam, também, a ter preços mais acessíveis ao grande público e surgem novas ferramentas informáticas como é o caso da folha de cálculo, os programas de processamento de texto e de gráficos.

Assim, de acordo com os novos programas de Matemática e com o objectivo de promover a utilização educativa do computador surgem alguns

projectos, nomeadamente, o projecto MINERVA, que decorreu entre 1985 e 1994, tendo como principais destinatários os professores e os alunos do ensino não superior (Ponte, 1994a). Os grandes objectivos deste projecto passavam pela inclusão, no ensino, das tecnologias de informação nos planos curriculares (em particular, o computador), o uso das tecnologias de informação como meios auxiliares do ensino das outras disciplinas escolares, e a formação de orientadores, formadores e professores.

No que diz respeito ao computador, este é entendido no âmbito do projecto como uma ferramenta que deve estar disponível para permanente utilização ao lado dos outros materiais de ensino, devendo ao mesmo tempo:

- Permitir a pesquisa e gestão da informação;
- Auxiliar professores e alunos no tratamento dessa informação;
- Colocar e resolver problemas e desafios; e
- Estimular a descoberta.

De certa forma, a introdução do computador no ensino, em Portugal, tem seguido um ciclo muito semelhante ao que Cuban (1986, citado em Santos, 2000) propõe para caracterizar a evolução da inovação tecnológica em Educação. É um ciclo que se inicia numa fase em que existem “elevadas expectativas acerca do poder revolucionário da máquina e da sua capacidade de alterar o ensino, seguindo-se um período de um discurso dirigido à necessidade de inovação, posteriormente com uma política mais orientada no sentido da sua utilização e, por último, o seu uso limitado”, como refere Santos (2000).

No relatório final do projecto MINERVA (Ponte, 1994a) e considerando que a inserção das tecnologias de informação no sistema educativo na maioria dos países tende a passar por três grandes etapas – a experimentação, o desenvolvimento e a integração, Ponte afirma que foi possível percorrer as duas primeiras etapas, tendo-se deparado com mais dificuldades em avançar para a terceira. Esta última etapa, a integração, “parece ser um processo algo indefinido, não tanto pela sua lentidão mas, sobretudo, pela falta de rumo” (Ribeiro e Ponte, 2000). Assim, é dado a entender que, devido à forma como está organizado o sistema educativo português, induz a um investimento profissional muito reduzido por parte dos professores o que leva a que um

processo como é a integração das novas tecnologias, se “perca pelo caminho” acabando por não corresponder às intenções formuladas inicialmente.

Os computadores nos programas de Matemática

Em Portugal, antes dos programas de Matemática salientarem a importância da utilização das novas tecnologias nos diversos níveis de ensino, é possível encontrar este tipo de referências noutros documentos que apresentam orientações curriculares para a Educação Matemática. É o caso do relatório resultante do Seminário de Vila Nova de Milfontes (1988), no qual são referidas algumas das potencialidades que as novas tecnologias apresentam no ensino da Matemática bem como as suas implicações ao nível do currículo de Matemática.

No programa de Matemática para o terceiro ciclo do ensino básico, de 1991, pode ler-se no âmbito dos objectivos gerais – capacidades/aptidões, que os alunos deverão “utilizar adequadamente a calculadora, e sempre que possível meios informáticos tirando partido das suas potencialidades”.

Actualmente, o Currículo Nacional para o Ensino Básico (2001) apresenta já uma referência muito explícita à utilização do computador:

“Quanto ao computador, os alunos devem ter oportunidade de trabalhar com a folha de cálculo e com diversos programas educativos, nomeadamente de gráficos de funções e de geometria dinâmica, assim como de utilizar as capacidades educativas da rede Internet”. (p. 71)

Quanto aos programas do ensino secundário, nomeadamente, ao nível do 10º ano, tanto para a Matemática A como para a Matemática B (2001), é referido que:

“O computador, pelas suas potencialidades, nomeadamente nos domínios da Geometria Dinâmica, da representação gráfica de funções e da simulação, permite actividades não só de exploração e pesquisa como de recuperação e desenvolvimento, pelo que constitui um valioso apoio a estudantes e professores, devendo a sua utilização considerar-se obrigatória neste programa (...) recomenda-se enfaticamente o uso de computadores, tanto em salas onde os estudantes poderão realizar

trabalhos práticos, como em salas com condições para se dar um aula em ambiente computacional (nomeadamente Laboratórios de Matemática), além do partido que o professor pode tirar como ferramenta de demonstração...” (p. 16)

O programa de Matemática aplicada às Ciências Sociais também faz referência à utilização do computador nas aulas, numa perspectiva muito próxima daquela que é referida nos programas de Matemática A e B.

Encontra-se, assim, nos actuais programas de Matemática, um reconhecimento geral do papel que o computador pode desempenhar na Educação Matemática devido, essencialmente, às suas capacidades técnicas. Contudo, a introdução do computador na escola coloca novos desafios aos professores. Cuban (1986, citado em Ribeiro e Ponte, 2000), refere que o processo de apropriação da tecnologia pelos professores é complexo e tradicionalmente problemático. É, no entanto, necessário não esquecer que o papel do professor sofre profundas mudanças com a introdução desta tecnologia na sala de aula, pois, para além do docente ter que adquirir novos conhecimentos e técnicas no que diz respeito à utilização de *hardware* e *software*, perde também, o controlo e a segurança característicos de uma aula tradicional. Assim, coloca-se uma outra questão que está relacionada com as concepções dos professores sobre o uso do computador e de que forma estas interferem nas suas práticas.

Concepções e práticas dos professores de Matemática sobre a utilização dos computadores

Antes de mais, convém destacar que os investigadores definem o conceito de concepção de variadas formas. Por exemplo, Alba Thompson (1982, citada em Azevedo, 1993) define as concepções como uma espécie de “filtros” através dos quais os objectos são apreciados pelo indivíduo. Para a autora, as concepções dos professores de Matemática incluem crenças, descrenças e conceitos. Segundo Ponte (1992), as concepções podem ser vistas como um pano de fundo organizador dos conceitos, constituindo por

assim dizer, “mini-teorias”, permitindo estes condicionar o modo como vemos e entendemos algo.

É possível encontrar algumas investigações, realizadas em Portugal, no âmbito das concepções dos professores sobre o uso dos computadores. Canavarro (1993), baseando-se num estudo de casos, identificou três perspectivas diferentes dos professores para a utilização do computador no ensino da Matemática:

(a) como instrumento de possibilidade, permitindo realizar actividades que seriam difíceis de realizar de outra maneira;

(b) como instrumento facilitador, permitindo realizar tarefas habitualmente realizadas à mão,

(c) como instrumento de animação, permitindo melhorar o ambiente da sala de aula.

Quanto às práticas destes mesmos professores, a investigadora conclui que, enquanto para uns a integração do computador na sala de aula e a sua utilização não envolve nenhuma preparação particular, para outros esta utilização já constitui uma situação especial, que envolve uma preparação extra das actividades a desenvolver.

Procurando, também, estudar a forma como os professores encaram a utilização de computadores no ensino da Matemática, Azevedo (1993) identificou várias perspectivas. Algumas aproximam-se, de certa forma, daquelas que Canavarro identificou, pois os professores estudados referem-se ao computador como um instrumento motivador para os alunos que, para além de integrar o mundo destes, tem ainda a vantagem de lhes proporcionar uma certa autonomia na sua aprendizagem.

É preciso destacar, ainda, o facto de alguns dos professores terem feito referência ao computador, como um instrumento que proporciona a preparação do aluno para a vida activa, na medida em que se encontra presente em locais de trabalho que os alunos poderão ocupar quando abandonarem os estudos. De qualquer forma, é evidente a apreensão dos professores quando se referem ao computador como um instrumento que exige da sua parte algum domínio técnico, assim como, razoáveis conhecimentos de informática.

Têm também sido desenvolvidos alguns trabalhos, alguns deles referidos em Ponte, Matos e Abrantes (1998), que procuram compreender de

que forma as concepções e as práticas se relacionam: serão as práticas que comandam as concepções? Serão as concepções que comandam as práticas? Que tipo de relação existirá entre as concepções e as práticas?

Neste momento, parece existir um consenso no que diz respeito aquela relação. Tendo como base as ideias de Thompson (1992), Santos (2000) afirma que “existe uma relação dialéctica entre as concepções e as práticas dos professores em que as práticas geram concepções que estão em consonância com elas e que essas concepções são, tendencialmente, mais um resultado dos anos de experiência do professor em sala de aula, do que qualquer formação que tenha recebido. Por outro lado, essas concepções ajudam a orientar as decisões necessárias à prática” (p. 58).

Para ilustrar como a experiência prática interfere nas concepções dos professores apresento, em seguida, duas situações que envolveram a utilização das novas tecnologias. Uma delas, diz respeito a um estudo desenvolvido por Barton, citado em Ribeiro e Ponte (2000), no qual se verificou que os professores de uma escola do ensino superior, apesar de terem revelado no início alguma apreensão quanto ao uso de calculadoras gráficas, mudaram progressivamente a sua atitude à medida que iam adquirindo mais experiência do seu uso na sala de aula. Já Belfort, Guimarães e Barbastefano (2001), num estudo realizado com professores do ensino secundário que participaram num curso no qual exploraram o uso de computadores no ensino da Matemática, referem que todos os professores afirmaram ter mudado a sua forma de ensinar, tendo destacado a importância da interactividade e dinâmica de ideias experienciadas em aulas de laboratório.

As duas situações supra citadas reflectem, ainda, a ideia da existência de uma relação dialéctica entre as concepções e as práticas dos professores.

Dos estudos analisados é possível verificar, também, que alguns dos professores sentem dificuldades em introduzir o computador nas suas práticas, devido à insuficiente formação inicial. No estudo de Belfort, Guimarães e Barbastefano (2001), os professores referiram que a ideia de proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem com recurso ao computador, era uma ideia muito atraente, apesar de não se sentirem preparados para introduzir este instrumento, devido à sua insuficiente formação inicial.

Baky (2001), que desenvolveu um estudo com futuros professores de Matemática, salienta a importância de haver um contacto com o computador na fase da formação inicial, pois só desta forma o professor se sentirá à vontade para o usar no processo de ensino e aprendizagem. Baky afirma, ainda, que a educação dos professores é a chave para introduzir e melhorar o uso dos computadores na sala de aula. Ou seja, para este investigador só mudando as concepções dos futuros professores relativamente ao uso dos computadores, se conseguirão mudanças significativas na educação matemática.

É sabido que grande parte dos professores não recorre ainda à utilização dos computadores nas suas aulas como seria desejável. Com vista a tentar compreender as razões que levam os professores a não usar este instrumento, no ensino da Matemática foi realizado um estudo por Norton, McRobbie e Cooper (2000), com cinco professores de uma escola secundária, devendo-se a escolha da escola ao facto de esta se encontrar bem equipada com computadores. Neste estudo, os investigadores aperceberam-se que ter os recursos tecnológicos na escola não implica que os professores de Matemática os usem no seu ensino. Para além disso, concluíram que se o objectivo de quem elabora os programas de Matemática é aumentar a utilização dos computadores no ensino de conceitos matemáticos, deverá ter em conta as imagens e concepções dos professores sobre o ensino e aprendizagem da Matemática.

No mesmo estudo é referido um outro factor que está relacionado com as dinâmicas dos professores nas culturas de trabalho em que estão envolvidos. Por exemplo, na escola estudada foi evidente que a cultura do corpo docente de Matemática interferiu de forma negativa na integração dos computadores. Assim, os autores do estudo sugerem que para incentivar os professores a explorar o potencial dos computadores, deve-se ter em conta as concepções individuais, as dinâmicas de grupo e os factores estruturais da própria escola.

É um facto, que grande parte dos professores de Matemática portugueses ainda não utiliza o computador nas suas aulas. Aliás, no relatório "Matemática 2001" (APM, 1998) é referido que 88% dos professores declararam nunca ou raramente utilizar o computador na sala de aula.

Numa altura em que supostamente os professores de Matemática, de uma maneira geral, já deveriam utilizar o computador nas suas práticas lectivas com alguma frequência, o que se passa para que isso não aconteça? Quais são os factores que estão por detrás desta situação? Por outro lado, quais os factores que poderão contribuir para que um professor integre nas suas práticas lectivas o computador?

Apesar de já terem sido desenvolvidos alguns estudos que procuraram investigar as práticas dos professores ao nível da utilização das novas tecnologias, não parece demais realizar um outro estudo neste âmbito, desta vez inserido num contexto de trabalho colaborativo suscitado pelo PAM. Na sequência do Plano de Acção para a Matemática, o grupo de Matemática do 3º ciclo, do qual faz parte a professora em estudo, passa a dispor de um espaço semanal para a realização de reuniões de trabalho e a formadora, para além da disponibilidade demonstrada em facultar uma formação em Cabri aos colegas, encontra-se a leccionar na escola e disponível para prestar qualquer apoio ao nível do *software* trabalhado, após a formação. Ao mesmo tempo, a cumplicidade e a forma de trabalhar do grupo disciplinar mostram-se como factores interessantes na contextualização deste estudo.

Capítulo 2

O Professor

Este capítulo apresenta uma revisão de literatura sobre o professor tendo em conta o problema do estudo. Assim, encontra-se organizado de acordo com três temas principais: conhecimento profissional, cultura profissional e eu profissional do professor.

Conhecimento profissional do professor

O conhecimento profissional do professor tem sido objecto de vários estudos, tendo vindo a surgir uma grande variedade de perspectivas teóricas sobre o tema.

Numa primeira fase, percebe-se que os investigadores procuravam quantificar o conhecimento profissional do professor, na medida em que os seus estudos incidiam na análise do número de disciplinas da área científica do professor, feitas na universidade, ou no número de cursos realizados na sua formação. Numa segunda fase, a investigação passa a incidir sobre aquilo que os professores fazem na sala de aula e o que os alunos aprendem, é o que Santos (2000, p. 20) designa como “período da investigação processo/produto”. Entretanto, com a entrada dos investigadores na sala de aula o ensino passa a ser visto de uma outra forma, valorizando-se mais o papel do professor, ou seja, a investigação assume um carácter interpretativo em que o objectivo é conhecer aquilo que o professor sente relativamente ao seu ensino bem como os seus processos de tomada de decisões. É, então, de referir Ball pelo contributo importante que deu nesta mudança de linha de investigação ao

considerar o ensino como uma actividade que inclui raciocínio e acção (Ball, 1991).

Em Portugal, os primeiros estudos sobre o professor iniciaram-se nos anos 80, destacando-se, por exemplo, o estudo desenvolvido por Henrique Guimarães (1988), no qual investigou as concepções e as práticas do professor de Matemática. Posteriormente, seguiram-se outros estudos seguindo a mesma linha de investigação, como é o caso de Canavarro (1993), Boavida (1993), Azevedo (1993) e Menezes (1995), estudos estes mais centrados nas concepções do professor, embora dando já alguma atenção às práticas.

Entretanto, a investigação nesta área tem continuado a evoluir procurando-se, actualmente, conhecer melhor os processos de raciocínio do professor e as tomadas de decisão na prática lectiva. O conhecimento profissional do professor é, hoje em dia, visto como um conhecimento mais abrangente como revelam Ponte e Oliveira:

É o conhecimento necessário para desempenhar com sucesso uma actividade profissional, que se debate com questões bastante diferentes das da vida académica ou da vida quotidiana. (...) No caso dos professores, o conhecimento profissional envolve o conhecimento relativo à prática lectiva na sala de aula e a outros papéis profissionais, tais como a tutoria de alunos, a participação em actividades da escola, a interacção com membros da comunidade e o trabalho em associações profissionais. O conhecimento profissional inclui ainda, num outro plano, a visão do professor sobre o seu próprio desenvolvimento profissional. (Ponte e Oliveira, 2002, p. 145)

Tendo em conta o que foi referido, pretende-se neste capítulo dar a conhecer algumas das perspectivas teóricas sobre o tema em questão, tendo em conta a natureza, a estrutura e o conteúdo do conhecimento profissional do professor, dando especial destaque ao conhecimento didáctico do professor.

A natureza do conhecimento profissional

Um dos autores com trabalhos desenvolvidos na área do conhecimento profissional é o filósofo Gary Fenstermacher, do qual se destaca um artigo apresentado em 1994 acerca da natureza do conhecimento. Nesse artigo, o autor divide o conhecimento profissional em conhecimento do tipo formal e conhecimento do tipo prático. O primeiro, diz respeito ao conhecimento

científico que resulta dos métodos científicos tradicionais e destina-se a produzir conhecimento a ser usado pelos professores de Matemática. O segundo é o conhecimento que os professores já têm e que se desenvolve a partir da experiência, envolvendo uma reflexão sobre essa mesma experiência. É um conhecimento limitado pela situação, contexto e tempo em que ocorre.

Associado ao primeiro tipo de conhecimento, o conhecimento de tipo formal, destacam-se os trabalhos de Berliner. Já dentro do grupo de autores que se têm dedicado ao estudo do conhecimento do professor como sendo fundamentalmente prático, destacam-se nomes como Clandinin e Connely, Hugh Munby, Tom Russell, Erikson e Freema Elbaz. Esta última constitui uma referência marcante na área, devido ao trabalho pioneiro que desenvolveu nos anos oitenta, não só pela abordagem levada a cabo como também pelos resultados que obteve. Elbaz (1983) investigou uma professora de inglês numa escola secundária canadiana com o objectivo de conhecer o que ela designou como “conhecimento prático”. A partir de entrevistas e da observação das práticas da professora, a investigadora conseguiu compreender de que forma o conhecimento prático é retido e usado pelos professores, introduzindo a noção de “orientações” do conhecimento prático. Assim, identificou cinco orientações para o conhecimento: (a) orientação situacional, uma vez que o professor procura dar sentido e responder às situações que enfrenta no ensino; (b) orientação pessoal, na medida em que o professor procura usar o seu conhecimento para poder trabalhar de uma forma pessoalmente significativa; (c) orientação social, pois, tanto as condições como os constrangimentos sociais moldam e são moldados pelo conhecimento do professor; (d) orientação experiencial, implícita nas orientações anteriores, mas que reforça a ideia de que o conhecimento do professor se relaciona com a sua experiência e; (e) orientação teórica, que está relacionada com a posição do professor relativamente ao conhecimento teórico e à forma como o utiliza.

Entendendo o conhecimento de uma forma muito semelhante à de Elbaz, encontram-se outros dois autores de referência, Connely e Clandinin (1986), que se referem ao conhecimento do professor como sendo de natureza prática e pessoal. Segundo estes, o conhecimento do professor desenvolve-se numa combinação de teoria e de prática, de acordo com as características pessoais, com a experiência e formação. É de destacar, ainda, a forma como

os autores se referem ao conhecimento do professor como sendo um “conhecimento prático pessoal”, ou seja, entendem-no como sendo construído pelo próprio professor. É Cladinin quem afirma que:

Nós vemos o conhecimento prático pessoal na experiência passada das pessoas, na mente e no corpo presente das pessoas e nos planos e acções futuras das pessoas. É o conhecimento que reflecte o conhecimento anterior e reconhece a natureza contextual do conhecimento docente. É uma espécie de conhecimento retirado e construído nas situações; o conhecimento que é construído e reconstruído enquanto vivemos e revivemos as nossas histórias através de processos de reflexão. (Clandinin, 1992, p. 125, citado em Fenstermacher, 1994, p. 9)

Na década de 90 encontra-se também Carter que desenvolveu todo um trabalho sobre a temática do conhecimento do professor, dando alguma atenção à natureza deste conhecimento, tendo realçado o seu carácter prático:

O conhecimento não é altamente abstracto e proposicional. Nem pode ser formalizado num conjunto de capacidades ou respostas específicas a problemas específicos. É, em vez disso, experiencial, procedimental, situacional e particularístico. (Carter, 1990, p. 307).

Munby, Russell e Martin (2001), numa revisão sobre as várias investigações desenvolvidas sobre o conhecimento dos professores referem que muitos investigadores têm apresentado constructos alternativos para capturar a natureza rica e contextualizada do conhecimento dos professores. Assim, para além da referência a Connely e Clandinin (1985), que se referem ao conhecimento do professor como um “conhecimento prático pessoal”, apresentam designações como “conhecimento situado” (Leinhardt, 1988), “conhecimento estruturado” (Carter e Doyle, 1987), “conhecimento prático pessoal” (Elbaz, 1983), “imagens” (Calderhead, 1988) e “conhecimento-em-acção” (Schon, 1983). Todas estas denominações são tentativas para descrever o conhecimento do professor num sentido que preserva uma ligação forte com a prática, a partir da qual surge e na qual é usado.

Em Portugal também se encontram investigações nas quais os autores consideram o conhecimento profissional do professor como um conhecimento essencialmente prático. É o caso do trabalho desenvolvido por Fátima Guimarães (1996) com duas professoras de Matemática, do 2º ciclo, no qual

procurou compreender o conhecimento profissional das professoras. Concluiu que o tipo de conhecimento das professoras estudadas era essencialmente experiencial. Também, Hélia Oliveira (1998), desenvolveu um trabalho com duas professoras de Matemática, do 3º ciclo, no qual procurou descrever o modo como as professoras preparavam e implementavam actividades de investigação nas suas aulas. E, tal como Guimarães, concluiu que:

(...) o conhecimento das professoras sobre as actividades de investigação é essencialmente de natureza experiencial, orientado para a prática, tendo pouco de proposicional.” (Oliveira, 1998, p. 233)

É um facto que se encontra na maior parte da investigação, já realizada, uma clara tendência para considerar o conhecimento dos professores meramente prático, no entanto, também se encontram autores que o consideram como uma combinação do tipo formal e prático. Fenstermacher (1994) considera que nos trabalhos de Shulman está subjacente a ideia de que o conhecimento do professor pode ser uma combinação dos dois tipos de conhecimento referidos. Percebe-se que esta é também uma abordagem seguida por Canavarro (2003) quando se refere ao conhecimento do professor como “um conhecimento prático, que resulta da síntese pessoal que o professor realiza ao combinar o seu conhecimento teórico com a sua experiência de ensino e o balanço que dela faz.”(p. 62). Destaca-se, ainda, a ideia presente no trabalho desenvolvido por Saraiva (2001), no qual se refere ao conhecimento do professor como uma construção pessoal resultante da junção do conhecimento formal com o conhecimento prático (p. 17).

Verifica-se que a investigação tem seguido essencialmente duas abordagens no estudo do conhecimento do professor. A primeira considera-o como um conhecimento do tipo formal e a segunda como um conhecimento do tipo prático, esta última adoptada por grande parte dos investigadores. No entanto, sente-se que hoje existe uma tendência em seguir uma terceira abordagem, a que considera o conhecimento do professor como uma combinação do tipo formal e prático.

A estrutura do conhecimento profissional

Uma vez que o conhecimento dos professores tem como objectivo principal orientar o seu trabalho e ajudar na criação de um certo grau de consistência na sua prática, faz todo o sentido assumir que o conhecimento apresenta uma determinada estrutura (Elbaz, 1983). Aliás, Feinam-Nemser e Floden (1986) destacam a importância de conhecer as estruturas do conhecimento na medida em que “as diferentes formas do conhecimento prático tornam os professores capazes de se envolver em diferentes tipos de desempenho” (p. 514).

Considerando o conhecimento profissional como um tipo conhecimento orientado para as situações da prática, Ponte e Oliveira (2002), assumem as imagens como uma forma de estruturar o conhecimento, destacando quatro tipos de imagens: (a) as imagens perceptivas, ou seja, aquelas que se percebem directamente do exterior ou do interior do nosso corpo; (b) as imagens prospectivas, que correspondem às ideias que conseguimos formular como planos, intenções ou desejos para o futuro; (c) as imagens evocadas do passado real, isto é, aquelas que resultam das percepções transformadas e guardadas no cérebro e; (d) as imagens evocadas de um passado planeado, que correspondem a ideias formuladas anteriormente como planos, intenções ou desejos para o futuro.

A importância das imagens tem sido destacada por vários investigadores. Elbaz (1983), ao estudar o conhecimento prático de uma professora de inglês, identificou as imagens que a professora tinha de si própria e da sua relação com os alunos. Sob o ponto de vista desta autora as imagens correspondem a perspectivas gerais pessoais sobre o ensino que orientam a acção. Como a própria diz, os “sentimentos, valores, necessidades e crenças do professor combinam-se para a criação de imagens de como o ensino deve ser, e misturam experiência, conhecimento teórico e cultura da escola para dar substância a essas imagens” (Elbaz, 1983, p. 134). Ainda referido por Elbaz, é o facto destas imagens se poderem expressar por metáforas.

Para estruturar o conhecimento de duas professoras do ensino elementar, D. Jean Clandinin (1986) também recorreu às imagens que estas

usaram no seu discurso sobre a prática. Para Clandinin as imagens são os elementos constituintes do conhecimento do professor, que se formam a partir da experiência apresentando três dimensões: a metafórica, a afectiva e a moral. A primeira dimensão representa a forma como se expressam as imagens verbalmente – através de metáforas. Quanto à segunda dimensão, diz respeito aos sentimentos que o professor experimenta quando vive determinadas situações. Já a dimensão moral pretende destacar a não neutralidade das imagens em termos de valores surgindo da experiência e do julgamento que o professor faz dessa experiência.

Numa tentativa de caracterizar a estrutura do conhecimento prático, Elbaz (1983) pensou em conceitos que reflectissem a relação entre a prática, a experiência dos professores e a dimensão pessoal. Assim, usou três níveis para estruturar o conhecimento: “regra da prática” (*rule of practice*), “princípio prático” (*practical principle*) e “imagens”. O primeiro nível, a “regra da prática” está relacionado com o que fazer ou como fazer numa situação particular, normalmente, ocorrida na prática. Esta regra pode ser muito específica estando relacionada com a forma como se poderá lidar com um conflito pessoal encontrado pelo professor na sala de aula; já o segundo nível, “princípio prático”, é um nível mais inclusivo e menos explícito em que os objectivos dos professores, implícitos na declaração da regra, são mais evidentes. Um dos exemplos apresentados por Elbaz é o princípio “fazer com que os alunos vão felizes para as aulas”. Os princípios práticos têm origem na experiência e representam uma forma de beneficiarmos dessa mesma experiência. Ainda, referido pela autora é o facto de, numa determinada ocasião o decorrer de uma acção, que supõe a aplicação de regras de prática, poder não ser semelhante ao decorrer de uma outra acção seguido noutra altura, o que não significa a ausência de princípios; o terceiro e último nível, “imagens”, é o nível menos explícito e mais inclusivo dos três, tendo sido já desenvolvido atrás.

Cada um dos três níveis reflecte diferentes formas de mediar o pensamento e a acção. Uma regra de prática funciona como uma linha de orientação na qual e a partir da qual o professor actua. A imagem, já exige o pensar, sem o qual não faria sentido. O princípio prático funciona como mediador do pensamento e da acção nos dois sentidos, ou seja, o professor pode agir de acordo com um princípio seguindo apenas as suas orientações

como se fosse uma regra ou pode ver o princípio como incorporando o objectivo que deseja realizar.

Outro autor de referência ao nível da organização do conhecimento prático é Shulman (1986) que distingue três formas de conhecimento: conhecimento proposicional, conhecimento de caso e conhecimento estratégico. O conhecimento proposicional constitui a forma de conhecimento mais utilizada na formação dos professores, acabando por servir de base ao conhecimento ao longo da vida profissional do professor. Shulman considera, ainda, a existência de três tipos de conhecimento proposicional – os princípios, as máximas e as normas – que constituem as principais fontes de conhecimento sobre o ensino. Quanto aos princípios, o autor considera que estes resultam da investigação empírica e filosófica; já as máximas têm origem na experiência prática e; finalmente, as normas derivam de um tipo de pensamento moral.

O conhecimento de caso é o conhecimento de acontecimentos específicos, bem documentos e ricamente descritos, correspondendo a um tipo de conhecimento prático.

O conhecimento estratégico é o que se utiliza quando os princípios da prática entram em conflito e há que agir para resolver esse conflito. Este tipo de conhecimento envolve um processo de análise e a ponderação de formas de acção adequadas perante situações em que não existe uma resposta à partida.

Em suma, é possível encontrar várias propostas relativamente à estrutura do conhecimento profissional destacando-se autores como Elbaz, quando fala em regras, princípios e imagens e Shulman que distingue o conhecimento proposicional, conhecimento de casos e conhecimento estratégico. Nestas duas propostas, à partida diferentes, encontram-se no entanto pontos em comum, na medida em que a estrutura se caracteriza por diversos níveis de generalidade e graus de relação com a acção.

O conteúdo do conhecimento profissional

Alguns dos investigadores que se têm dedicado a estudar o conhecimento prático dos professores têm conseguido definir componentes

características deste mesmo conhecimento. É o caso de Elbaz (1983), que identificou cinco áreas do conhecimento, no que se refere ao seu conteúdo: conhecimento de si, conhecimento do contexto, conhecimento do assunto, conhecimento do currículo e conhecimento do processo instrucional.

O conhecimento de si tem a ver com a auto-imagem do professor enquanto profissional, e com a forma como vê o seu papel na aula e na escola. A professora estudada pela investigadora apresentou três aspectos no conhecimento de si própria: via-se como um recurso a ser usado da melhor forma possível para o ensino; via-se na relação com os outros e dispunha de um conhecimento resultante dessa relação e; via-se como um ser humano com necessidades, traços de personalidade, talentos e limitações, os quais influenciavam o seu trabalho como professora.

O conhecimento do contexto é aquele que está relacionado com a forma como a professora vê o meio profissional em que está inserida, assim como, a forma como estrutura a sua experiência social na escola. Segundo a autora inclui-se nesta área o conhecimento das turmas, dos colegas, da escola e do meio. Os aspectos ligados à área disciplinar que se encontram relacionados com as competências de ensino e aprendizagem da disciplina são englobados no conhecimento do assunto.

Quanto ao conhecimento do currículo, inclui o conhecimento da teoria do currículo, as suas finalidades e objectivos do que o professor ensina, assim como, a capacidade de planificar correctamente.

Por último, o conhecimento do processo instrucional engloba o domínio dos estilos de aprendizagem dos alunos, das competências de gestão da sala de aula e a capacidade de promover interacção com os alunos, assim como, a avaliação das aprendizagens destes.

A partir do trabalho de Elbaz, surgiram outros investigadores que apresentaram outras caracterizações para o conhecimento prático do professor. É o caso de Lee Shulman (1987) que identificou sete categorias para o conhecimento dos professores: (a) conhecimento do conteúdo, (b) conhecimento pedagógico geral, (c) conhecimento do currículo, (d) conhecimento pedagógico do conteúdo, (e) conhecimento dos alunos e das suas características, (f) conhecimento dos contextos educacionais, e (g) conhecimento dos fins, objectivos e valores educacionais. Das categorias

apresentadas destaca-se a que diz respeito ao conhecimento pedagógico do conteúdo, definida pelo autor como sendo “aquela mistura especial de conteúdo e pedagogia que é unicamente a competência do professor, a sua forma especial de compreensão profissional” (Shulman, 1987, p. 8, citado por Munby, Russel e Martin, 2001, p. 881).

Também Grossman, em 1995, estabelece seis domínios para o conhecimento do professor: (a) conhecimento do conteúdo, (b) conhecimento dos alunos e da aprendizagem, (c) conhecimento geral da pedagogia, (d) conhecimento do currículo, (e) conhecimento do contexto, e (f) conhecimento de si. Esta investigadora realça o conhecimento de si como sendo diferente dos outros domínios, devido à sua natureza pessoal e idiossincrática. Segundo ela, o conhecimento de si funciona como um filtro através do qual o conhecimento abstracto e teórico é “filtrado” e sugere que esta perspectiva estimulou o uso da narrativa investigativa e biográfica para explorar o conhecimento docente. Outra ideia apresentada pela investigadora tem a ver com o carácter uno do conhecimento, sugerindo que as investigações futuras deveriam incluir todos os domínios do conhecimento do professor, uma investigação das conexões entre o conhecimento do professor, contexto escolar, aprendizagem dos alunos e a procura da natureza do conhecimento e experiência.

Tal como nos estudos desenvolvidos sobre a estrutura do conhecimento profissional, também é possível encontrar várias propostas de modelos para o conteúdo deste conhecimento. A partir dos modelos apresentados interessa destacar a riqueza do conteúdo do conhecimento do professor na medida em que engloba variados aspectos: o conhecimento da disciplina, o conhecimento curricular, o conhecimento didáctico, o conhecimento dos alunos, o conhecimento do contexto escolar e o conhecimento de si (professor). Também evidente nas investigações é o facto de todos estes aspectos se encontrarem interligados e dependerem de outros factores como as concepções, crenças, imagens, sentimentos, por exemplo.

Conhecimento didáctico do professor de Matemática

O conhecimento do professor também tem sido tratado tendo em conta que cada área disciplinar tem a sua especificidade própria e que por isso é necessário estudar o conhecimento de acordo com a disciplina que se ensina (neste caso, a Matemática). Isto conduz ao que Carter (1990) define como conhecimento didáctico do conteúdo. Este é entendido por alguns autores como aquele que se encontra directamente relacionado com as práticas lectivas incluindo quatro vertentes fundamentais (Ponte e Oliveira, 2002 e Canavarro, 2003): (a) o conhecimento da Matemática (entendido por outros autores como conhecimento do conteúdo); (b) o conhecimento dos alunos e dos seus processos de aprendizagem; (c) o conhecimento do currículo de Matemática e; (d) o conhecimento do processo instrucional.

O conhecimento da Matemática está relacionado, de uma maneira geral, com o saber sobre e o saber acerca da disciplina. Não se trata de um conhecimento da Matemática como uma ciência, mas sim da interpretação que o professor faz dela enquanto disciplina escolar. Segundo Ponte e Oliveira (2002) este conhecimento envolve não só os conceitos e os procedimentos fundamentais da disciplina que estão indicados nos programas, como também, as formas de representação desses conceitos e a perspectiva geral sobre a Matemática escolar, “ incluindo as conexões internas (entre os diversos tópicos) e externas (com outras disciplinas e áreas do conhecimento) ”.

Uma das investigadoras que mais se tem dedicado a escrever sobre o conhecimento matemático do professor é Deborah Ball, professora de educação matemática na Universidade de Michigan. Em 1991, num artigo sobre esta temática, afirma que o conhecimento matemático engloba o conhecimento da disciplina, o conhecimento sobre a disciplina e a relação do professor com a disciplina. O primeiro é um tipo de conhecimento proposicional e de tipo procedimental que engloba a compreensão dos tópicos específicos, dos procedimentos e algoritmos, das estruturas matemáticas e das conexões entre os tópicos – visão muito próxima da que Ponte e Oliveira referem em 2002. Quanto ao conhecimento sobre a disciplina, diz respeito não só à natureza do conhecimento matemático, mas também, ao discurso matemático englobando, assim, a “compreensão do conhecimento matemático e da

actividade matemática, o que envolve fazer Matemática e como se produz e valida o seu conhecimento, qual o papel das ferramentas matemáticas na perseguição de novas ideias e generalizações” (Canavarro, 2003). Já a relação do professor com a disciplina, diz respeito à atitude do professor face à disciplina. Na investigação que serviu de base para o artigo, Ball identificou diversas atitudes de futuros professores face à Matemática, como, a ansiedade, a falta de vontade, a confiança e o entusiasmo.

Em 2001, Ball, Lubienski e Mewborn escrevem um artigo sobre o conhecimento matemático do professor, no qual, fazem uma revisão das concepções sobre este mesmo conhecimento. Uma das investigações referidas neste artigo é a de Liping Ma (1999), que pretendeu comparar o conhecimento matemático de 72 professores chineses e 23 americanos, relativamente aos tópicos de matemática elementar que deveriam ensinar aos seus alunos. Com base numa análise do trabalho de Ma, as autoras referem então que o conhecimento matemático necessário para o ensino é uma espécie de conhecimento “culturalmente situado e curricularmente estruturado”.

A segunda vertente referida, o conhecimento dos alunos e dos seus processos de aprendizagem, está relacionada com o conhecer os alunos enquanto pessoas, os seus interesses, os seus gostos, a sua forma habitual de reagir, os seus valores e as suas referências culturais, tendo em conta que existem alunos muito diferentes e que o professor deve saber lidar com essas diferenças de forma a conseguir motivar todos os alunos para a Matemática. A Psicologia e a Sociologia da Educação têm-se dedicado desde há muito a desenvolver estudos, em diversos países, sobre os processos de aprendizagem dos alunos, as suas dificuldades cognitivas, as suas estratégias microsociais, assim como, os fenómenos de diferenciação e afirmação cultural (Ponte e Oliveira, 2002). Relativamente aos processos de aprendizagem dos alunos, têm surgido teorias gerais de aprendizagem provenientes da Psicologia da Educação, segundo as quais, os seus princípios podem ser aplicados a todos os alunos e em todos os domínios disciplinares. Para além disso, se os professores conhecerem estes princípios poderão transferi-los para a planificação das suas aulas e implementá-los. No entanto, não há certezas de que este conhecimento seja útil aos professores no processo de ensino. Um dos motivos apontados por Fennema e Frank (1992) prende-se com o facto

das teorias de aprendizagem nunca terem tido em conta o conhecimento dos professores no desenvolvimento dos programas de educação de professores e do currículo. Estes autores defendem que, não há princípios gerais de aprendizagem que se possam aplicar e ter impacto nas decisões instrucionais de forma a influenciar a aprendizagem. Poder-se-á antes considerar a existência de princípios específicos da aprendizagem.

A terceira vertente, o conhecimento do currículo engloba a compreensão do programa e dos variados materiais que se podem usar no seu ensino, tendo em conta as finalidades do currículo, assim como, as orientações curriculares. Como diz Canavarro:

Para lidar com o actual currículo de Matemática, é necessário muito mais do que arrumar as matérias. Para além de conhecer o texto curricular, o professor precisa de o interpretar, adaptando-o à pessoa e profissional que é e ao contexto onde exerce a profissão, reconstruindo-o para a sua sala de aula e alunos. Para tal, deverá ter em conta as suas componentes de forma ponderada e inter-relacionada, equacionando as melhores opções de abordar os conteúdos, pondo em prática as orientações metodológicas para dar consecução às finalidades principais da aprendizagem da Matemática. (2003, p. 48)

O professor necessita, também, de acompanhar a evolução das perspectivas curriculares na medida em que representam um elemento fundamental a ter em conta na sua actividade profissional. Isto é, um professor que tenha como grande objectivo no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, o domínio de técnicas de cálculo terá um modo de actuar junto dos seus alunos diferente de outro professor que se preocupe em desenvolver junto dos seus alunos o “poder matemático” proposto na década de 90 pelo NCTM, o qual envolve as capacidades relacionadas com o explorar, conjecturar, raciocinar logicamente e resolver problemas não rotineiros, assim como, comunicar através da Matemática e o desenvolvimento da autoconfiança pessoal (Ponte e Oliveira, 2002).

A quarta vertente, o conhecimento do processo instrucional é considerada por Ponte e Oliveira a vertente fundamental do conhecimento didáctico do professor. Envolve, de uma maneira geral, a planificação, a condução e a avaliação do processo de ensino-aprendizagem, representando a condução efectiva das situações de aprendizagem a fase fundamental de todo

o processo. Segundo Fennema e Frank, “os professores são profissionais pensativos com capacidades humanas únicas para planear, implementar, avaliar e reflectir no seu processo instrucional” (p. 156). No seu artigo, os autores referem nomes de investigadores que desenvolveram trabalhos no âmbito do conhecimento dos professores, como Shavelson e Stern (1981) e Clark e Peterson (1986), trabalhos esses que permitiram concluir que os professores têm teorias e sistemas de crenças que influenciam as suas percepções, projectos e acções na sala de aula. Consideram que as crenças dos professores, o seu conhecimento, os seus julgamentos e pensamentos têm um efeito profundo nas decisões que tomam, que por sua vez determinam o que os alunos vão aprender na sala de aula.

Clark e Peterson (1986) distinguem, aliás, três fases no ensino: fase pré-activa, fase interactiva e fase pós-activa. Estes autores reconhecem que o tipo de pensamento que os professores desenvolvem durante a aula – fase interactiva – é muito diferente do que desenvolvem antes e depois da aula – fases pré-activa e pós-activa. Consideram, ainda, que a planificação compreende o processo de pensamento a que o professor recorre antes e depois da aula. Com o objectivo de identificar os tipos de planificação, estes autores analisaram algumas investigações que decorreram entre os anos 70 e 80 com professores do ensino básico, tendo identificado oito tipos diferentes de planificação. No entanto, verificaram que as planificações de unidade, semanais e de aula tinham uma maior prevalência. A partir deste estudo foi, ainda possível identificar os motivos que levam um professor a planificar: a necessidade de reduzir a incerteza e a ansiedade de forma a sentir-se mais confiante para enfrentar a aula; rever, estudar, seleccionar e organizar materiais e estabelecer uma orientação temporal.

No que diz respeito aos modelos usados para descrever o processo de planificação, encontra-se o modelo de Tyler (1950, citado em Clark e Peterson, 1986) que contempla quatro fases para a planificação das aulas: especificação dos objectivos, selecção das actividades, organização das actividades e especificação dos procedimentos de avaliação. Posteriormente, surgiram outros modelos como o de Zahorik (1975, citado em Clark e Peterson, 1986) que vem evidenciar que as decisões tomadas na planificação nem sempre seguem um processo linear e que os objectivos não desempenham um papel

fundamental. Os estudos que se seguiram vieram reforçar estas ideias e demonstrar que no decorrer da planificação, os professores dedicam mais tempo aos conteúdos a leccionar, seguindo-se as estratégias de ensino e tarefas e, finalmente, os objectivos.

Um outro autor de referência neste campo é Zabalza (1992) que destaca os recursos a que o professor recorre na fase da planificação designados por “mediadores de planificação”. Estes mediadores são na realidade as fontes de informação como é o caso dos livros de texto, os materiais comerciais, os guias curriculares, as revistas e os relatos de experiências. O autor refere que, em Espanha, os livros de texto são os mediadores privilegiados, mas se analisarmos o relatório “Matemática 2001” (APM, 1998) verificamos que em Portugal a situação é idêntica: a maioria dos professores do ensino básico e 87% dos professores do ensino secundário utilizam o manual escolar sempre ou quase sempre na preparação das suas aulas, seguindo-se o recurso a outros manuais escolares e as orientações dos programas.

De uma maneira geral, ao longo da planificação, os professores decidem o que ensinar, o que fazer para ensinar, como organizar a sala de aula, que rotinas usar e como adaptar a instrução aos alunos. As tarefas constituem, entretanto, um aspecto fundamental desta planificação. O professor selecciona as tarefas, tendo em conta o conhecimento matemático e os objectivos que pretende desenvolver. Christiansen e Walter (1986) distinguem dois tipos de tarefas, as rotineiras e as não rotineiras. Consideram que as primeiras, ao incluírem os exercícios de reconhecimento, algorítmicos e de aplicação têm um maior contributo para a consolidação do conhecimento. Já as tarefas não rotineiras, como os problemas de processo, os problemas de procura aberta e os problemas-situação, dadas as suas características contribuem para o desenvolvimento do conhecimento.

No decorrer da aula os professores são confrontados com variadas questões e alguns dos estudos desenvolvidos têm procurado saber como é que o professor as procura resolver. Neste sentido, os investigadores concluíram que os professores tomam decisões durante a instrução, sendo designadas por decisões interactivas, as quais compreendem as decisões para modificar as suas planificações, para responder a um aluno de um modo particular, para aceitar ou rejeitar determinadas respostas, para disciplinar alunos inquietos,

para encorajar um aluno tímido e para acelerar ou abrandar uma aula (Fennema e Frank, 1992, p. 156). Segundo Clark e Peterson (1986), o professor toma uma média aproximada de uma decisão interactiva, de dois em dois minutos.

Fennema e Frank (1992) constataam ainda que apesar de serem várias as razões que orientam a tomada de decisões do professor, são os alunos o factor que maior influência tem nestas decisões. Clark e Peterson (1986) são da opinião que, enquanto ensinam, os professores centram o seu pensamento em primeiro lugar nos alunos, e só depois nos procedimentos ou estratégias que vão colocar em prática.

Mas na condução da aula, o professor é considerado o elemento determinante, pois é ele quem decide a estrutura da aula, que propõe as tarefas de aprendizagem e que promove a actividade matemática dos alunos. Aliás, de acordo com as novas orientações curriculares, a condução da aula de Matemática exige muito mais da parte do professor, na medida em que propõe o recurso a diversos tipos de tarefas matemáticas, como projectos, investigações e resolução de problemas. Para além disso, sugere ainda a utilização de novas formas de trabalho na sala de aula como trabalhos de grupo e discussões colectivas e a utilização de materiais variados, incluindo novas tecnologias.

A forma como o professor conduz a aula não sofre, contudo, apenas influência das novas perspectivas curriculares. Existe toda uma série de outros factores que acabam por interferir na prática lectiva do professor. Canavarro identifica-os e afirma que:

A forma como o professor conduz a aula está portanto marcada por um conjunto muito grande de factores, que têm a ver, nomeadamente, com o seu conhecimento profissional sobre a Matemática, a aprendizagem dos alunos, as suas imagens sobre a aula de Matemática, e as oportunidades e constrangimentos do contexto onde ensina, incluindo diversas restrições decorrentes do tempo, do espaço, dos materiais disponíveis, dos currículos, dos alunos, do grupo disciplinar da escola, dos órgãos de gestão e das expectativas dos encarregados de educação." (2003, p. 58)

A avaliação do processo ensino-aprendizagem é outro dos aspectos já referidos que fazem parte do conhecimento do processo instrucional, que sofre (ou deveria sofrer) influências das ideias seguidas sobre o ensino e a

aprendizagem da Matemática. Verifica-se a partir de diversos documentos (APM, 1988; DEB, 2001; NCTM, 1985, 1991, 2000) que nas duas últimas duas décadas se abandonou a ideia de um ensino expositivo, centrado na aquisição de conceitos e rotinas de cálculos, propondo-se antes um ensino centrado na resolução de problemas para a compreensão do mundo que nos rodeia. Aliás, o Currículo Nacional do Ensino Básico (DEB, 2001) refere que todos os alunos deverão ter oportunidade de viver experiências de aprendizagem adequadas e significativas de forma a adquirirem a denominada “competência matemática” que se caracteriza por uma predisposição para procurar regularidades ou para fazer e testar conjecturas, uma aptidão para comunicar ideias matemáticas ou para analisar os erros cometidos e ensaiar estratégias alternativas ou por uma tendência para procurar ver a estrutura abstracta subjacente a uma situação (DEB, 2001, p. 58).

De acordo com as novas orientações tem-se tornado necessário encontrar novas formas de avaliação. Já em 1998, no âmbito do relatório “Matemática 2001”, o grupo de trabalho da APM recomenda que:

Tendo em atenção que os objectivos curriculares incluem competências nos domínios dos conhecimentos, capacidades, atitudes e valores, os professores devem procurar encontrar formas diversificadas de recolha de dados para a avaliação dos alunos, recorrendo, para além dos testes, a relatórios e outros trabalhos e a desempenhos orais dos alunos e procurar formas práticas e eficazes de registo desses dados de forma a viabilizar uma avaliação formativa mais sistemática e a sua integração na avaliação sumativa. (APM, 1998, p. 44)

Neste relatório, são apresentados os resultados de um inquérito realizado a vários professores do ensino básico e secundário, e quando confrontados com vários instrumentos de avaliação, a maior parte dos professores referiu utilizar essencialmente a observação, os testes escritos e as questões orais, embora o teste escrito tenha sido referido como o mais utilizado. Este instrumento tem, sem dúvida, uma longa tradição na avaliação da disciplina de Matemática. Mas, mais uma vez, encontram-se opiniões de autores portugueses que procuram combater esta ideia como é o caso de Ponte, Guimarães *et al.* (1997) que ao proporem o recurso a diversos materiais e técnicas de avaliação destacam que:

Não basta, contudo, conhecer materiais e técnicas de avaliação – é preciso saber como e quando devem ser usados e quais os seus pressupostos e implicações. (p. 39).

Com esta afirmação os autores transmitem a ideia de ter que existir uma inter-relação entre a aprendizagem e a avaliação, ou seja, que a avaliação não deve ocorrer apenas numa fase final do processo ensino-aprendizagem, mas ser parte integrante do mesmo. Fennema e Franke (1992) transmitem, de certa forma esta ideia, quando afirmam que as decisões interactivas tomadas pelos professores no processo de ensino-aprendizagem resultam, em parte, da avaliação que estes fazem das suas aulas, ou seja, se as suas planificações estão a resultar e se os alunos estão a responder.

Uma das investigadoras portuguesas que mais tem escrito sobre avaliação é Santos e num dos muitos trabalhos desenvolvidos sobre o tema, estabeleceu uma análise comparativa entre alguns documentos, nacionais e internacionais, que têm influenciado o desenvolvimento curricular português. A partir desta análise, constatou que à componente sumativa da avaliação se acrescentou uma componente formativa. Para além disso, verificou que a avaliação passou a estar associada a uma recolha e interpretação de informação, assim como, a uma acção desenvolvida pelo professor na sala de aula com o objectivo de ajudar o aluno a aprender e a tomar decisões sobre o seu ensino (Santos, 2003, p. 10).

Para que o professor consiga recolher toda a informação que necessita neste processo de avaliação, tem que recorrer a toda uma variedade de instrumentos de avaliação, para além do tradicional teste escrito. Ponte, Guimarães *et al.* (1997) sugerem as observações, discussões, relatórios escritos e trabalhos. Menino e Santos (2004) referem o uso do relatório escrito, do teste em duas fases e do *portfólio*. Os autores desenvolveram, inclusive, um trabalho onde estudaram as potencialidades e limitações destes instrumentos de avaliação nas aprendizagens de alunos do 2º ciclo, na perspectiva dos professores. De uma maneira geral, os resultados foram bastante positivos, na medida em os instrumentos referidos permitiram avaliar toda uma série de competências, destacando-se por exemplo as competências reflexivas e de auto-avaliação. Como limitações, foram apontadas a sobrecarga de trabalho por parte do professor e o tempo gasto na aplicação e classificação.

De facto, este tipo de instrumentos revelam-se de uma aplicação e utilização muito mais complexa do que o teste escrito. Mas parece que só o recurso a estes instrumentos permitirá desenvolver e avaliar as competências que se espera que os alunos adquiram no final da sua vida escolar.

A partir do que foi apresentado percebe-se que a investigação educacional tem dedicado muito do seu trabalho ao estudo do conhecimento profissional do professor, encontrando-se referências quanto à sua natureza, estrutura e conteúdo.

Quanto à natureza deste conhecimento sente-se que actualmente é visto como uma combinação de conhecimento prático e formal e esta é a ideia adoptada neste estudo. Ou seja, considera-se que o conhecimento profissional resulta da experiência do professor enquanto profissional e do conhecimento teórico que detém. Ao mesmo tempo, considera-se que é um conhecimento dinâmico que vai sendo construído com a prática de ensino.

No que diz respeito à estrutura apresentam-se as ideias de alguns autores destacando-se, por exemplo, a de Elbaz que considera a existência de três níveis estruturantes do conhecimento (regras práticas, princípios práticos e imagens) os quais se relacionam com a prática, mas que apresentam diferentes níveis de relação com a acção.

Já no que diz respeito ao conteúdo do conhecimento profissional percebe-se que é um conhecimento que não se reduz apenas ao conhecimento da disciplina que o professor lecciona. Engloba outros domínios como o conhecimento de si, o conhecimento do contexto, o conhecimento do assunto, o conhecimento do currículo e o conhecimento do processo instrucional. No entanto, neste trabalho segue-se a ideia de um conhecimento mais ligado à área disciplinar do professor de Matemática, designado por conhecimento didáctico, e que abrange quatro domínios fundamentais: o conhecimento da Matemática, que inclui o conhecimento dos conteúdos da disciplina, mas também, uma perspectiva geral sobre a Matemática incluindo o conhecimento do raciocínio matemático; o conhecimento dos alunos e dos processos de aprendizagem, ou seja, a percepção das dificuldades, interesses e outras características dos alunos, bem como, o conhecimento sobre a forma como os alunos aprendem no geral tendo em conta os vários aspectos que interferem

na sua aprendizagem; o conhecimento do currículo de Matemática, que diz respeito à compreensão das finalidades e objectivos do ensino da Matemática, bem como, à compreensão das orientações programáticas; o conhecimento do processo instrucional, que está relacionado com a planificação, condução e avaliação de todo o processo de ensino-aprendizagem.

Apesar de todos estes domínios se encontrarem organizados e aparentemente dissociados, na realidade todos os aspectos do seu conteúdo se encontram interligados, existindo mesmo influências recíprocas entre eles. Ao mesmo tempo, há investigadores que reconhecem que o conhecimento profissional depende também de outros factores como as concepções, as imagens e os sentimentos do professor.

Cultura profissional do professor

Alguns investigadores que se têm dedicado ao estudo da cultura profissional dos professores têm procurado definir este conceito. Surgem algumas definições como a de Page, para o qual a cultura compreende:

(...) um conjunto de crenças (beliefs), valores e suposições que os participantes partilham ... ainda que as crenças sejam frequentemente tácitas e encaradas como auto-evidentes pelos membros da cultura, proporcionam contudo um princípio poderoso para os membros compreenderem o caminho que eles e a organização operam. (Page, 1987, p. 82, citado em Hargreaves, 1997, p. 1304).

Nesta definição sente-se que o autor encara a cultura como algo que resulta da inter-relação entre os professores e que vai servir de apoio a todos os membros de uma determinada comunidade. Muito próxima desta definição encontra-se a apresentada por Hargreaves:

(...) as culturas de ensino compreendem crenças, valores, hábitos e formas assumidas de fazer as coisas em comunidades de professores que tiveram de lidar com exigências e constrangimentos semelhantes ao longo de muitos anos. A cultura transmite aos seus novos membros inexperientes as soluções historicamente geradas colectivamente partilhadas de uma comunidade. (Hargreaves, 1998, p. 185).

O investigador dá a entender que para além de existirem várias culturas numa escola, estas culturas desempenham uma função socializadora, na medida em que ajudam os professores no processo de integração na escola. Mas, este investigador defende ainda que as culturas de ensino funcionam como suportes de aprendizagem já que “é através das culturas de ensino que os professores aprendem o que significa ensinar e que tipo de professor querem ser na sua escola, departamento, ou noutra comunidade profissional.” (Hargreaves, 1997, p. 1306). Contudo, quando se refere à cultura profissional do professor o autor estabelece uma distinção entre o conteúdo e a forma da cultura. Por conteúdo da cultura entende as atitudes, crenças, valores, e os caminhos de vida que os grupos de uma organização, ou de um subgrupo têm em comum. Quanto à forma da cultura dos professores, descreve os padrões de relação e as formas de associação entre os membros da cultura, podendo mudar ao longo do tempo (Hargreaves, 1997).

Mas, estes dois conceitos não estão dissociados. Entre o conteúdo e a forma da cultura existe uma relação no sentido em que, “as mudanças de crenças, de valores e de atitudes que ocorrem no corpo docente podem depender das mudanças que entretanto ocorram na forma dos professores se relacionarem com os seus colegas” (Hargreaves, 1998, p. 187).

Segundo Hargreaves, apesar de parecer que o professor desenvolve um trabalho solitário na sala de aula, aquilo que faz quando aplica determinadas estratégias, por exemplo, depende muito das perspectivas e orientações dos colegas com os quais trabalha ou já trabalhou. Assim, quando se fala na forma de cultura de um professor, é imprescindível juntar as relações que mantém com os colegas, pois estes são alguns dos aspectos mais significativos no seu trabalho.

Outros autores, Little (1993) e McLaughlin (1993) fazem referência ao tema da cultura profissional como uma questão complexa. Destacam que, para compreender o seu significado é necessário ter em conta o contexto de ensino em que ocorre. Assim, segue-se uma pequena abordagem sobre algumas ideias apresentadas por alguns investigadores, relativas ao contexto de ensino.

O contexto de ensino

É um facto para alguns investigadores que o ambiente em que se encontram os professores influencia as suas práticas. Tendo em conta esta ideia, pode afirmar-se que para se compreender porque é que os professores ensinam de determinada maneira, é necessário ter em conta o contexto de ensino.

O contexto mais imediato para o professor é sem dúvida o da sala de aula, no qual se encontra diariamente, e onde está em constante interacção com os seus alunos. Muitos dos investigadores consideram ser este o espaço que mais influência tem nas práticas do professor. Feiman-Nemser e Floden afirmam que “As salas de aula são contextos complexos e fervilhantes servindo uma variedade de propósitos e contendo uma grande variedade de processos e acontecimentos” (1986, p. 516).

Para Fullan e Hargreaves (2001), que centram a sua atenção na sala de aula, há três aspectos a ter em conta no que diz respeito ao contexto de ensino:

- O primeiro é que o ensino em contextos diferentes varia. É apresentado pelos autores uma situação de professores de 3º ciclo a quem foi pedido que assumissem a responsabilidade de uma turma do 1º ciclo, enquanto o professor responsável pela turma se encontrava a desenvolver outras actividades. Os professores descobriram, então que as estratégias de gestão de aula que resultavam com jovens adolescentes não tinham qualquer eficácia com alunos deste nível. Assim, não se pode pensar em estratégias de ensino estandardizadas, mas sim, ter atenção ao contexto em que decorre o ensino;
- O segundo aspecto prende-se com as condições reais do contexto de ensino. Com isto, os autores transmitem a ideia que o trabalho desenvolvido pelo professor é desgastante, pois o facto de ter que impor um determinado ritmo de trabalho nas aulas, ter que motivar os alunos para a aula, assim como, ter que manter a disciplina na aula exige da sua parte uma “energia” constante. Mas, por motivos de doença, excesso de trabalho ou outros, nem sempre o professor consegue ter esta “energia” levando-o a manifestar práticas de ensino mais pobres, factores de devem ser tidos em conta quando se avaliam as suas práticas de ensino;

- O terceiro aspecto tem a ver com as características contextuais que delimitam o trabalho que os professores podem realizar. Alguns dos exemplos apresentados como sendo limitadores do trabalho do professor são, o tamanho das turmas (normalmente constituídas por alunos a mais), o tempo para a planificação das aulas sozinho ou em conjunto com os colegas e o currículo. Quanto a este último factor são referidos os resultados de uma investigação levada a cabo por Tye (1985) em 12 escolas do 3º ciclo nos Estados Unidos da América, tendo concluído que o facto dos professores revelarem uma grande preocupação no cumprimento dos programas acabava por ter efeitos indesejáveis na qualidade de ensino.

Mas, quando se pensa no contexto, este não se limita à sala de aula. A sala de aula faz parte de um ambiente mais alargado que é a escola, que por sua vez se encontra integrada numa comunidade com características próprias. Segundo Feiman-Nemser Floden (1986), os professores trabalham em salas de aula, mas também em instituições que os rodeiam com constrangimentos e oportunidades. Além disso, as escolas funcionam num contexto social mais abrangente que influencia e é influenciado pelo que se passa na escola.

Jones (1997), por exemplo, refere que o contexto tem a ver com o ambiente, com as condições e com os actores presentes numa determinada situação. Nesta perspectiva, afirma que o contexto pode ser funcional, explicativo ou interactivamente construído. No caso do contexto funcional significa que o contexto pode ajudar os indivíduos a construir significados a partir da experiência. O exemplo apresentado tem a ver com o símbolo x , que em matemática tanto pode representar a operação de multiplicação, uma incógnita de uma equação ou uma variável do domínio de uma função. O seu significado surge, então, a partir do conhecimento do contexto em que é usado.

Quanto ao contexto explicativo, está relacionado com a escola e o ambiente escolar e com as condições que apoiam ou limitam o ensino. As condições da sala de aula, o projecto educativo da escola, as relações políticas, sociais e educacionais entre a escola e a comunidade, os recursos financeiros disponíveis e as políticas educacionais que orientam o ensino são alguns dos exemplos apresentados. E por último, o contexto interactivamente construído, diz respeito a um contexto que o professor pode construir ou redefinir, através de uma discussão e reflexão sobre a prática. Jones (1997)

refere a existência de uma tensão entre os aspectos construídos e os aspectos impostos do contexto. Por exemplo, embora os objectivos, as crenças e as perspectivas dos professores sejam construídas internamente, são afectadas pelas condições escolares e pelas políticas. Assim, fala numa relação dinâmica entre os aspectos construídos e os aspectos impostos do contexto.

Um outro contexto, nem sempre referido na investigação, mas que poderá ser também importante para a compreensão da cultura profissional dos professores é o grupo disciplinar ou departamento, como é designado nalguns artigos de investigação. Little (1993) refere-se aos grupos disciplinares das escolas secundárias como o meio onde ocorrem interacções entre os professores, envolvendo sentimentos como satisfação ou frustração da parte dos professores. No seguimento desta afirmação, a autora considera que o grupo disciplinar representa, assim, o domínio mais proeminente da interdependência entre professores. Esta ideia também é defendida por Huberman (1993) afirmando que é no grupo disciplinar que os professores têm coisas concretas a dizer uns aos outros, assim como, apoio a dar no que diz respeito a questões ligadas ao ensino.

Ao nível do grupo disciplinar existem mesmo algumas conclusões a referir, resultantes de um estudo desenvolvido e apresentado em 1989 pelo Centro para a Investigação do Contexto das Escolas Secundárias, o CRC (McLaughlin, 1993). Neste estudo, foi evidente o papel do grupo disciplinar como factor influente nos comportamentos dos professores. Na maior parte das escolas estudadas o grupo disciplinar mostrou-se como a “comunidade profissional de maior significância para as normas da prática dos professores, para as concepções sobre as tarefas e para as atitudes no que diz respeito ao ensino e aos alunos” (Siskin, 1990, citado em McLaughlin, 1993, p. 92).

Outras conclusões ainda referentes ao mesmo estudo destacam as diferenças entre grupos disciplinares coesos e grupos em que os professores trabalham segundo normas de privacidade. No que diz respeito ao primeiro tipo, verificou-se que os professores demonstravam um elevado nível de inovação, um elevado nível de energia e entusiasmo, e um suporte para o desenvolvimento pessoal e aprendizagem. Quanto ao segundo tipo, constatou-se que os professores viam o seu emprego como uma rotina e o local de trabalho como um local altamente burocratizado. Também se mostraram

menos abertos à inovação e com muito poucas expectativas relativamente aos seus alunos. Verifica-se, assim, que a dinâmica do grupo disciplinar tem um papel muito importante nas atitudes dos professores.

A partir do que foi referido, conclui-se que o contexto profissional é variado e inclui muitas dimensões. Para além disso, há a destacar a ideia apresentada por Feiman-Nemser e Floden (1986), segundo os quais “as culturas de ensino são moldadas pelos contextos de ensino” (p. 515). Mas, para compreender as culturas de ensino, não basta apenas compreender os contextos de ensino, existe toda uma outra série de factores a ter em conta, que são fundamentais para um bom entendimento desta temática, nomeadamente as formas de cultura.

Formas de cultura

Hargreaves (1997) identifica quatro formas de cultura: o individualismo, a cultura de colaboração, a balcanização e a colegialidade artificial. Refere, no entanto, a possibilidade de existência de outras formas de cultura, nomeadamente as culturas satélite, que se caracterizam pela existência de uma cultura central e dominante, na escola, encontrando-se rodeada por vários subgrupos satélite periféricos. De qualquer maneira, esta última forma não será aqui desenvolvida.

A cultura do individualismo, como o próprio nome sugere, caracteriza-se por um estado de isolamento profissional, de trabalho solitário em que os professores trabalham longe dos colegas. Este isolamento da sala de aula constitui uma medida de privacidade e uma protecção em relação a interferências exteriores para o professor. No entanto, este isolamento leva a que o professor não tenha a possibilidade de receber *feedback* por parte dos colegas no que diz respeito ao seu mérito, valor ou competência. Fullan e Hargreaves (2001) apontam algumas causas para a existência desta forma de cultura. Uma está relacionada com a estrutura arquitectónica tradicional das escolas e a organização das salas de aula (separadas), factores que acabam por dificultar o trabalho em conjunto dos professores. As outras duas causas referidas, e consideradas as principais, baseiam-se nas normas e nas

condições tradicionais do ensino. A primeira diz respeito às experiências de avaliação vividas pelos docentes, nomeadamente, as suas primeiras experiências com outros adultos na sua sala de aula em situações em que forma avaliados, numa altura em que ainda se sentiam vulneráveis na aprendizagem da sua profissão. A segunda está relacionada com as expectativas muito elevadas que alguns professores têm de si próprios numa profissão com limites mal definidos. Sobre o professor exerce-se, hoje em dia, toda uma série de pressões esperando que este consiga responder a um leque de responsabilidades cada vez mais alargado.

Já a cultura de colaboração caracteriza-se, de uma maneira geral, por um trabalho do professor com outros colegas num ambiente de partilha de ideias e materiais, ou seja, é um tipo de cultura que se opõe à cultura de individualismo. Esta ideia é-nos transmitida por Fullan e Hargreaves:

Nas culturas de colaborativas, o insucesso e a incerteza não são protegidos e defendidos mas, antes, partilhados e discutidos, tendo em vista obter ajuda e apoio. Nelas, os professores não perdem tempo e energia a tentar proteger a sua imagem. (2001, p. 89)

Segundo Hargreaves a cultura de colaboração caracteriza-se pela espontaneidade, uma vez que, as relações partem essencialmente da parte dos próprios professores; pelo voluntarismo, pois as relações de trabalho que se estabelecem resultam da percepção que os professores têm do seu valor; pela orientação para o desenvolvimento, já que os professores trabalham em conjunto para estabelecerem as tarefas e as finalidades do trabalho a desenvolver; pela difusão no tempo e no espaço, compatibilizando-se com a vida profissional dos professores na escola e finalmente; pela imprevisibilidade, pois os resultados da colaboração entre professores são muitas vezes incertos e difíceis de prever (Hargreaves, 1998).

Quanto à balcanização caracteriza-se por ser uma forma de cultura em que os professores trabalham em subgrupos mais pequenos, dentro da comunidade escolar, com os quais se identificam e depositam a sua lealdade. Segundo Fullan e Hargreaves, as culturas balcanizadas são frequentes nas escolas secundárias devido às fortes estruturas dos departamentos disciplinares em que estas se baseiam. No entanto, esta forma de cultura também é visível nas escolas básicas revelando-se na separação dos

professores pelos diferentes ciclos (primeiro, segundo e terceiro ciclos). Dada a forma como os professores se encontram organizados, pode conduzir a uma pobreza na comunicação, assim como, à indiferença entre professores. Consequentemente, este tipo de atitudes pode provocar disputas e conflitos no que diz respeito aos espaços (por exemplo, na distribuição das salas de aula), ao tempo (como as prioridades dos horários) e aos recursos (por exemplo, o número de alunos).

Para finalizar, a colegialidade artificial corresponde a um trabalho que é desenvolvido em conjunto, mas que resulta de uma imposição administrativa. Assim, Hargreaves (1998) caracteriza-a por ser: regulada administrativamente, como já foi referido; compulsiva, no sentido em que o trabalho em conjunto torna-se uma obrigação; orientada para a implementação, pois os professores são obrigados a trabalhar em conjunto no sentido de implementar as ordens de outros; fixa no tempo e no espaço, uma vez que são determinados os locais e a altura em que deverá ocorrer e; previsível, na medida em que é criada tendo em vista determinados resultados.

Quanto à forma ou formas de cultura mais marcante nas escolas, encontra-se no artigo de Feiman-Nemser e Floden (1986) uma referência ao individualismo. Também, Fullan e Hargreaves (2001) são da opinião que “o isolamento é um problema fortemente enraizado” (p. 23). No entanto, ainda segundo os mesmos autores a cultura balcanizada é outra das formas de cultura que está muito presente nas escolas, principalmente nas escolas secundárias:

As culturas balcanizadas são um aspecto familiar da vida das escolas do ensino secundário, especialmente devido às fortes estruturas dos departamentos curriculares em que estas instituições de ensino se baseiam, embora também possam ser encontradas nas escolas elementares. (2001, p. 96)

Quanto à realidade portuguesa há a destacar um estudo desenvolvido em 1997, no qual professores de Matemática do 2º ciclo, 3º ciclo e ensino secundário responderam a um questionário, o qual entre outros pontos, contemplava as práticas profissionais. Os resultados são apresentados no relatório “Matemática 2001”, e verifica-se que 88% dos professores responderam que preparavam individualmente as suas aulas sempre ou muitas

vezes. No mesmo relatório é ainda referido o facto do grupo de Matemática realizar habitualmente uma reunião por mês, principalmente nas escolas básicas, e uma reunião por período, nas escolas secundárias. Os resultados dão, assim, a entender a prevalência de uma cultura de individualismo nas escolas portuguesas.

Ponte, Matos e Abrantes (1998), também abordam a questão da cultura de ensino nas escolas portuguesas, dando a entender a existência de uma cultura de individualismo:

(...) sabe-se que existe nas nossas escolas pouca tradição de planeamento conjunto, de troca de experiências regulares, de realização de projectos por equipas interdisciplinares. As reuniões de grupo têm uma tónica dominante administrativa e raramente servem para discutir problemas educativos importantes. (p. 328)

Outra autora que faz referência à cultura profissional dos professores portugueses é Santos (2000) salientando a existência de duas formas de cultura. Por um lado, destaca a existência de uma cultura de individualismo, marcada pelo trabalho individual desenvolvido pelos professores. Por outro lado, refere a existência uma cultura balcanizada, marcada pelo desenvolvimento de uma trabalho comum seguindo uma lógica disciplinar.

O conhecimento da cultura profissional do professor mostra-se, assim, indispensável quando se pretende conhecer e caracterizar as suas práticas. Santos (2000) é da opinião que a cultura profissional tem uma influência muito profunda no trabalho e percurso profissional dos professores.

Mas segundo alguns investigadores, compreender a cultura profissional do professor passa por conhecer e compreender, também, o contexto em que esta decorre. Verifica-se, assim, que o professor trabalha em vários contextos, que vão desde a sala de aula, o contexto de prática mais imediato, ao contexto mais alargado em que a escola se insere. E dentro destes contextos, existem vários factores que acabam por influenciar as práticas dos professores, como são por exemplo, as condições físicas da escola e as condições de trabalho.

Quanto às formas de cultura de ensino, apesar de Hargreaves identificar quatro, o individualismo, a balcanização, a colaboração e a colegialidade artificial, só duas sobressaem na investigação como fazendo parte da realidade

escolar. O individualismo aparece como a mais marcante, e que tem prevalecido desde há muito tempo nas escolas. No entanto, também é referida a cultura balcanizada em alguns trabalhos de investigação, a qual se revela essencialmente em escolas secundárias, onde os professores trabalham juntamente com os colegas do seu grupo disciplinar, não interagindo com os colegas de outros subgrupos.

Eu profissional do professor

Alguns autores têm escrito que ser professor é uma profissão que envolve o professor como pessoa (Kelchtermans e Vandenberghe, 1994). Goodson afirma que “não podemos compreender o ensino ou o educador sem compreender a pessoa que ele é” (1991, citado em Fullan e Hargreaves, 2001, p. 53). Kelchtermans (1993b) defende que é necessário conhecer o modo como os professores se vêm a si próprios como profissionais para compreender o comportamento profissional dos professores. Um outro autor que também se tem dedicado ao estudo desta questão é Beijaard que fala em identidade e tenta mesmo definir este conceito:

A identidade pode ser, de uma maneira geral, definida como quem ou o que alguém é, os vários significados que as pessoas podem atribuir a si próprias, ou os significados atribuídos por outros. (1995, citado em Beijaard, Verloop e Vermunt, 2000, p. 750)

No artigo de Beijaard, Verloop e Vermunt (2000) o conceito de identidade é visto como tendo um carácter dinâmico, na medida em que se considera que a identidade pode mudar ao longo do tempo, como resultado da experiência de vida e da interacção com os outros. Quanto à identidade profissional do professor, os autores descrevem-na com base em três formas do professor se ver a si próprio: como um especialista de uma disciplina, como um especialista pedagógico e como um especialista didáctico.

O professor visto como um especialista numa disciplina está relacionado com o conhecimento que o professor tem sobre a disciplina que ensina e representa uma parte relevante do conhecimento profissional do professor. Quanto à segunda forma de se ver a si próprio – como um especialista

pedagógico – surge porque o ensino não se reduz só a uma transmissão de conhecimentos tendo como resultados a aprendizagem dos alunos. O ensino apresenta, também, um lado pedagógico com dimensões éticas e morais, que segundo Fenstermacher (1994) são dimensões que estão mais presentes no ensino do que em outras profissões. Como exemplos, Beijaard, Verloop e Vermunt referem a preocupação dos professores em saberem quais os pensamentos dos alunos, as formas de comunicar com e sobre as outras pessoas e a preocupação com os problemas pessoais dos alunos. Ainda, neste ponto é realçado o facto da investigação, normalmente, não dar muita importância ao lado pedagógico do ensino, apesar dos professores se confrontarem diariamente com estes aspectos. No entanto, alguma da investigação já desenvolvida, demonstra que muitos professores consideram o lado pedagógico da sua profissão mais importante que o lado didáctico e até mesmo o conhecimento da disciplina que leccionam.

Quanto à última forma – o professor visto como um especialista didáctico – está relacionada com os modelos de ensino, que definem a forma como os professores devem planificar, executar e avaliar as suas aulas., modelos estes que têm sofrido algumas alterações. Devido ao desenvolvimento social e às investigações realizadas no campo da psicologia educacional, segue-se hoje a ideia de que o professor deve ser mais um facilitador da aprendizagem do que um transmissor de conhecimentos, devendo assim centrar-se no processo de construção e utilização do conhecimento dos alunos. Esta visão do ensino acaba por ter consequências na forma como o professor vê o seu papel, afectando a percepção do professor sobre a sua identidade profissional.

Também Slegers & Kelchtermans (1999, citados em van den Berg, 2002) se referem à identidade profissional como o resultado das interacções entre as experiências pessoais dos professores e o meio social, cultural e institucional onde decorrem. van den Berg afirma mesmo que as interacções com o meio têm como resultado nos professores, a construção de significados específicos em relação a eles próprios e à sua profissão.

Kelchtermans (1993b) introduz o conceito de eu profissional, sendo esta a noção adoptada neste estudo. Segundo o autor este é um conceito que engloba o conhecimento, as opiniões e os valores que o professor tem sobre as suas actividades profissionais. Baseado nos estudos interaccionistas

simbólicos e na investigação psicológica, Kelchtermans refere-se ao eu (*self*) como “ um sistema complexo, multidimensional e dinâmico de representações, que se desenvolve ao longo do tempo sendo o resultado das interacções entre o sujeito e o seu meio” (p. 200).

Perante o que já foi referido pode afirmar-se que, de uma maneira geral, os autores referem-se ao eu profissional (identidade profissional) atribuindo-lhe um carácter dinâmico, já que consideram que este eu (identidade) surge no decorrer de uma interacção entre o professor e o meio profissional em que está inserido. De acordo com Hargreaves (1998) os contextos em que o professor desenvolve a sua acção alteram-se, tendo em conta que a cada ano que passa o professor tem novos alunos, novos colegas e até mesmo novas escolas. O próprio sistema educativo muda, o que se tem verificado por exemplo, nos últimos anos em Portugal. Mas por outro lado, a experiência de vida e profissional do professor tornam-no diferente. Goodson (1997, citado em Canavarro, 2003) identifica a experiência de vida e a herança cultural como aspectos da vida do professor que interferem no seu eu profissional.

Entretanto, encontra-se na investigação já desenvolvida referência a uma ligação entre o eu profissional e o conhecimento profissional. Kelchtermans e Vandenberghe (1994) defendem que uma das partes importantes do eu profissional é constituída pelos conhecimentos, as opiniões e os valores que os professores têm sobre a sua profissão. Canavarro (2003) destaca a contribuição do eu profissional na construção do conhecimento profissional assumindo que este “é um conhecimento pessoal, que o professor desenvolve a partir da síntese que faz da experiência que vive e que assim é único e indissociável de quem o possui” (p. 68). Kelchtermans (1993a) designa o conhecimento profissional por teoria subjectiva educacional, a qual engloba o conhecimento e as crenças profissionais, e considera que esta se desenvolve em conjunto com o eu profissional, na interacção do professor com o seu ambiente profissional (p. 448). A partir de um esquema apresentado pelo autor, percebe-se mesmo a existência de uma relação recíproca entre eu profissional e teoria subjectiva educacional.

Mas o conceito de eu profissional pode ser visto de uma forma muito mais abrangente englobando, também, segundo alguns autores duas dimensões, a emocional e a moral.

Dimensões emocional e moral do ensino

Autores como Day (2001) e Hargreaves (1995, 1998) reconhecem a existência de uma dimensão emocional no ensino. Mas esta ideia também está presente num artigo de van den Berg (2002), afirmando mesmo que para além do conhecimento, o ensino envolve uma componente afectiva designando-a por “práticas emocionais”. Hargreaves (1995) defende que um bom ensino deve envolver da parte do professor um trabalho pautado por sentimentos como “emoção, paixão, desafio, criatividade e alegria” (p. 28).

Nias (1996, referida em van den Berg, 2002) destaca a forma apaixonada como os professores falam sobre a sua profissão, fazendo ainda referência ao facto de haver muito pouca investigação sobre a presença desta dimensão afectiva no trabalho dos professores. Defensora desta ideia apresenta três razões para a justificar. A primeira está relacionada com o facto do ensino ser uma profissão que envolve interações entre pessoas e consequentemente envolver uma dimensão emocional. A segunda diz respeito ao investimento do professor enquanto pessoa no seu trabalho, tornando-se a escola e a sala de aula os locais de desenvolvimento da sua auto-estima e auto-realização com algum grau de vulnerabilidade que está subjacente à profissão. A terceira destaca os sentimentos que os professores têm em relação ao seu trabalho não só pelo investimento que fazem mas também pelos valores que envolve.

Já Hansen (2001) fala no ensino como uma actividade moral e afirma que esta é uma ideia antiga referida por autores como, por exemplo, Confúcius e Aristóteles. O autor faz uma revisão de literatura sobre o tema e apresenta quatro conclusões. Na primeira, refere a natureza inerentemente moral do ensino. Afirma que o carácter moral do ensino não é externamente importado para a sala de aula, mas que o ensino está cheio de “significância moral”, de tal forma que pode ter sobre os alunos uma influência benéfica ou lesiva. Na segunda refere que a actividade de ensino é ao mesmo tempo moral e intelectual, afirmando que as influências moral e intelectual dos professores sobre os alunos não ocorrem de forma independente mas em interacção. Na terceira, afirma que qualquer acção que o professor leve a cabo na sala de aula, pode ter um significado moral e influenciar os alunos. Hansen apresenta

mesmo alguns exemplos de atitudes que o professor pode ter sem se aperceber do seu significado moral quando dialoga com os alunos, como o tom de voz utilizado, a quem presta atenção e o conteúdo curricular em que se foca. Na última, refere que a percepção moral, o julgamento moral e o conhecimento moral desempenham um papel dinâmico no trabalho do professor.

Também Hargreaves (1995) se refere ao ensino como uma actividade moral apresentando duas justificações para esta afirmação. Um delas está relacionada com o facto do ensino nas escolas contribuir para a educação das futuras gerações de adultos, encontrando-se os professores envolvidos em todo este processo. A outra diz respeito às opiniões que os professores manifestam na sua actividade profissional, na interacção com os alunos mas também com os pais. De qualquer forma, o autor destaca que os “professores podem ou não ter consciência desta intenção moral, mas a maior parte do seu trabalho tem consequências morais” (1995, p. 15). Assim, é da opinião que o reconhecimento desta dimensão moral do ensino pode ter grandes implicações na educação dos professores, assim como, no seu desenvolvimento.

Componentes do eu profissional

Quando Kelchtermans (1993a) se refere à multidimensionalidade do eu profissional, distingue vários aspectos, os quais se podem designar como as componentes do eu profissional. Mas, para marcar o carácter dinâmico e evolutivo do eu profissional, o autor refere-se a duas dimensões, a retrospectiva e a prospectiva.

A dimensão retrospectiva refere-se às concepções sobre o eu, quando o professor olha para o passado a partir do presente. Esta dimensão caracteriza-se por ter uma componente descritiva, que corresponde à auto-imagem, uma componente avaliativa, que corresponde à auto-estima, uma componente conotativa, que corresponde às motivações profissionais e uma componente normativa, que corresponde à percepção da actividade profissional. Já a dimensão prospectiva refere-se às concepções sobre o eu, quando o professor olha para o futuro a partir do presente, correspondente assim ao que Kelchtermans (1993a) designa por perspectivas futuras do professor.

Segue-se uma breve descrição de cada uma das componentes referidas, de forma a entender melhor o seu significado.

A auto-imagem tem a ver com caracterização global que o professor faz de si próprio enquanto professor e está directamente relacionada com a pergunta “Quem sou eu como professor?” (Kelchtermans, 1993b, p. 211). A auto-imagem revela-se nas afirmações auto-descritivas que por sua vez são formuladas em termos de princípios gerais (Kelchtermans, 1993a). Mas, ao nível da auto-imagem, Kelchtermans também chama a atenção para as apreciações que o professor pensa que os outros fazem dele, como os colegas, o director da escola e os pais. Como exemplo, é apresentado o caso da professora Lucy, que afirma: “És julgado pelas pessoas ... o mundo exterior, os pais. Eles vêm e dizem-te o que tu és ...”. (p. 449)

Muito ligada à auto-imagem encontra-se a auto-estima, que já apresenta uma componente avaliativa, na medida em que o professor faz uma avaliação pessoal da qualidade do seu desempenho profissional. A auto-imagem está directamente relacionada com a questão “Quão bom sou eu como professor?” (Kelchtermans, 1993a).

Como factor determinante para uma boa auto-estima dos professores, o autor refere os alunos, não só pelos seus resultados escolares, mas também, pelo relacionamento que estabelecem com o professor. Como exemplo, é referido o caso da professora Nicole, que na sua afirmação manifesta claramente ter uma boa auto-estima, resultado do bom relacionamento mantido com os alunos: “porque os alunos vêm visitar-me durante vários anos depois de deixarem a escola primária, para me mostrarem os seus relatórios escolares e outros. Bem, penso que isto prova qualquer coisa, não é?...” (p. 449).

Mas, tal como acontece com a auto-imagem também na auto-estima a comparação com os outros exerce alguma influência. Nesta perspectiva, a auto-estima pode ser definida como o resultado de um equilíbrio entre a auto-imagem e as normas profissionais implícitas na cultura profissional do professor.

A motivação profissional diz respeito aos motivos que levam as pessoas a iniciar uma carreira como professores, a permanecer na profissão ou a abandoná-la. Kelchtermans e Vandenberghe (1994) referem que a decisão para iniciar uma carreira de professor, na maior parte dos casos não

corresponde a uma vocação mas a outros factores como o género (uma profissão mais dirigida para o sexo feminino) e insucesso noutra carreira profissional.

Canavarro (2003) refere-se a esta componente do eu profissional como motivação e satisfação profissional. Segundo Kelchtermans e Vandenberghe (1994), a satisfação profissional diz respeito ao grau de satisfação do professor com a sua situação profissional, sendo o factor mais importante de satisfação os resultados dos alunos, os quais transmitem aos professores uma sensação competência profissional. Destacam, ainda, outros factores de satisfação como a apreciação por parte dos pais e as boas relações com os colegas com quem trabalha durante vários anos. Como factor de insatisfação, os autores referem a diminuição do estatuto social do professor.

Também relacionadas com a satisfação profissional encontram-se as recompensas profissionais referidas por Feiman- Nemser e Floden (1986), as quais ajudam na compreensão da forma como os professores vivem a sua profissão. Os autores falam em recompensas extrínsecas e intrínsecas. Quanto às primeiras, dizem respeito aos benefícios ligados ao salário, estatuto e poder. Já as segundas, também designadas por recompensas psíquicas ou recompensas subjectivas, têm a ver com aspectos do trabalho que são sentidos e avaliados por aqueles que o praticam, como por exemplo, a satisfação sentida no trabalho desenvolvido com os alunos ou até mesmo a satisfação sentida em desenvolver actividades de ensino.

De acordo com os autores, a profissão de professor encontra-se desprovida de recompensas extrínsecas. Os professores sentem-se socialmente desvalorizados e mal remunerados, destacando-se no entanto o horário de trabalho como uma recompensa ocupacional na medida em que lhes dá alguma flexibilidade de trabalho. Assim, e na ausência de recompensas extrínsecas significativas, as recompensas intrínsecas surgem como sendo as mais valorizadas pelos professores. De qualquer forma, Feiman- Nemser e Floden (1986) afirmam que até mesmo estas se encontram em declínio. Destacam-se neste tipo de recompensas, a satisfação dos professores em ensinar os alunos e na relação afectiva que estabelecem com os mesmos. Outros aspectos referidos são o facto do professor sentir que está a prestar um serviço público e a satisfação sentida na realização de actividades de

ensino, as quais são muitas vezes seleccionadas de acordo com o gosto que estas proporcionam ao professor, segundo alguns estudos já desenvolvidos.

A percepção da actividade profissional diz respeito à forma como o professor define a sua profissão. Apresenta um carácter normativo, podendo também ser implícito, e está relacionada com a auto-estima. Como forma de se compreender melhor esta característica do eu profissional Kelchtermans e Vandenberghe (1994) apresentam duas questões exemplificativas: “O que deve um professor fazer?” e “O que deve um professor fazer para ser um bom professor?” (p. 55). Apesar do professor estar preparado para ensinar os alunos de acordo com o que está previsto no currículo, tem a sua orientação pedagógica pessoal que o leva muitas vezes a ir além da relação com o conteúdo profissional. Um dos exemplos apresentados é de um professor que vê a sua profissão como uma evolução de uma posição de professor rigoroso até uma posição de amigo e educador.

Quanto à perspectiva futura ou dimensão prospectiva, refere-se às expectativas que os professores têm acerca do desenvolvimento futuro da sua carreira e da sua situação profissional. As mudanças que os professores esperam que ocorram na auto-imagem, satisfação profissional, percepção da actividade profissional, entre outros, formam uma componente essencial do eu profissional e orientam as suas tomadas de decisões futuras, como por exemplo, escolher os níveis de escolaridade. Kelchtermans (1993a) faz, ainda, referência à preocupação de alguns professores quanto à antecipação de possíveis problemas como a diminuição da capacidade física e uma maior dificuldade em exercer a autoridade junto dos alunos.

Fullan e Hargreaves (2001) afirmam que “os professores são mais do que amontoados de conhecimentos, competências e técnicas” (p. 52). De facto, compreender o professor como profissional passa por compreender, também, o professor como pessoa. No desenvolvimento da sua actividade profissional, o professor vai construindo um eu profissional que se altera com o tempo. Mas, apesar do eu profissional ser considerada uma construção pessoal, resulta também da visão que o professor tem sobre a ideia que alunos, colegas e pais têm sobre si, o que dá ao professor alguma vulnerabilidade.

Quando se procura compreender o eu profissional do professor há que ter em conta também a complexidade deste conceito, na medida em que engloba as dimensões moral e emocional, as quais se expressam nos sentimentos e valores do professor. Há, ainda a considerar as várias componentes do eu profissional, que se encontram inter-ligadas e que apesar de se poderem descrever isoladamente, só fazem sentido quando tratadas em conjunto.

Capítulo 3

Metodologia de investigação

Este capítulo justifica as opções metodológicas da presente investigação, assim como, descreve a selecção da participante, as técnicas de recolha de dados e a forma como foram analisados os dados.

Opções metodológicas

A investigação apresentada pretende contribuir para a compreensão das concepções e práticas dos professores de Matemática relativamente à utilização do computador e os factores que influenciam estas práticas. Assim, com este objectivo, procurei responder às seguintes questões:

- Quais as concepções e práticas da professora relativamente à utilização do computador na sala de aula?
- De que forma o contexto profissional interfere nas práticas de utilização do computador da professora?
- De que forma o eu profissional interfere nas práticas de utilização do computador da professora?
- De que forma o conhecimento didáctico condiciona as práticas de utilização do computador da professora?

Para a realização deste estudo e tendo em conta o problema da investigação e os seus objectivos, adoptei uma metodologia de investigação de tipo qualitativo pois as suas características mostraram-se adequadas para a investigação que pretendia desenvolver. Segundo Bogdan e Biklen (1994) este tipo de investigação caracteriza-se por: (a) a fonte directa dos dados é o ambiente natural e o investigador é o instrumento principal de recolha de

dados; (b) os dados recolhidos são descritivos; (c) o interesse do investigador centra-se nos processos; (d) os dados são analisados pelo investigador de forma indutiva; (e) o ponto de vista dos participantes é de especial importância para o investigador.

De facto, nesta investigação, a fonte directa dos dados foi uma professora em contexto escolar e o problema do estudo centrou-se na utilização do computador por parte desta professora, assim como nos factores que interferem nas práticas de utilização deste instrumento. O principal instrumento de recolha de dados fui eu própria enquanto investigadora pois, apesar de ter recorrido a equipamento áudio e materiais da professora, estive sempre em contacto directo com o ambiente tirando apontamentos. Os dados recolhidos foram exclusivamente descritivos e o meu interesse centrou-se em compreender o significado das práticas, ou seja, no “porquê” e no “como” dessas mesmas práticas. Posteriormente, os dados foram analisados numa perspectiva indutiva.

Como pretendia conhecer e compreender a professora nas suas vertentes pessoal, contextual e de conhecimento profissional, a metodologia a seguir incluiu uma vertente interpretativa. Esta, aliás, é considerada uma das perspectivas teóricas fundamentais que inspira a investigação qualitativa, tendo como ideia central a de que “a actividade humana é fundamentalmente uma experiência social em que cada um vai constantemente elaborando significado” (Ponte, 1994b, p.9).

No âmbito desta investigação optei por realizar um estudo de caso, visto que pretendia responder a questões de natureza explicativa, não desejava exercer qualquer tipo de controlo sobre a situação, pretendia estudar uma professora correspondendo a critérios bem definidos, bem como, obter um produto final de natureza descritiva e analítica. De facto, recorre-se ao estudo de caso quando não se tem controlo sobre os acontecimentos e não é desejável manipular as potenciais causas do comportamento dos participantes (Merriam, 1988; Yin, 1989).

Com a realização deste estudo não pretendi generalizar resultados, mas antes, investigar as práticas de uma professora ao nível da utilização do computador tendo como base de estudo as questões inicialmente formuladas e

a partir daqui apresentar mais alguns dados elucidativos sobre o porquê das práticas dos professores de Matemática relativamente ao uso do computador.

Participante na investigação

A escolha dos casos a estudar é considerada por alguns investigadores um dos passos mais importantes quando se pretende desenvolver estudos de caso (Merriam, 1988; Yin, 1989). Nesta investigação, a selecção da participante baseou-se em critérios ligados não só aos objectivos do estudo que se pretendia desenvolver, mas também relacionados com a escolha de um caso possível de ser seguido de perto por mim.

Uma vez que pretendia desenvolver com os professores de Matemática responsáveis pelo 3º ciclo do ensino básico da escola, uma formação em Cabri-Géomètre, o universo de escolha limitou-se a este pequeno subgrupo constituído por três professoras titulares e duas professoras assessoras. Assim, não houve muitas dúvidas quanto à escolha do caso a seguir, tendo solicitado a uma das professoras titulares a sua colaboração no desenvolvimento deste estudo, por ser também aquela com quem me encontrava com mais frequência na escola. A escolha desta professora também esteve ligada ao facto de esta já se encontrar a leccionar na escola há cerca de cinco anos, o que lhe permitia ter já um bom conhecimento do contexto escolar. A professora, que se passará a designar por Joana, mostrou logo a sua disponibilidade, apesar da ideia inicial da entrevista a ter deixado um pouco apreensiva, o que se revelou claramente no seu riso tímido e expressão facial.

Por questões de ordem ética, a professora envolvida foi devidamente informada sobre os fins do estudo, bem como, sobre todos os recursos utilizados na sua realização. A professora também foi informada sobre o meu papel e o tipo de intervenção que iria ter nas aulas assistidas.

Ao longo do processo de recolha de dados, procurei manter alguma neutralidade em relação aos dados recolhidos, visto o objectivo principal do estudo ser o da compreensão das práticas desta professora e qualquer comentário que expressasse uma opinião da minha parte poderia vir a interferir nessas mesmas práticas.

Instrumentos e contexto de recolha de dados

Neste estudo a recolha de dados foi feita através de registos escritos feitos por mim no decorrer das sessões de formação em Cabri-Géomètre, registos escritos feitos a partir da observação de aulas em que os alunos trabalharam com Cabri-Géomètre, registos áudio dos diálogos da professora com os alunos nas aulas com Cabri-Géomètre, entrevista e análise de outros documentos.

Sessões de formação em Cabri-Géomètre

A ideia de realizar uma formação em Cabri-Géomètre surgiu no início do ano lectivo 2006/2007, numa conversa ocasional com a coordenadora do departamento a propósito do Plano de Acção para a Matemática. Na altura, falou-se sobre o facto de estar previsto no projecto apresentado pela escola, a realização de formação pelos professores intervenientes no PAM ao nível da utilização de *software*, nomeadamente, com o Cabri-Géomètre. Uma vez que tinha algum conhecimento e alguma prática na utilização deste *software* de geometria surgiu a ideia de prestar essa formação aos colegas. Esta ideia foi apresentada à coordenadora que concordou sem qualquer hesitação.

A fase seguinte consistiu em encontrar um dia e um momento em que todos os envolvidos estivessem disponíveis, sem sobrecarregar demasiado o horário semanal de cada um. Esta tarefa não se revelou de grande dificuldade, tendo-se escolhido a terça-feira, na altura prevista para as reuniões semanais dos elementos envolvidos no PAM, no último bloco de aulas da manhã (45 minutos). Assim, todas as sessões decorreram no dia e hora escolhidos, por vezes, com uma semana de interrupção pela urgência de tratar de determinados assuntos relativos ao Plano.

A formação teve início em Novembro de 2006 e terminou em Janeiro de 2007, tendo-se realizado um total de cinco sessões práticas – duas das sessões decorreram em Novembro, uma em Dezembro e as duas últimas em Janeiro. Houve ainda duas reuniões posteriores à formação, em que os professores procuraram definir algumas actividades a serem desenvolvidas com os alunos.

Quanto aos participantes, para além da formadora estiveram sempre presentes as duas professoras titulares do 3ºciclo, entre elas a professora Joana e nalgumas sessões duas professoras do secundário que mostraram interesse em conhecer o programa, estando uma delas também ligada ao 3º ciclo pelo facto de se encontrar com o apoio de Estudo Acompanhado de 8ºano. É de realçar que só uma destas professoras já tinha alguma experiência com outro *software* de geometria dinâmica – GSP, mas quando soube desta formação manifestou de imediato interesse em poder participar. No final da formação, foi integrado no grupo o professor assessor de 7º ano, tendo por isso estado apenas presente nas sessões posteriores ao trabalho com Cabri, em que se começaram a definir as actividades a desenvolver com os alunos.

Dado que esta formação tinha como finalidades familiarizar os professores com este *software* de geometria dinâmica e observar a professora Joana neste contexto de trabalho, tendo em conta a limitação de tempo foram seleccionadas actividades introdutórias de aplicação simples e algumas actividades de exploração/investigação, possíveis de ser aplicadas ao nível do terceiro ciclo e do secundário, num total de cinco actividades (anexo 2). Há ainda a destacar o facto de se pretender com esta formação o desenvolvimento de actividades com este *software* com os alunos do 3º ciclo ainda no presente ano lectivo. Daí, resultou alguma urgência em conseguir transmitir aos professores os conhecimentos base num espaço de tempo não muito longo, mas suficiente para adquirirem algum desembaraço e autonomia na utilização do programa para conseguirem, posteriormente, explorar sozinhos todas as suas potencialidades.

As sessões decorreram todas no Laboratório de Matemática, pois este reunia as condições necessárias para a realização desta formação, ou seja, computadores em número suficiente para os professores poderem trabalhar e o *software* instalado em cada um dos computadores.

Fui, assim, observadora participante de todas as sessões realizadas, registando por escrito as notas que considerei pertinentes relativamente ao desempenho da Joana nas referidas sessões.

Entrevista

A entrevista surge como um dos instrumentos de recolha dados que permite obter informação em relação a determinados aspectos que não são directamente observáveis. Neste estudo, a entrevista teve um carácter semi-estruturado e foi orientada por um guião (anexo 1), que segundo Patton (1987) serve de garantia para que todos os tópicos que interessa estudar sejam abordados na entrevista.

A entrevista foi realizada à professora em estudo no final da formação em Cabri-Géomètre e conduzida exclusivamente por mim, incidindo nas seguintes áreas: percurso profissional, utilização do computador no ensino da Matemática, eu profissional, contexto escolar e conhecimento profissional. Foi realizada na escola, numa sala que se encontrava disponível no momento. Decorreu de uma forma natural, a professora respondeu de uma forma muito completa às questões e quando mostrou alguma dificuldade, nomeadamente ao nível do eu profissional e conhecimento da Matemática, tentei contornar o problema com outras questões adicionais ao guião.

Esta entrevista teve a duração aproximada de três horas, com uma interrupção pelo meio para almoço. Como instrumento de registo utilizei a gravação áudio sendo, depois, integralmente transcrita por mim. Posteriormente, esta transcrição foi enviada por *e-mail* para a professora com um pedido de leitura atenta de forma a confirmar os dados e eventualmente corrigir algumas ideias. A resposta não demorou muito, não tendo sido apontada qualquer observação à transcrição.

No decorrer da transcrição da entrevista surgiram algumas dúvidas tendo havido a necessidade de realizar mais algumas questões à professora em estudo, as quais foram enviadas por *e-mail* e no prazo de uma semana respondidas e enviadas, também, por *e-mail*.

Uma vez que a informação obtida nesta primeira entrevista se revelou muito completa e pelo facto de ao longo de todo este processo ter mantido um contacto muito directo com a professora, o que possibilitou a realização de várias conversas informais, não houve necessidade de realizar outra entrevista.

Observação de aulas

A observação das aulas foi marcada com a professora após a formação em Cabri-Géomètre, tendo sido solicitada a observação de três a quatro aulas consecutivas, a uma das turmas de oitavo ano. A marcação das aulas foi feita pela professora tendo em conta a minha disponibilidade.

Acabei por assistir a três aulas e a selecção da turma deveu-se não só ao número de alunos, por ser das turmas com menos alunos mas também ao facto de ser uma turma com aulas à segunda-feira de manhã, a única altura em que poderia estar presente sem ter que faltar às minhas próprias aulas.

Foi sempre possível falar com a professora antes e depois das aulas. De realçar que, antes das aulas, a professora fez questão de entregar a ficha de trabalho elaborada e fez sempre um comentário sobre o tema que pretendia trabalhar. Depois das aulas, houve sempre comentários da parte da professora à forma como achou terem decorrido essas mesmas aulas e informações sobre o que pretendia desenvolver nas próximas.

Quanto à observação das aulas, procurei ter uma presença muito discreta, desempenhando assim o papel de observadora não participante. Só na primeira aula é que os alunos mostraram mais alguma curiosidade sobre a minha presença na sala, situação que foi prontamente esclarecida pela professora logo no início da aula. Os alunos não mostraram sentir-se incomodados com a presença de um novo elemento na sala e aparentemente mantiveram sempre o comportamento que é normal nesta turma, o que foi confirmado pela professora.

No decorrer das aulas realizei vários registos escritos, com o objectivo de recolher dados relativos ao desenvolvimento geral da aula, atitudes dos alunos e atitudes da professora. As aulas foram também audiogravadas, tendo sido entregue à professora no início de cada aula um pequeno gravador, que transportou sempre com ela. Desta forma, foi possível recolher os diálogos que a professora manteve com toda a turma e, em particular, com os grupos de trabalho. Estes registos foram, depois transcritos por mim tendo-se revelado uma tarefa não muito fácil pelo facto das vozes nem sempre estarem perceptíveis.

Análise documental

Yin (1989) refere a importância de recolher informação a partir da análise de documentos. Assim, recorri à análise documental como uma técnica complementar de recolha de dados.

Neste trabalho analisei dois tipos de documentos. O projecto elaborado no âmbito do Plano de Acção para a Matemática pelo grupo de colegas responsáveis pelo 3º ciclo no ano lectivo 2005/2006, no qual estava integrada a professora Joana e as fichas de trabalho utilizadas nas aulas assistidas para uma melhor compreensão das tarefas elaboradas pela Joana para os seus alunos.

Análise dos dados

A análise dos dados começou a ser realizada durante o processo de recolha dos mesmos de forma a organizar e interpretar os elementos recolhidos. No entanto, a análise mais aprofundada, efectuada a partir de todo o material obtido ao longo do estudo, só foi realizada após a recolha completa dos dados, tendo como finalidade principal responder ao problema inicial e às questões inicialmente formuladas.

A análise dos dados iniciou-se com uma organização dos registos efectuados por mim no âmbito da formação em Cabri, a partir dos quais procurei caracterizar a professora enquanto formanda, tendo em conta as atitudes demonstradas, as facilidades e dificuldades sentidas no trabalho inicial com Cabri, bem como as perspectivas futuras relativamente à utilização deste *software* nas suas aulas.

No que diz respeito à entrevista, e numa primeira fase, foi realizada uma leitura integral da transcrição. Em seguida, foi criada uma tabela de análise que contemplou as várias áreas em estudo, nomeadamente, o percurso profissional, a utilização do computador no ensino da Matemática, o eu profissional, o contexto escolar e o conhecimento profissional da professora, organizadas por categorias e subcategorias. Numa segunda leitura, foram em seguida encontrados e seleccionados os indicadores correspondentes a cada uma das categorias/subcategorias previamente definidas.

Depois de identificados os dados resultantes da entrevista, analisei os registos provenientes das aulas assistidas, assim como, os dados obtidos nas transcrições das gravações das aulas, tendo em conta as áreas em estudo. Nesta fase, procedi a um cruzamento de informação procurando assim estabelecer relações entre as informações recolhidas na entrevista e as obtidas nas aulas

Para a escrita do caso da professora reverteram ainda as informações recolhidas nas várias conversas informais que foram mantidas entre mim e professora ao longo do estudo. Depois de escrito, foi dado a ler à professora em questão, não tendo esta alterado nenhuma das informações constantes no caso. Curiosa foi a reacção da mesma que, para além de ter lido de imediato o documento, o qual lhe foi enviado por *e-mail*, afirmou depois em conversa telefónica ter-se chegado a emocionar durante a leitura.

Também um apontamento sobre a reacção positiva da professora ao nome fictício que lhe foi atribuído, de forma a garantir o anonimato das informações obtidas neste estudo, sobre o qual exclamou “fiquei muito contente com o meu novo nome!”.

Capítulo 4

Joana

A Joana tem cerca de trinta anos, estatura média, veste-se num estilo informal e prático, normalmente com calças de ganga e cores da moda. Aparentemente, é reservada mas no que diz respeito a assuntos relacionados com a profissão, tem sempre uma opinião a dar. É uma pessoa com energia, que se relaciona com todos os colegas de uma forma simpática e sempre com um sorriso.

A Joana é casada e mãe de uma criança de dois anos. O seu dia começa relativamente cedo, pois entra sempre às 8h30m na escola, mas antes deixa a filha em casa dos sogros, com quem mantém uma boa relação. Normalmente, logo que sai e se não tiver muito trabalho relacionado com a escola para fazer, vai buscar a filha e dedica-lhe toda a atenção possível até ao final do dia. Gosta de falar sobre as suas graças, muitas vezes este é um tema de conversa comum que mantemos na sala de professores.

Conheci a Joana este ano lectivo, na primeira reunião de departamento, em Setembro, e a primeira impressão que tive foi a de uma pessoa muito disponível para ajudar, principalmente os colegas colocados de novo na escola. Este ano lectivo, está a viver uma nova experiência profissional, tendo sido nomeada coordenadora de departamento. É curioso que fui uma das pessoas que a nomeie, por voto secreto, por sentir logo de início alguma empatia pela sua maneira de ser. Aceitou o cargo, com o sorriso que lhe é característico, mas revelando algum nervosismo pela noção da exigência do novo papel que teria que desempenhar. Trata-se de um cargo numa escola secundária, e num departamento com cerca de quinze professores – departamento de Matemática/Informática. De qualquer forma, assumiu de imediato as suas

novas funções e tem procurado resolver todos os assuntos e problemas relacionados com o departamento da melhor forma possível. O cargo de coordenadora obrigou-a também a ter que passar mais vezes pelo Conselho Executivo da escola, para tratar de assuntos diversos. Tem conseguido manter uma boa relação com todos os elementos do Conselho Executivo e sempre que é necessário, não hesita em descer as escadas e dirigir-se ao gabinete do Conselho Executivo.

Desde o início do ano que tenho uma boa relação com a Joana, encontrando-me várias vezes com ela no intervalo das aulas, espaço em que, em conjunto com outros colegas falamos sobre vários assuntos, incluindo os relacionados com as aulas de Matemática de terceiro ciclo, uma vez que a Joana lecciona a todas as turmas de 8º ano e eu, todas as turmas de 7º ano. Para além disso, é frequente irmos almoçar juntas ao refeitório da escola, integradas num grupo de colegas que também frequenta o refeitório quase diariamente. Aí, as conversas são variadas, mas acima de tudo sente-se um clima de descontração entre colegas, sendo a maioria do grupo de matemática.

Quando pedi à Joana para colaborar neste trabalho, mostrou-se imediatamente disponível. Logo que possível, realizámos a entrevista e posteriormente, marcámos as aulas a que iria assistir. As actividades que desenvolveu nas aulas com recurso ao Cabri-Géomètre foram sempre discutidas previamente, tendo sido realizado um trabalho conjunto de pesquisa de actividades possíveis a serem desenvolvidas com as turmas de 8º ano e a partir daí a Joana seleccionou aquelas que lhe pareceram mais adequadas. Esta discussão permitiu também ter a oportunidade de lhe sugerir a realização de uma actividade de investigação, o que foi aceite de bom grado, tendo sido aplicada na terceira aula. No decorrer do tempo em que foi realizada a entrevista e as aulas assistidas, houve sempre oportunidade de esclarecer algumas questões, quer nos intervalos, quer no final das aulas. A transcrição da entrevista também lhe foi dada a ler, bem como a versão do presente capítulo desta tese.

Percurso profissional

A Joana nunca ambicionou ser professora de Matemática, ou pelo menos esse nunca foi um objectivo profissional definido, pelo facto de se considerar uma pessoa reservada e tímida:

“Só para explicar, eu nunca tive a ideia na infância de ser professora, era demasiado introvertida, tinha muito medo do contacto com o público, que houvesse muita gente a olhar para mim, e eu acho que quando entrei na Universidade, no curso de ensino matemática, foi uma decisão muito rápida, mais condicionada por outros aspectos, do que propriamente pelo curso.”

A entrada no curso de Ensino da Matemática na Universidade de Évora aconteceu no ano lectivo 1993/1994. Pelo que deu a entender, a escolha do curso deveu-se à segurança que lhe foi transmitida em termos profissionais, por achar que seria relativamente fácil encontrar emprego após a conclusão do curso. No entanto, a experiência no curso foi boa e acabou por ficar. Numa das nossas conversas informais, contou-me da importância de uma das professoras do curso, professora de Didáctica da Matemática, por a ter tirado da “fase do armário”, como ela própria referiu. Com isto, deu a entender que por se considerar uma jovem tímida e reservada na altura, sentia também alguma insegurança quanto às suas capacidades. Um elogio da parte da professora referida, na altura certa, contribuiu para despoletar nela um sentimento de maior segurança em si própria e nas suas capacidades.

Assim que terminou o curso com estágio integrado, o qual decorreu na cidade de Beja, ficou colocada durante três anos consecutivos numa escola em Elvas e nos seguintes, em escolas da sua actual zona de residência. Este é o décimo ano que se encontra a dar aulas, tendo entrado para o quadro de nomeação definitiva desta escola há cerca de cinco anos. Desde essa altura só pediu destacamento por um ano, para leccionar noutra escola da região, tendo ficado os restantes na escola onde se encontra efectiva. Tem ficado sobretudo com turmas do 3º ciclo e em quase todos os anos com o cargo de Directora de Turma, excepto o actual por já ter o cargo de Coordenadora de Departamento.

Já foi sócia da Associação de Professores de Matemática, nos primeiros anos de ensino, mas acabou por deixar esta associação por considerar que

não estava a usufruir da mesma. De qualquer forma faz por seguir as actividades da APM:

“(...) tem muito interesse em termos de actividades [APM] e geralmente estou algo atenta ao que fazem, mas não em participar.”

Ao nível da formação profissional, a Joana mostra-se uma profissional atenta e interessada. No entanto, e tendo em conta a sua vida familiar, procura formações que decorram na sua zona de residência, o que limita um pouco a escolha. Considera, inclusivamente que o facto de ter frequentado poucas formações ao nível da Matemática se deve à pouca oferta na zona, sendo a maior parte mais ao nível da Informática. No entanto, destaca uma formação na área da Matemática de que gostou em particular:

“Houve uma [acção de formação] no âmbito da Matemática que eu gostei imenso, apesar de estar muito direccionada para 1º e 2º ciclo, as actividades eram do lúdico ao formal, que era passar do jogo, da brincadeira para o aprender ... e acho que foi a primeira e única acção na área da Matemática, que realmente gostei de fazer. Ainda fiz alguns materiais para utilizar nas aulas, mas a acção era muito direccionada para o 1º ciclo e depois nós tínhamos que pensar em adaptar para o 3º ciclo, para o secundário já não seria tão adequado. Mas, surgiram-me dali algumas ideias.”

Este ano encontra-se a frequentar uma Oficina de Formação na área da Informática intitulada “Coordenação, Animação e Dinamização de Projectos TIC nas Escolas”, no âmbito da qual está a trabalhar com a plataforma Moodle na produção de materiais para a sala de aula.

Quanto a encontros de professores de matemática só participou num ProfMat, ainda como estudante universitária, o qual decorreu em Almada. Já no que diz respeito ao ÉvoraMat, tem procurado participar sempre que possível, sendo este ano a sexta vez que participa em mais um encontro deste género. Para a Joana é muito importante estar presente neste tipo de encontros, não só pelo convívio que lhe proporcionam com colegas da mesma área disciplinar, mas também pelas experiências que vive ao participar nas várias actividades desenvolvidas nos encontros:

“Gosto de participar nestes encontros porque me permitem encontrar pessoas que vivem a mesma realidade que eu vivo (a realidade da Matemática nas escolas) e também porque tenho recolhido boas

experiências e alguns materiais das Sessões Práticas e dos Grupos de Discussão destes encontros. Penso que é um espaço ideal para nos renovarmos.”

Conhecimento do contexto

Neste ponto procurei compreender qual o conhecimento da Joana sobre o contexto escolar, isto é, procurei entender qual a visão desta professora sobre a escola, os alunos, os professores e a dinâmica escolar. De uma maneira geral, verifiquei que a Joana gosta da escola onde se encontra colocada há já alguns anos e uma opinião muito bem formada sobre tudo o que se relaciona com este contexto.

Sobre a escola, em particular, tem muito boa opinião realçando que esta é uma escola que revela uma preocupação muito grande com a imagem que passa para o exterior:

“A escola, eu acho que é uma escola muito preocupada com a organização, com a imagem que passa para fora, para as outras escolas, para a comunidade e, portanto, essa preocupação nota-se e sente-se quando se está a fazer algum trabalho, a preocupação com a imagem da escola é importante.”

Aliás, como consequência desta preocupação a Joana revela que nos últimos anos tem-se sentido da parte dos pais, um interesse crescente em colocar os filhos no sétimo ano de escolaridade, pela boa imagem que a escola tem conseguido efectivamente passar para fora:

“Em termos de básico, como há duas escolas de oferta tem-se notado talvez, pelo que eu estava a dizer, pela importância que esta escola dá à imagem que passa da escola, tem-se notado uma crescente procura, tem havido alguma disputa nos últimos dois anos em relação às entradas no sétimo ano, que era algo que não acontecia, pelo contrário.”

Quanto ao corpo docente da escola, revela que não é uma escola com um corpo docente fixo, apesar de haver um grupo de professores que se mantém fixo à escola. No entanto, sente que todos os anos vão passando pela escola novos professores. Considera que existe um grupo de professores preocupados com a escola e com todos os problemas que esta envolve, apesar de sentir que a grande maioria apenas se preocupa com a disciplina que

lecciona, com as suas turmas e com o seu horário de trabalho, encontrando-se desligados de tudo o resto.

No que diz respeito às actividades desenvolvidas, considera que esta é uma escola dinâmica, que tem procurado melhorar a este nível nos últimos anos, procurando inclusivamente envolver todos os professores nas actividades extracurriculares. Actualmente, a escola tem em funcionamento o Clube de Matemática, o Clube de Mecatrónica, o Clube dos Direitos Humanos (um dos mais antigos) e o Jornal Escolar. Mas, a Joana é da opinião que existe toda uma série de factores que neste momento estão a contribuir para uma desmotivação dos professores em colaborar neste tipo de projectos:

“O problema de tudo, eu penso que em relação a este tipo de actividades, é que cada vez mais as pessoas são muito solicitadas para, agora com as aulas de substituição, as reuniões, esta escola também é muito burocrática, tem muitas reuniões, acaba por saturar muito o número de horas que as pessoas estão por obrigação. E, depois, quando podiam estar realmente para fazer algum trabalho de mais produtivo, mais lúdico, inclusivamente de convívio com os colegas de produzir algum material, de estar simplesmente na escola, de ver isto como um sítio agradável para estar, depois é muito limitado pelo número de horas que somos obrigados a estar com esse tipo de actividades muito mais burocráticas, mas chatas, não é?”

A própria Joana tem dedicado muitas horas este ano lectivo, ao Clube de Matemática, horas que não se encontram marcadas no seu horário lectivo. Nessas horas, tem desenvolvido com os alunos diversas actividades, umas de carácter mais lúdico e outras com uma vertente de apoio às aulas. Lamenta, no entanto, que não estejam a aderir tantos alunos como seria desejável ao clube, o que em determinadas alturas lhe dá alguma insatisfação, devido à forma como se tem empenhado na execução deste projecto.

Ainda relativamente às actividades extracurriculares, destaca a preocupação da escola em reservar dois dias, em cada ano escolar, para a realização da “Festa de Escola”, de forma a evitar que noutros dias se tenham que interromper as actividades lectivas, canalizando a maior parte das actividades para estes dois dias em que decorre a festa e na qual estão envolvidos todos os departamentos da escola. A Joana considera que estes são dias muito cansativos, mas este ano em particular e ao falar sobre o assunto demonstrou satisfação nas actividades desenvolvidas pelo grupo e na

forma como todos os elementos, de uma maneira geral, se envolveram na preparação e na execução dessas actividades.

Quanto aos alunos da escola, e a um nível muito geral tem uma fraca ideia no sentido em que considera que grande parte deles não apresenta grandes ambições em termos escolares o que se reflecte claramente no aproveitamento. Já, em termos de comportamento é da opinião que são alunos calmos, sem problemas disciplinares de maior e que se ligam facilmente aos professores. No entanto, destaca o papel fundamental da escola nesta situação, salientando a acção do Conselho Executivo em actuar prontamente em qualquer situação de indisciplina:

“Este ano a ideia que eu tenho dos alunos, que é comentado por muitos professores que chegam de novo à escola, que estão habituados a outras realidades, é que não há problemas de indisciplina. Portanto, são alunos relativamente calmos, que aceitam bem as regras da escola, não causam problemas de indisciplina, raramente há situações e também penso que a escola tem um papel fundamental, porque actua de imediato nessas situações servindo como exemplo. Portanto é algo a que estão atentos, mas é mesmo essa a questão, os alunos são afectuosos, ligam-se muito aos professores, no geral, têm boa relação com os professores, mas depois em termos escolares, em termos de aproveitamento, aí já não há grandes ambições.”

O grupo de Matemática

Sobre o grupo disciplinar de Matemática, a Joana mostrou ter muito boa ideia no geral. Aliás, o facto de este ano estar a desempenhar o cargo de coordenadora de departamento, permite-lhe até ter uma ideia relativamente clara sobre o trabalho e atitudes de cada um dos elementos do departamento e do grupo de matemática, em particular:

“O meu trabalho deste ano obriga-me muito mais a estar por dentro destes assuntos, não é, noutros anos também muitas vezes tinha aquela ideia do meu trabalho, da minha posição, esquecia-me no grupo. Agora não posso ter essa ideia, tenho que pensar no grupo (...)”

Quando questionada sobre o grupo revelou logo um sorriso e de imediato manifestou a sua opinião:

“Tenho muito boa opinião do grupo, porque eu acho que se reuniram as condições essenciais para as coisas funcionarem bem. São pessoas

disponíveis para trabalhar, para ouvir a opinião dos outros, para partilhar trabalho e actividades e pessoas disponíveis a fazer o que for necessário para o bem do grupo, dos alunos, da escola. Acho que é um grupo muito trabalhador, muito coeso e que as coisas funcionam muito bem.”

Sente que este ano, em particular, todos os elementos se mostram disponíveis em trabalhar, em participar nas actividades e em colaborar em todo o trabalho que esteja relacionado com o departamento. Considera, no entanto, que este ambiente de trabalho se criou muito em consequência das alterações que se fizeram sentir no grupo. De facto, apenas três elementos do quadro da escola se mantiveram este ano, encontrando-se os restantes destacados e um deles em licença sabática. Tal como afirma, a chegada de vários professores novos ao grupo de matemática tem permitido desenvolver um trabalho quase de raiz, obedecendo a critérios que se tornam mais fáceis de aceitar quando se chega de novo a uma escola:

“Mas eu acho que foram reunidas as condições precisamente porque é muito mais fácil alguém que venha de novo para a escola, integrar-se a adaptar-se a estas condições do que fazer um trabalho de raiz, com alguém que já está habituado a estar. Se fosse outro grupo tinha muitas dúvidas se as coisas funcionariam tão bem. Se fosse por exemplo, o grupo anterior, sempre funcionou bem, aliás sempre que estive nesta escola sempre tive boa imagem das pessoas que cá estavam, mas não como este ano porque acho que realmente, o vir uma pessoa de fora que não está habituado ao funcionamento da escola é muito mais fácil de aceitar, umas regras, não é propriamente umas regras novas, um modo de trabalhar, do que pessoas que já estavam na escola habituadas a trabalhar de uma determinada forma, de repente terem que mudar. Eu acho que o facto do grupo ter mudado muito deu outra dinâmica e foi o que permitiu que as coisas funcionassem tão bem.”

Curioso, também, é a ideia que transmite numa das suas afirmações, quando se refere ao seu trabalho como coordenadora de departamento, dando a entender que o facto de ela própria se interessar pelos vários aspectos inerentes ao grupo tem contribuído para a integração dos vários elementos e consequentemente para o envolvimento dos mesmos nas diversas actividades:

“(…) tenho que pensar no grupo, mas de qualquer das formas acho que o eu pensar no grupo faz com que as outras pessoas também se sintam integradas no grupo, também acho que é importante.”

Na sequência do que já foi referido não há dúvidas de que ela própria se identifica com este grupo, desenvolvendo todo um trabalho de colaboração com os colegas. De facto, existe um diálogo frequente com os colegas sobre aquilo que desenvolve nas aulas e mostra com frequência as fichas de trabalho que vai elaborando para os seus alunos. Mas, ao mesmo tempo que expõe o seu trabalho junto dos colegas, também gosta que lhe mostrem o trabalho desenvolvido, pois defende a ideia de que a partilha de ideias e experiências entre colegas é muito enriquecedor nesta profissão:

“Ai completamente (risos), completamente [identifica-se com o grupo]. Aliás, sempre que é possível trabalho com os colegas, tento estar atenta às necessidades do grupo e às minhas. Sinto-me muito à vontade para pedir ajuda, para pedir opinião. Aliás, às vezes tenho que me conter em tentar mostrar o meu trabalho e tentar que me mostrem o trabalho que fazem, porque acho que é enriquecedor, é partilha, o mostrar, o que se fez, o ter alguém que nos entende e que nos compreende, que por vezes entusiasmada com uma tarefa, com uma actividade, tentar mostrar quando as coisas correm bem é importante.”

Quanto às actividades desenvolvidas no grupo refere em primeiro lugar todas aquelas que se relacionam com a preparação das aulas. De facto, praticamente todos os professores deste grupo trabalham em conjunto, havendo uma tentativa de uniformização dos métodos de ensino, quer ao nível do 3º ciclo quer ao nível do secundário. No que diz respeito a outro tipo de actividades, nomeadamente as actividades extra-lectivas, destaca antes de mais a atitude dos elementos do grupo neste tipo de actividades:

“(…) há todas as outras actividades que penso que têm estado a decorrer muito bem e que toda a gente tenta fazer, tenta participar. Não há necessidade de obrigar, de marcar reuniões, de tornar as coisas formais, e toda a gente participa, quando pode, quando quer, quando acha que pode e deve contribuir para melhorar e para realizar alguma actividade.”

Tem uma ideia muito clara sobre todas as actividades que têm sido dinamizadas pelo grupo desde o início do ano lectivo:

“As actividades do Clube Matic, tem algum *software* informático, tem alguns materiais manipuláveis, os alunos utilizam apesar da pouca adesão, vão participando para tirar dúvidas. Depois há as actividades como a participação nas Olimpíadas, o campeonato do Sudoku, ao nível de escola, e o Matigma que é o problema que é lançado todos os meses

para o ensino básico e outro problema para o ensino secundário, que tem estado a ter, agora mais adesão.”

A este nível, realça o empenho dos elementos na concretização das actividades destacando que esta atitude tem permitido melhorar alguns aspectos que não estavam a funcionar muito bem, como é o caso da fraca adesão dos alunos sentida desde o início do ano, nomeadamente ao Matigma. O facto das pessoas se preocuparem tem contribuído para a resolução de determinados problemas de uma forma simples e relativamente rápida:

“(…) acho que é uma coisa tem funcionado bem no grupo, a identificar a tempo o que é que não está a funcionar e tentar remediar e às vezes há pormenores que se não nos conformarmos quando as coisas não estão a funcionar bem. O Matigma é o exemplo que neste momento está a ter alguma adesão e já há mais alunos a participar do que havia no início, portanto tem um aspecto muito positivo.”

Ainda ao nível das actividades desenvolvidas no grupo, refere uma que decorreu no final do primeiro período e que envolveu todos os elementos durante um dia. Esta actividade teve como principal objectivo ajudar os colegas, que no seu horário têm turmas de Cursos Profissionais, a reporem aulas. Todos os professores do grupo participaram na criação de várias actividades a serem desenvolvidas ao longo de um dia, e de acordo com a disponibilidade de cada um, elaborou-se um horário com a distribuição das turmas e professores. A este propósito a Joana destacou o espírito de ajuda sentido nessa altura:

“Há outro tipo de actividades que também tem a ver com os cursos profissionais, eu acho que tem sido notável o empenho de toda a gente em ajudar os colegas que têm cursos profissionais e que têm necessidade de repor algumas aulas, e toda a gente se disponibiliza em ajudar e tem sido muito bom porque não é cada um com um problema, é toda a gente a tentar ajudar.”

Eu profissional

De uma maneira geral, a Joana tem uma ideia muito definida sobre todos os assuntos relacionados com a profissão, mostrando uma resposta muito pronta e decidida, sem grandes hesitações. Quando entrámos num aspecto mais pessoal, mais ligado à sua forma se ver como professora,

mostrou ter mais alguma dificuldade. No entanto, o evoluir da conversa num clima de descontração ajudou a ultrapassar essa dificuldade inicial, a que a Joana se referiu em jeito de desabafo como: “Começa a parte mais difícil”.

Auto-imagem e auto-estima

Quando lhe pedi para se tentar caracterizar como professora começou por falar na forma como se relaciona com os alunos. Segundo ela, procura manter um contacto directo com os alunos, procurando evitar no entanto um relacionamento muito pessoal, que envolva aspectos mais ligados à vida privada, quer da sua parte, quer da parte dos alunos. Procura, acima de tudo, que as suas aulas decorram num espaço agradável onde todos se sintam bem, com as limitações que são características de uma sala de aula. Considera-se, também, uma professora atenta às situações de indisciplina, procurando travá-las a tempo:

“Mas, eu acho que o haver bom ambiente, haver espaço para conversa, haver espaço para brincar, para conversar, não haver um regime militar, no sentido de não poderem fazer nada, haver regras, é difícil mas penso que consigo na maior parte das situações controlar essa situação e dar conta de quando as coisas ultrapassam o limite.”

É uma professora muito crítica relativamente ao seu trabalho, o que a leva a justificar, frequentemente, as suas opções metodológicas de trabalho perante os alunos. Ao mesmo tempo, este cuidado especial em justificar o porquê das suas escolhas resulta também de uma preocupação pessoal em que os alunos se apercebam de que tudo o que é apresentado na aula é consequência de todo um trabalho previamente pensado e reflectido:

“Mas sou muito crítica, às vezes acho que exageradamente porque já tenho tido algumas reacções de “professora está sempre a justificar, sempre, sempre a justificar, não precisa de dizer mais nada” porque estou sempre a tentar que eles entendam que tudo o que eu faço foi pensado ou foi pelo menos ponderado se será a melhor opção ou não, sempre aceitando a sugestão deles, porque se eu ponho uma ficha justifico porque é que vou dar aquela ficha naquela altura e não noutra, se proponho uma actividade porque é que acho que é importante e passo muito tempo a falar com eles sobre isto e alguns já acham que é exagero (...)”

A Joana não considera que tenha marcado muito a vida dos seus alunos, chegando a passar mesmo despercebida pela vida de muitos deles. No entanto, tem a noção de que já conseguiu mudar a atitude de alguns deles face à disciplina de Matemática:

“(...) tenho alunos como exemplo, que acho que já fiz muito e que eles já mudaram muito de atitude em relação à matemática.”

Quanto à forma como ela pensa que os seus alunos a vêem, apesar das notas que já deu, pensa que de uma maneira geral têm uma boa imagem de si como professora:

“(...) eu acho que a maior parte dos alunos tem uma boa imagem ou pelo menos não me parece que tenha tido algum que se recorde de mim, nestes anos todos de uma forma negativa.”

Aliás, ela revela ser uma professora preocupada nas suas aulas, não hesitando em parar sempre que sente necessidade de tal, isto é, sempre que sente que da parte dos seus alunos não está a haver receptividade relativamente ao que está a ser leccionado, procurando motivá-los e tentando que eles não transportem o sentimento de rejeição que têm relativamente à disciplina para si, enquanto pessoa. Ao mesmo tempo, sente que consegue transmitir aos seus alunos o gosto que tem em ensinar e em estar com eles:

“Eu acho que realmente se nota que gosto do que faço e gosto de parar e de falar com eles e de apelar à consciência e de que eles percebam que isto não é nada contra eles, que a reacção em relação à Matemática já de si é por vezes negativa, não queria que o fossem em relação à minha pessoa nem ao estar na sala de aula, tornar-lhes a vida mais fácil pelo menos naquele momento em que ali estão.”

Ao mesmo tempo que consegue manter uma boa relação com os seus alunos, procura manter uma relação cordial com todos os colegas, pautada pela tolerância, evitando assim situações de conflito:

“Geralmente, não tenho conflitos com ninguém, nem na escola nem fora, portanto sou uma pessoa que me adapto muito às situações, tento ser tolerante e, portanto, os colegas de matemática, quer os outros colegas na escola, acho que têm uma boa imagem de mim.”

De facto, a imagem que a Joana tem enquanto colega corresponde muito à imagem que na realidade tenho dela, a de uma pessoa calma, atenta às situações que a rodeiam, procurando amenizar conflitos entre colegas e atenta às necessidades de todos os elementos do grupo. A Joana também revela ter uma ideia sobre a opinião que os colegas da escola têm sobre si, num aspecto mais profissional. Pelo facto de se considerar uma pessoa reservada, nunca se expôs muito na escola, pelo que até há pouco tempo atrás pensa que os seus colegas não teriam uma opinião muito formada sobre o seu desempenho profissional. Esta situação sofreu alterações no presente ano, por ter assumido um cargo que a obriga a uma maior exposição. Esta nova experiência, apesar de exigente em termos de trabalho, tem-se revelado positiva e proporcionadora de comentários positivos da parte dos colegas:

“Este ano, obviamente por ser coordenadora de departamento a minha situação é muito mais exposta, mais marcada, mas eu penso que, e tenho tido essas reacções, há muita gente a surpreender-se comigo, não sei se tinham muitas baixas expectativas em relação a meu respeito, ou se calhar nunca tinham pensado sobre isso, nem nunca tinham olhado para mim, é essa a ideia. Tenho tido algumas reacções e mesmo algumas opiniões que têm estado a apreciar o meu trabalho.”

Motivação e satisfação profissional

O reconhecimento por parte dos colegas sobre o seu trabalho é um dos aspectos positivos na vida profissional da Joana e motivo, sem dúvida, de contentamento. No entanto, o que lhe dá mais satisfação nesta profissão é mesmo o estar com os seus alunos na sala de aula, o contacto directo com os alunos. Quando fala da profissão, é mesmo este aspecto o que revela ser de maior importância na sua vida profissional, referindo-se ao ensino com grande satisfação, o que se notou claramente no seu olhar:

“Eu gosto mesmo do ensino, mais do que a parte científica da matemática, claro que gosto muito de matemática, de ensinar matemática, e gosto de ver nos miúdos, o brilho nos olhos quando percebem alguma coisa relacionada com matemática, mas realmente é o ensino, o contacto com os alunos que eu gosto realmente.”

Mas, há outro aspecto de relevo para a Joana nesta profissão e que tem a ver com o reconhecimento do seu trabalho por parte dos Encarregados de Educação. À excepção deste ano lectivo, tem desempenhado sempre o cargo

de Directora de Turma e por isso tem estado sempre em contacto muito directo com os Encarregados de Educação, referindo-se a este contacto como “gratificante”. Apesar de ser agradável ouvir um aluno falar bem do professor, para a Joana a opinião do Encarregado de Educação é muito mais válida que a opinião do aluno:

“Quando os Encarregados de Educação reconhecem o trabalho do professor, aí já se deu um grande salto, porque para além dos alunos poderem dizer alguma coisa, realmente a opinião do Encarregado de Educação está bem fundamentada, não é só o aluno ter chegado a casa e dizer qualquer coisa, realmente há um acompanhamento do trabalho do aluno, como aluno, e da disciplina e do professor.”

Apesar da Joana mostrar claramente o sentimento de satisfação que tem em relação à profissão, também aponta alguns aspectos negativos inerentes ao trabalho de ser professor. Segundo ela “com bons alunos é fácil ser bom professor” e até aqui não há problemas. O problema e motivo de alguma insatisfação é quando se têm turmas difíceis, em que o empenho e o trabalho do professor, tem que ser muito maior envolvendo também um maior desgaste tanto físico como psíquico, e os resultados não são os desejáveis:

“Portanto, muitas vezes desgastamo-nos imenso sem que haja contrapartidas, depois, nos resultados, não é, e depois acaba por ser a nossa avaliação, no final, ser muito feita com base no que está na pauta, quando há todo um trabalho por detrás e geralmente é nessas circunstâncias em que houve mais trabalho, quando os resultados são piores. Porque, sou da opinião que quanto mais difíceis são os alunos mais nós trabalhamos, mais nos esforçamos para isso (...)”

Esta insatisfação acaba, também, por estar muito ligada aos Encarregados de Educação, pois para estes o que conta são os resultados escolares dos seus educandos e quando não correspondem às suas expectativas, na maior parte das situações, não existe qualquer reconhecimento do trabalho e do esforço desenvolvido pelo professor:

“O mais difícil também pode passar muito pelos Encarregados de Educação, pela falta de reconhecimento, pelas injustiças e o esforço, por vezes, que não é recompensado em termos de resultados escolares.”

Outro aspecto negativo apontado pela Joana é o trabalho solitário que sente que o professor desenvolve na aula, referindo-se a este aspecto como

uma “desvantagem” no trabalho de sala de aula. No seguimento desta opinião, destaca a atitude dos alunos perante aulas divergentes, salientando a indiferença perante uma aula que decorra normalmente ou até mesmo bem e os comentários negativos que facilmente passam para o exterior perante algum incidente que eventualmente ocorra numa determinada aula:

“(...) geralmente, não passa para fora uma opinião boa dos alunos, os alunos gostam do professor, gostam da aula, mas não vão lá para fora falar disso. Se houver uma situação menos adequada, ou mais problemática, se calhar passa mais facilmente (...)”

Percepção da actividade profissional

Enquanto professora a Joana considera que tem como dever principal a transmissão de valores, sobrepondo-se inclusivamente ao dever de ensinar Matemática. Para ela é fundamental que os alunos consigam manifestar “valores de respeito, de tolerância” e que consigam ouvir a opinião dos outros. Ao mesmo tempo, procura que os seus alunos saibam manifestar as suas opiniões bem como defendê-las, por considerar que só desta forma poderão vir a ser cidadãos bem sucedidos:

“Mas, no geral, eu acho que os alunos têm que ter opinião formada, têm que se preocupar, têm que ter opinião, têm que ser tolerantes, ouvir as opiniões dos outros, mas também fazerem valer a opinião deles, porque eu acho que é muito importante uma pessoa ter a sua opinião, ter um ponto de vista e saber defendê-lo, porque eu acho que é assim que nós conseguimos vencer na vida.”

As decisões que toma ao nível do processo de ensino-aprendizagem são normalmente consequência das atitudes manifestadas pelos alunos. Considera-se uma professora atenta às reacções que decorrem na aula e sentindo que algo possa não estar a correr bem, que os alunos possam não estar a corresponder às suas expectativas, não hesita em mudar a sua planificação:

“Por exemplo, numa planificação, se eu acho que uma aula não está a correr bem, se os alunos não estão a ter uma atitude positiva face aquilo que eu planifiquei, a opinião deles é muito importante. São os alunos que me fazem mudar, tomar as decisões.”

“E depois, é a reacção da turma que me pode fazer mudar a actividade do início da aula até ao final, ou uma planificação para uma aula seguinte.”

Apesar dos Encarregados de Educação terem um papel importante na sua vida profissional, valorizando bastante o reconhecimento que eventualmente haja em relação ao seu trabalho, como já foi referido, por outro lado não são eles que a fazem tomar decisões ao nível do processo ensino-aprendizagem. Não considera que os pais se interessem muito por dar opiniões em relação ao trabalho que desenvolve com os alunos, apesar de estar receptiva a qualquer sugestão desde que devidamente fundamentada:

“Se realmente houvesse alguma opinião fundamentada em relação ao trabalho que eu estou a desenvolver na aula, se houvesse alguma sugestão na forma como eu dou a aula, com certeza que iria ouvir com muita atenção para tirar dali algo de positivo. Mas, não me parece que os pais se preocupem muito a esse nível, de sugerir, de opinar sobre o trabalho que é feito dentro da sala. Mas era de certeza, algo que eu iria ter em conta.”

É da opinião que um bom professor é aquele cujo trabalho não é muito comentado, referindo-se ao trabalho de um bom professor como “aquele que passa mais despercebido”. Considera que os comentários são feitos pelos alunos, normalmente em situações em que as aulas não decorrem dentro da normalidade, o que não acontecendo é sinónimo do desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem normal:

“Mas, uma aula normal, e a maior das aulas são aulas normais em que as situações de aprendizagem são normais, geralmente não me parece que haja motivos para os alunos irem lá para fora falar muito sobre isso.”

Conhecimento didáctico

Neste ponto, e de acordo com alguns autores (Ponte e Oliveira, 2002 e Canavarro, 2003), procurei caracterizar o conhecimento profissional desta professora tendo em conta quatro vertentes fundamentais que são a Matemática, os alunos e processos de aprendizagem, o currículo de Matemática e o processo instrucional.

Conhecimento da Matemática

No que diz respeito à Matemática notei na Joana alguma dificuldade em definir a sua opinião sobre esta disciplina escolar, ou antes, em expressar a ideia que tem sobre e acerca da Matemática. Quando confrontada com a questão “Para que serve a Matemática?” respondeu prontamente ser uma pergunta muito difícil e que “se tivesse essa resposta provavelmente tinha mais alunos a gostar de matemática”. Aliás, esta questão não é algo que lhe tenha passado ao lado, ao longo destes últimos anos. Na realidade tem-se debatido com esta questão em algumas ocasiões mas assume que sempre sentiu dificuldades em expressar as suas ideias.

Com a continuação da conversa a Joana foi conseguido verbalizar a sua opinião sobre o assunto. De facto, ela considera a Matemática uma disciplina muito ligada ao raciocínio e é neste sentido que lhe encontra uma utilidade muito prática, na medida em que o desenvolvimento do raciocínio permite o enfrentar e o resolver diversas situações do dia-a-dia:

“Na minha opinião matemática, por si só, tem utilidade sem ter uma utilidade muito prática, ou mesmo que tenha não é essa a minha visão. Eu acho que a matemática é importante para o raciocínio, penso que serve para todas as áreas, para todas as situações da nossa vida, o encarar a matemática de uma forma positiva, de desafio acho que nos ajuda a enfrentar melhor tudo o que nos rodeia. Mais do que conseguir encontrar uma situação onde aplique uma equação, onde aplique uma função, acho que o conseguir resolver, o superar-me, o esforço, o conseguir ver algum sentido nesse esforço ao resolver um exercício ao perceber alguma situação, eu acho que por si só tem muita utilidade mais ao nível do desenvolvimento do raciocínio em termos pessoais do que propriamente da prática do aplicar.”

Na sua opinião a Matemática contribui também para desenvolver uma atitude que envolve responsabilidade, sentido crítico e persistência, aliás a atitude que qualquer cidadão deve ter perante a vida e que ela própria tenta inculcar nos seus alunos:

“Qualquer bom cidadão tem que ser crítico, tem que ser atento, responsável, eu penso que a matemática implica isso tudo, tem que ser persistente, tem que ter opinião formada, ou pretender ter alguma justificação, alguma solução, podemos mesmo aplicar o termo, encontrar algo e eu penso que a matemática faz sentido. Portanto, no fundo eu acho que é importante a matemática, é olhar para a nossa volta e percebermos que as coisas fazem sentido e na minha opinião a matemática faz sentido, tudo está relacionado. Às vezes os miúdos não

conseguem ver o sentido, porque, ou não relacionam bem as coisas, ou porque vêm as coisas muito compartimentadas, ou não vêm mais além, mas quando se percebe um pouco mais de matemática, como é o nosso caso por obrigação, acho que as coisas fazem sentido.”

Saber Matemática, segundo a Joana, significa “olhar para qualquer situação com espírito aberto de querer resolver as coisas”. De facto, esta ideia vai ao encontro do que já foi referido atrás, na medida em que o saber Matemática significa ser detentor de um espírito crítico e de persistência, com vontade de ultrapassar qualquer dificuldade:

“Não desistir, não desmotivar, eu penso que é esta atitude positiva que a matemática pode fazer que nós tenhamos perante a vida.”

Quanto à Matemática que é praticada na escola, a Joana tem a ideia que esta se distancia um pouco da Matemática que é desenvolvida pelos matemáticos, apesar de encontrar pontos em comum. Aliás, senti da sua parte alguma dificuldade em caracterizar a matemática da escola só por si, tendo-se tornado mais fácil quando procurámos estabelecer diferenças entre as duas matemáticas. Ao longo da entrevista e pelo que fui conhecendo da Joana, fiquei com a ideia de que para ela a matemática da escola é uma matemática de muita mecanização, principalmente ao nível do terceiro ciclo, no sentido em que os alunos têm que treinar muito o mesmo tipo de exercícios:

“(…) é fácil cair na rotina da aula, do resolver exercícios mecânicos do que a criação de situações novas. Penso que não tão frequente como seria desejável [desenvolver actividades de investigação], porque a prática e a rotina também é importante.”

No entanto, existe da sua parte uma preocupação em colocar de vez em quando “situações problemáticas” que exijam dos alunos capacidade de raciocínio, pois para a Joana é fundamental que estes sejam confrontados com situações que os obriguem a pensar. Considera importante poder desenvolver com os alunos actividades que envolvam processos de raciocínio muito utilizados pelos matemáticos, segundo ela, embora reconheça recorrer muito pouco a este tipo de actividades:

“Mas de qualquer forma eu acho que a matemática dos matemáticos nesse sentido do conjecturar, do investigar, do explicar, do demonstrar é

importante, eu penso que existe, ..., existe não tanto como se calhar seria desejável, mas existe. Penso que a preocupação do grupo tem sido nesse sentido.”

Mas o facto de recorrer pouco a este tipo de actividades tem uma explicação, que a própria assume relacionar-se com o receio de desenvolver actividades que envolvem uma outra abordagem nas aulas, que exigem da sua parte uma preparação lectiva diferente e que em termos de aula dão azo a uma atitude diferente dos alunos, podendo o professor ser confrontado com questões com as quais não está à espera. De facto, nota-se uma apreensão muito grande quando se refere a este tipo de actividades:

“Eu pessoalmente continuo a apoiar o que já disse, a insegurança de arriscar uma situação desse género, de não poder controlar a turma nessa situação porque as respostas são mais imprevisíveis, é mais difícil de controlar, é mais confortável para nós sabermos o que é que vai acontecer, sabermos qual é que vai ser o resultado daquele exercício, do que termos que estar a pensar se o que aluno está a fazer está correcto, dá muito mais trabalho, quer a preparar quer em termos de aula, penso que é mais a insegurança em termos de sala de aula, mas é importante. Eu cada vez mais tento que os alunos expliquem, escrevam, investiguem, procurem ... Não posso dizer que seja com muita regularidade, talvez não seja, mas procuro que seja de vez em quando.”

A Joana refere-se ainda a um outro aspecto, que segundo ela é comum tanto na Matemática da escola como na dos matemáticos. De facto, transmite a ideia de ter alguma preocupação neste ponto que é a parte formal da Matemática, ou seja, a forma como os alunos escrevem e expressam as suas ideias na disciplina de Matemática. É da opinião que a parte formal deve estar sempre presente, tal como acontece na disciplina de Língua Portuguesa, existindo da sua parte algum cuidado em trabalhar com os seus alunos o rigor na forma como escrevem e na forma como falam em Matemática:

“(...) tem que haver algum rigor na matemática dos alunos, tem que utilizar rigor na linguagem, estamos a falar de uma linguagem que obedece a regras. Eu dou muito o exemplo de, muitas vezes os alunos, mas eu acho que tem que começar por aqui, os alunos percebem o que estão a fazer, não sabem explicar o que estão a fazer, e às vezes quando escrevem cometem muitos erros. Dou o exemplo de português, estaria uma resposta correcta com muitos erros de acentos, de pontuação, porque ao nível da matemática também tem que haver esse rigor de linguagem e de escrever as coisas de uma forma mais formal. (...) Obviamente há que trabalhar a parte do formal, da matemática dos

matemáticos, portanto como nós gostamos das coisas bem escritas, bem estruturadas.”

Conhecimento dos alunos e dos processos de aprendizagem

Na escola, procura passar aos seus alunos uma imagem muito positiva da Matemática, no fundo procura transmitir-lhes a ideia de que esta é uma disciplina acessível a todos e que todos a podem compreender. No entanto, só considera que um aluno sabe Matemática quando manifesta toda uma série de atitudes, que inevitavelmente envolvem algum esforço da parte deles:

“Eu esforço-me que os meus alunos encarem a matemática como algo que é possível de fazer, possível de resolver, possível de perceber, não é algo de transcendente. Para mim um aluno que sabe matemática é um aluno que olha para uma situação e que tenta resolver a situação, tenta ir por caminhos que podem não ser adequados, mas ele próprio consegue reconhecer e consegue voltar para trás, é este, ..., o desafio, o tentar, o não desistir, o não achar que não é para mim, ou é algo difícil, que é a minha luta e, portanto, um aluno que saiba matemática obviamente é aquele que me responde certo às perguntas que eu coloco, depois de trabalhar esses assuntos na aula, mas é mais do que isso é aquele aluno que tem uma atitude positiva em relação a qualquer situação de matemática.”

Mas, para um aluno aprender Matemática tem que revelar alguma predisposição para isso, “tem que ter alguma coisa que já o faz gostar de matemática, independentemente do professor” tal como afirma. No entanto, também reconhece que a existência de uma empatia com o professor de Matemática é fundamental:

“Se não houver empatia com o professor nunca haverá um grupo significativo de alunos a mudar a sua reacção em relação à matemática. Os bons alunos, à partida conseguem manter-se como bons alunos de matemática, mas um aluno facilmente desiste de perceber matemática se não cria uma empatia com o professor e um bom relacionamento com o professor de matemática.”

A Joana é da opinião que este ano, em particular, pelo facto dos elementos do grupo estarem a trabalhar em colaboração uns com os outros e a desenvolver várias actividades que procuram motivar, tem permitido passar aos alunos uma ideia diferente da Matemática, sentindo actualmente uma maior receptividade destes em tentar compreender a disciplina:

“Depois, a matemática da escola neste momento, eu penso que a matemática nesta escola consegue ter muitos alunos interessados, a mudar um pouco a sua opinião sobre a matemática, precisamente porque o grupo trabalha nesse sentido.”

Quanto à forma como os alunos aprendem matemática, considera que independentemente do professor poder ter alguma influência neste aspecto, é fundamental a atitude do aluno. Para a Joana é imprescindível que qualquer aluno esteja atento nas aulas, coloque dúvidas no momento oportuno, mas acima de tudo revele esforço, empenho e trabalho. No fundo, considera que para um aluno aprender Matemática tem que obrigatoriamente revelar uma atitude muito activa nas aulas e mesmo algum sentido crítico:

“(…) é preciso estarem mesmo dispostos a aprender, dispostos a trabalhar, reconheçam que só com trabalho, só com muito treino, com muitas situações diversificadas de aprendizagem é que realmente conseguem aprender. Mas eu coloco a aprendizagem da matemática muito centrada no aluno, depende muito deles, do que eles querem aprender. Digo muito isto a eles, eu não consigo pensar por eles, por muito que eu explique, por muitas vezes que eu explique aquela sensação de estar a olhar para eles e estar a ver que o aluno não percebeu, não diz, eu estou a insistir com ele mas ele não diz que não percebeu, consegue-se ver no olhar deles quando percebem ou não percebem. Mas, quando estão desligados, então quando estão com aquele olhar que não estão a olhar para sítio nenhum, eu estou com a sensação de que posso ter explicado isto 10 vezes, mas se ele não pensar não consigo pensar por eles, é algo que não é só ouvir, tem que ser mais activo. (...) Portanto, só aprende um aluno que tenha uma atitude muito activa, que tente perceber, que faça perguntas, que tente ser crítico, que seja algo chato. Esses alunos é que aprendem realmente matemática e aqueles que, quando têm uma dificuldade tentam superá-la não perguntam logo. Porque um aluno queira uma resposta imediata, que pergunte imediatamente assim que tem uma dúvida, não aprende em condições.”

Depois, refere-se muito especificamente ao trabalho que os alunos devem desenvolver fora da sala de aula para conseguirem aprender Matemática, estabelecendo uma comparação com o trabalho que qualquer atleta de competição tem que desenvolver para poder evoluir. De facto, mais uma vez, transmite a ideia da persistência e do esforço, características fundamentais para ela na aprendizagem da Matemática:

“Eu comparo muito com qualquer exercício físico, não é, num desporto qualquer eles precisam de treinar uma semana inteira no trabalho mais chato, mais duro, mais custoso para depois poderem ter lugar na equipa

no torneio de fim-de-semana. E portanto, é isso que eles não entendem, que para terem bons resultados, para conseguirem perceber e chegar a um determinado nível e gostar realmente, têm que fazer trabalho que é algo chato, chato no sentido de ter que ser muita prática, muito repetitivo, muita rotina, para depois conseguirem realmente perceber.”

A Joana atribui as dificuldades de aprendizagem dos alunos a vários factores. Um deles tem precisamente a ver com a falta de motivação demonstrada por alguns, apesar da Joana tentar sempre ultrapassar esta atitude. No entanto, refere que muitas vezes a falta de interesse é de tal forma que são os próprios alunos a afirmar que não adianta qualquer esforço por parte da professora:

“É claro que o papel do professor, estou muito consciente disso, é importantíssimo motivar, criar situações que lhes permitam fazer isso, mas por mais que se faça, eu já senti muitas vezes a frustração e sinto que por mais que eu faça há alunos que não querem e dizem mesmo não vale a pena, não se esforce. Eu tenho alunos que dizem não vale a pena. Por mais que eu diga, por mais que eu tente, falando mesmo com eles individualmente, não vale a pena, não querem, não vale a pena.”

Outro dos factores apontados como estando por detrás das dificuldades de aprendizagem nesta disciplina tem a ver com a atitude dos alunos nas aulas. Para ela, alunos que não revelem empenho nas aulas, que não procurem compreender as várias matérias na sala de aula, que não procurem esclarecer as suas dúvidas nas aulas, são alunos que inevitavelmente vão perdendo o controle da situação e que a partir de determinada altura têm muito mais dificuldade em acompanhar os conteúdos leccionados:

“[as dificuldades de aprendizagem devem-se] À falta de empenho essencialmente, à desmotivação, ao querer fazer as coisas com pouco trabalho, porque eu acho que as dificuldades que geralmente têm, isto no terceiro ciclo principalmente tem muito a ver com o acharem que ouviram, perceberam e é suficiente e então acham que vão conseguir. Ou então, deixar para depois perceber, muitos alunos que na aula não apetece, não apetece tentar perceber, não apetece fazer: “passo a aula, depois logo se vê”. E eu acho que esta sensação que eu tenho nas aulas, podem não ser muitos mas um grupo de alunos que tem esta atitude vai mais tarde ou mais cedo tornar-se em dificuldades sérias. Uma matéria, uma aula em que eles não estejam concentrados, não se esforcem minimamente vai ter consequências muito directas no seu futuro escolar, em termos da matemática.”

A Joana atribui ainda as dificuldades de aprendizagem ao pouco investimento dos alunos no estudo da disciplina, esperando normalmente ter resultados positivos num curto espaço de tempo, ou seja, esperando que um período relativamente curto de estudo seja adequado e suficiente para obter bons resultados. Desta forma, acontece aquilo a que ela refere como os alunos “não verem uma causa directa entre o esforço e o resultado que obtêm”:

“Na matemática não conseguem obter uma causa directa, eu posso ter alunos que durante quinze dias se estão a esforçar imenso para a disciplina de matemática, depois vão fazer teste e não conseguem mudar completamente a nota que tinham anteriormente, porque eles têm que perceber que isto é um processo algo demorado, que é preciso ser muito persistente, é preciso trabalhar alguma coisa, não digo muito.”

“E depois a sensação de frustração, de realmente durante um período de tempo estão a esforçar-se, mas não de uma forma adequada ou ainda não é suficiente, e não conseguem resultados imediatos e portanto acho que é uma das principais dificuldades deles de desmotivarem quando não conseguem um resultado na semana seguinte a terem começado a trabalhar a sério.”

Mas este último factor está muito relacionado com uma outra causa que a Joana menciona, a qual tem a ver com os métodos de trabalho e de estudo, acontecendo em muitas situações os alunos revelarem não ter bons métodos de trabalho, não saberem estudar Matemática. Neste ponto a Joana destaca também um aspecto importante, que é o facto dos alunos não aprenderem com os seus próprios erros, no sentido em que apesar de serem corrigidos os testes de avaliação, acharem que os erros cometidos já não interessam para o que se segue e por esse motivo não lhes prestarem a devida atenção e não aprenderem, assim, com os seus erros:

“Às vezes as dificuldades deles têm a ver com o facto de não saberem estudar matemática e não pedirem ajuda. Eles acham que a forma como estudam será a indicada e eles pelo tempo que estão a olhar para o exercício de matemática, não pela qualidade da aprendizagem em si, da forma como devem aprender, eles acham que resolvendo muitos exercícios já estudaram muito, quando não pedem a alguém que lhes corrija os exercícios. Não aprendem com os erros, eles depois do teste corrigido não se preocupam minimamente em perceber o que foi feito de mal ou bem, verifico como os testes são globais. No teste seguinte volto a colocar questões e os erros são os mesmos ou piores, portanto não aprendem com o erro, não têm esta sensação que “errei e vou aprender para fazer depois”. Não, eles acham que olham para a frente, para a

matéria que vem a seguir, tentando melhorar, trabalhar mais, aprender um pouco mais, mas acham que o que está para trás não é importante.”

Todas as dificuldades referidas pela Joana acabam por se transformar numa “bola”, num “ciclo vicioso”, como ela própria refere que tem como grande consequência os alunos não conseguirem progredir na disciplina de Matemática.

Conhecimento do currículo de Matemática

Neste ponto, a Joana tem uma boa opinião sobre o programa do 3º ciclo do ensino básico, aliás, aquele que conhece melhor e que tem acompanhado desde que iniciou a sua vida profissional. Encontra uma continuidade entre os conteúdos que estão previstos para os três anos e considera que existe, inclusivamente, alguma relação entre a maior parte dos conteúdos:

“Eu penso que estão bem estruturados no sentido que ao nível de 7º, 8º e 9º anos tem alguma sequência, portanto, o que é iniciado no sétimo tem continuidade no 8º, tem continuidade no 9º. A maior parte dos conteúdos está relacionado, é possível de aprofundar no ano seguinte um conteúdo que não foi tão aprofundado no ano anterior. Eu penso que tem alguma lógica, algum sentido no básico.”

Já ao nível do secundário apontou a extensão dos programas como um dos aspectos mais negativos, que não permitem ao professor desenvolver um trabalho como seria desejável. Das poucas vezes que já teve secundário ficou sempre com a sensação da abordagem dos temas ter que ser feita de uma forma muito superficial por não haver tempo suficiente para explorar os vários conteúdos:

“No secundário, a questão da extensão dos programas sempre foi a grande dificuldade, são programas muito extensos, eu penso que seria de repensar alguns conteúdos porque fica tudo dado pela rama, nada é percebido em condições e é uma das condições que eu acho que é indispensável que os alunos tenham tempo para praticar, para perceber bem o que está a ser dado e as vezes que dei secundário, eu saia nitidamente com a sensação de uma aula que eu realmente eu tinha dado, eu tinha sumariado, mas que não foi suficiente, não há tempo para ficar ali o tempo suficiente para que aquilo fique realmente percebido.”

A Joana dá muita atenção às orientações programáticas, nomeadamente ao nível 3º ciclo, principalmente agora que os alunos têm que

realizar um exame no 9ºano. É da opinião que o exame contempla sempre algumas das orientações e por isso faz todo o sentido, tornando-se mesmo indispensável ter em conta todas essas orientações:

“Sim, tento seguir as orientações que lá vêm principalmente porque, penso que fará algum sentido que em termos de exames nacionais serão avaliadas essas indicações que são dadas.”

Depois há outro aspecto que se prende com aquilo que o manual dos alunos valoriza e aquilo a que é dado mais destaque nas orientações programáticas. Para a Joana, que segue muito o manual escolar, é fundamental estar atenta às indicações do programa pois na sua opinião estas são as que deve valorizar e ter em linha de conta:

“Tento seguir mais do que o livro, ver se em relação ao programa, se realmente dão a importância que o livro dá aquele programa ou se dão mais importância que o livro não refere, ..., tento, tento seguir.”

Entretanto, e pelo facto de saber que irá dar continuidade às suas turmas de 8ºano, que já acompanha desde o 7º ano, procura ter uma visão global de todo o programa de 3º ciclo e conseqüentemente das orientações no geral, de forma a conseguir cumprir todo o programa. Assim, refere-se também à sua “opinião pessoal” na medida em que procura reforçar determinados conteúdos que sabe que vão ser fundamentais para o ano seguinte:

“E, depois, ter uma visão global de para a frente, tento também ter a minha opinião pessoal sobre o programa, não é, não em relação aquilo que eu gosto mas em relação aquilo que eu acho que lhes vai ser mais importante no ano seguinte ou que os vai preparar melhor. Há conteúdos que, obviamente, é preciso dedicar mais tempo do que aquilo que está inicialmente previsto, para, ..., porque temos a noção de que no ano seguinte será mais importante.”

Existe ao longo do discurso da Joana a ideia da importância de cumprir o programa, o que é confirmado por ela quando diz que cumprir o programa “é uma das regras”.

Conhecimento do processo instrucional

Preparação lectiva

No que diz respeito à planificação das aulas, a Joana realiza sempre uma planificação de unidade no início de cada ano lectivo, a qual contempla sobretudo uma previsão das aulas necessárias para cada unidade e respectivos conteúdos, tendo em conta o calendário escolar. Depois, ao longo do ano, organiza o seu trabalho de forma a conseguir planificar as aulas semanalmente, geralmente num dia fixo da semana que é a sexta-feira à tarde:

“Faço no início de cada unidade uma previsão às vezes mais em termos de datas, do que é que vou fazer, às vezes pode-se colocar um teste no meio. Portanto, faço a planificação das aulas, daquela unidade mais em termos de data, de dias. E depois, a planificação de cada aula faço, geralmente, com alguns dias de antecedência. Há um dia na semana, que é à sexta-feira à tarde, (hoje não posso), geralmente à sexta-feira à tarde organizo o trabalho do fim-de-semana em função do que tenho que fazer na semana seguinte. Geralmente faço isso.”

Na planificação das suas aulas tem especial cuidado com as fichas de trabalho que pensa propor aos alunos, pelo facto de na escola existir um número muito limitado de fichas que poderão ser fotocopiadas gratuitamente:

“É assim, há algumas limitações em termos de produção de material para a aula, não é. As fotocópias, os alunos têm que pagar a fotocópia, isso é a principal limitação e tenho atenção a isso, o fazer com que os alunos paguem o menos possível de fotocópias.”

No entanto, não hesita em recorrer a fichas de trabalho quando sente que os conteúdos que precisa de trabalhar com os alunos não estão devidamente explorados no manual adoptado:

“Por exemplo, tive agora a dar sequências, o manual deles em termos de sequências tinha muito pouca coisa, acabei por fazer duas fichas, muito variadas, de outros manuais. Portanto, neste caso recorro a fichas de trabalho (...)”

Relativamente aos recursos utilizados pela Joana mais frequentemente, refere os manuais escolares do ano que lecciona, principalmente o manual adoptado, de forma a poder seleccionar actividades de acesso fácil para os alunos. Esporadicamente, e de acordo com os conteúdos leccionados refere

ainda que recorre a alguns acetatos e gráficos para expor a matéria, destacando sobretudo os acetatos.

Quanto ao manual escolar, é clara a importância que a Joana lhe atribui quando diz que “é a utilização do manual que faz toda a diferença”. De facto, a parte teórica da matéria é feita com base no manual, recorrendo também aos exemplos do livro. Quanto aos exercícios, e tal como já foi referido, são quase todos seleccionados a partir do manual:

“(…) geralmente aproveito a explicação teórica, os exemplos e depois a parte dos exercícios, vou intercalando com outras actividades, sempre que eu acho que o livro não é adequado. Muitas vezes salto algumas páginas por achar que são demasiado exaustivas, em determinado tipo de treino, de trabalho repetitivo, e depois tento fazer fichas doutros manuais que façam resumos da matéria ou que tenham outros exercícios que o livro não tem.”

No que diz respeito ao tipo de tarefas mais utilizadas nas aulas, a Joana não hesitou em se caracterizar como uma professora “muito tradicional” neste aspecto, dando a entender com esta expressão que recorre com mais frequência aos exercícios rotineiros. De qualquer forma, procura variar a dinâmica das aulas mesmo que o tipo de exercícios não varie muito:

“O resto são as actividades normais, vou variando mesmo dentro das actividades rotineiras, tento variar a aula. Às vezes individualmente, às vezes a pares, por exemplo, explicando eu no quadro os exercícios e depois eles fazendo, outras vezes tentando que sejam eles a encontrar as dificuldades para depois então é que tento explicar. Dentro da sala, mesmo com actividades tradicionais do típico exercício-resolução, tento variar um pouco a forma da aula, mas de qualquer das formas vai bater muito no tradicional, não é nada que se possa dizer que saiu dali um material muito diferente das outras aulas, tento é que, dependendo das turmas e da matéria contornar às vezes a situação, também dependendo do estado de espírito e daquilo que nos lembramos na altura, não é. Às vezes não é propriamente planificar, depende muito das circunstâncias da aula, improvisar um pouco, ou trabalhar a pares ou trabalhar individualmente ou expor eu no quadro ou serem eles a tentar chegar a alguma conclusão, vai depender muito.”

Quanto a outro tipo de actividades, referiu que apesar de ser muito pouco frequente, recorre algumas vezes a problemas e actividades de investigação. Neste tipo de actividades, os alunos costumam trabalhar em pares ou em grupos que podem ser compostos até quatro elementos. Procura

com a realização destas actividades que os alunos investiguem regularidades, expliquem raciocínios e desenvolvam a capacidade de conjecturar:

“Tenho feito alguns trabalhos pequenos em situação de sala de aula, de um problema, de explicar o problema, tentar encontrar uma solução, de investigar regularidades entre números, trabalho também um pouco isso, mas não com muita regularidade. Mas sempre que acho que pode ser adequado, já tenho feito e acho que é proveitoso. O trabalhar em grupo, em pequenos grupos, de 2/3 alunos, às vezes 4 dependendo da actividade, o tentar encontrar regularidades, o explicar, o tentar chegar a uma conjectura, tentar explicar um determinado raciocínio.”

Este ano, por exemplo, já utilizou calculadoras gráficas com uma das suas turmas de 8ºano, numa altura em que estava a dar funções, por achar que a visualização gráfica permite um tipo de estudo um pouco mais aprofundado, não se perdendo tanto tempo com o desenho dos referenciais e funções. Referiu-se a esta experiência como muito positiva mas não deixou de parte neste capítulo das funções o estudo tradicional feito com recurso ao lápis e régua:

“Sou muito tradicional, de vez em quando tento variar um pouco, por exemplo tive uma experiência boa com uma turma, a única turma com que consegui ter aulas esta semana por causa de ter faltado [a Marina faltou três dias porque o avô faleceu] e de ter a festa da escola, com as calculadoras gráficas, no 8º ano. Nunca tinha feito e achei muito giro e os alunos gostaram muito, mas, não são tipo de actividades diferentes que eu utilizo com muita regularidade. Primeiro trabalhámos com o papel e lápis, o desenho, a representação gráfica de funções, de funções afins e depois, de lembrarem como é que se traça, como é que se marcava um ponto e como é que se traçavam as rectas tiveram a estudar, a comparar declives, a inclinação das rectas, a ordenada na origem, através da máquina. O trabalho demorado era o desenho da recta, era feito com a máquina e depois havia uns acetatos com umas questões para eles realmente verem quais eram os pontos que tinham em comum, aquela situação das rectas das funções de proporcionalidade directa passarem pela origem, portanto, através do *trace* encontrarem o ponto que era comum dado que esses pormenores através da máquina não perdemos muito tempo a fazer gráficos, já tinha sido trabalhado e muitos foi recomendado em casa, é um trabalho que é de treino, que conseguem fazer sozinhos, depois de feito algum exemplo na aula. E depois achei, foi a primeira vez que utilizei, correu bem, os alunos estavam interessados, entusiasmados e gostaram de experimentar com a máquina e conseguiram tirar muitas conclusões sobre o tipo de rectas de cada uma das funções.”

De uma maneira geral, considera que só desenvolve este tipo de actividades numa média de uma por período, reconhecendo no entanto que é pouco tendo em conta as orientações programáticas.

Condução das aulas

A Joana procura cumprir os seus planos de aula tendo em atenção a atitude e a reacção dos alunos na aula. Aliás, revela ser muito preocupada com a forma como os alunos reagem à aula e se se apercebe que os alunos não estão a corresponder àquilo que seria desejável não hesita em parar para dialogar com eles e mudar a sua planificação:

“Acontece muitas vezes eu dizer que a aula não está a correr como eu quero mas como eles deixam que ela corra, porque muitas vezes a intenção era outra, eles tentarem sozinhos, ou em grupo e depois por eles não estarem a aderir bem à actividade, eu ter que mudar. Portanto, muitas das vezes dou uma aula mais expositiva, no sentido de ser eu a resolver o exercício no quadro e a explicar o exercício, é porque a turma naquele momento não está a aderir bem aquela actividade, que pode ser um exercício normal do manual, não tem que ser nada de muito elaborado. Mas, tenho essa sensação de que muitas das vezes estou a tentar fazer de uma forma e que os alunos não estão a corresponder, ou há algum grupo mais desinteressado, às vezes pode ser apenas um aluno que está a destabilizar a turma em termos de comportamento que não permite que eu tenha a atenção suficiente para os outros, porque tenho que estar sempre com o olho no que está a fazer algum disparate e nos outros que estão a trabalhar, não é. E quando isso se estende, em vez de ser um aluno, se forem dois ou três, ou for um grupo, isso acaba por condicionar muito a forma como se está a reagir na actividade.”

A Joana tem de facto uma grande preocupação em explicar aos seus alunos, não só o porquê de apresentar determinadas tarefas mas também o porquê de alterar o decurso de uma aula:

“Quando não funciona tento que eles percebam que não está a funcionar aquilo que eu queria que fosse, que é aquilo que realmente daria jeito e que seria bom para eles aprenderem, que era eles tentarem fazer sozinhos, encontrarem eles as dificuldades, tentarem eles ultrapassar as dificuldades com a minha ajuda em situações pontuais.”

Quando a Joana consegue cumprir a sua planificação, costuma sempre seguir o mesmo método de trabalho. Inicia a aula com uma exposição teórica acompanhada de exemplos, para em seguida passar para a parte prática de resolução de exercícios. Costuma dar algum tempo para os alunos poderem

resolver individualmente no caderno, altura em que vai circulando pela sala de forma a esclarecer eventuais dúvidas e quando sente que já praticamente todos os alunos terminaram, pede a um aluno que resolva no quadro:

“O normal é analisar um exemplo, portanto aquele tipo de exercício rotineiro, explicar um pouco a teoria, lembrar alguma matéria importante de anos anteriores, aquele resumo, ver algum exemplo do manual e depois passar para a resolução de exercícios. Normalmente dou tempo para que eles leiam e percebam, alguma explicação inicial que eu ache necessária, eu dou. Depois, vou circulando pela sala e tirando algumas dúvidas. Quando vejo que é assim algo que é muito geral, vou ao quadro, explico para todos e, pronto, vai depender um pouco a reacção deles, mas normalmente é um aluno que corrige no quadro e eu se acho que é necessário ficar mais formalizado, mais bem escrito no caderno, ou é preciso fazer alguma conclusão, que eu esteja a ver que eles não estão a conseguir lá chegar, mas a ideia é essa. Tenho a preocupação de tentar que sejam eles.”

Avaliação

Para esta professora a avaliação constitui um assunto sério procurando avaliar os seus alunos de uma forma rigorosa e justa, não só na mesma turma mas também entre turmas.

Quando questionada sobre a forma como costuma realizar a avaliação dos alunos referiu dois tipos de avaliação, a formativa e a sumativa. No que diz respeito à avaliação formativa, mencionou ser uma avaliação feita por registos, dando a entender tratar-se de uma avaliação contínua, desenvolvida ao longo do ano lectivo. Destaca-se, no entanto, a natureza formal desta avaliação na medida em que é realizada com recurso a alguns instrumentos de avaliação como grelhas de observação, por exemplo, para recolher dados sobre o trabalho desenvolvido pelos alunos na sala de aula. Relativamente a estas grelhas, a avaliação contempla não só o trabalho efectivamente desenvolvido pelos alunos mas também parâmetros ligados às atitudes e comportamentos dos alunos. De uma maneira geral, a Joana procura no final de cada aula deixar um registo para cada um dos alunos e mensalmente faz um resumo individual de cada um deles, pois considera que os dados provenientes desta avaliação são uma preciosa ajuda para avaliação de final de período e consequentemente de ano lectivo. Ainda, no âmbito da avaliação formativa referiu, também, os dados que retira de pequenos trabalhos desenvolvidos na sala de aula e trabalhos de casa.

Ao nível da avaliação formativa, é de realçar que no início do ano lectivo e tendo em conta os critérios de avaliação do departamento, os elementos do grupo de matemática dialogaram no sentido de todos terem uma grelha de registo de aula. Assim, a partir de uma grelha base, cada um dos professores interessados criou a sua própria grelha de avaliação.

Já no que diz respeito à avaliação sumativa, a Joana referiu utilizar como principal instrumento de avaliação os testes escritos, realizando normalmente dois por período. Os testes incidem sempre sobre toda a matéria apesar de ter mais peso aquela que se encontra leccionada há menos tempo e que ainda não foi avaliada. Esta opção resulta já da preocupação que a Joana tem com o exame nacional de 9º ano, considerando que se os alunos se acostumarem a um hábito de estudo que contemple sempre toda a matéria não sentirão tantas dificuldades na preparação para o exame.

Os testes desta professora dividem-se sempre em duas partes. A primeira contempla questões de escolha múltipla não indo, normalmente, além das quatro questões e a segunda parte engloba vários tipos de questões existindo, no entanto, a preocupação de incluir sempre um problema. Quanto à forma como constrói os seus testes, tem sempre presente os conteúdos que pretende avaliar e a partir daí realiza um trabalho de pesquisa, que passa pela consulta de vários livros, habitualmente manuais escolares, seleccionando e adaptando as questões que lhe parecem melhores. Só depois distribui a cotação pelas várias questões.

A Joana contempla ainda na avaliação sumativa os trabalhos de grupo realizados pelos alunos, em pequenos grupos, numa média de um por período. Para a avaliação destes trabalhos, para além da cotação atribuída ao trabalho propriamente dito, criou uma grelha de observação do trabalho individual em sala de aula, no início do ano lectivo e mostrou-a aos colegas do grupo tendo sido, posteriormente, adoptada por todos. Os trabalhos que solicita aos alunos, neste âmbito, são geralmente trabalhos de investigação. Por exemplo, no segundo período e depois de já ter trabalhado as sequências, solicitou aos alunos a realização de um trabalho de investigação sobre a sequência de Fibonacci tendo incluindo não só o estudo sobre esta sequência num caso particular (evolução do número de casais de coelhos durante um ano), como também a pesquisa de situações da Natureza onde está presente a sequência

de Fibonacci e uma perspectiva histórica sobre o autor. A ficha que entregou aos alunos, para além das orientações para o trabalho incluía sugestões de pesquisa na Internet e os critérios de avaliação.

No final de cada período lectivo a avaliação da Joana segue os critérios do departamento, utilizando para isso uma grelha criada por um dos elementos do grupo no programa Excel e acessível a todos os elementos do departamento. Assim, e de acordo com todos os dados recolhidos ao nível da avaliação, introduz as percentagens que considera justas para cada aluno, tendo no final uma nota que resulta de uma fórmula previamente introduzida e que está de acordo com o peso atribuído a cada parâmetro de avaliação do departamento.

A utilização do computador

No que diz respeito aos computadores, a Joana teve o seu primeiro contacto enquanto aluna do ensino secundário. Na universidade lembra-se de recorrer ao computador apenas ao nível do processamento de texto para apresentação de alguns trabalhos. Todas as formações que já fez ao nível da informática decorreram depois de se licenciar em Ensino da Matemática e contemplaram os programas mais utilizados:

“A maior parte da formação foi ao nível da Informática ...ah... foi variado, ao nível da Internet, principalmente; do Excel, coisas muito no início, nada de muito profundo”

Lembra-se de uma das formações ter sido ao nível do PowerPoint, tendo na altura aproveitado os conhecimentos adquiridos para realizar uma apresentação para os alunos acerca de um conteúdo que se encontrava a leccionar.

A utilização que a Joana faz do computador actualmente é muito ao nível do processamento de texto para passar testes, fichas de trabalho e declarações para actas. Ultimamente, refere que já vai recorrendo com alguma frequência à Internet para pesquisar actividades e *sites* para os alunos.

Na sala de aula, a utilização tem sido muito escassa, destacando apenas uma situação em que recorreu ao computador para projectar um

determinado conteúdo em PowerPoint, situação esta que aconteceu após uma das formações que fez ao nível de computadores. Também já utilizou o computador por solicitação dos alunos, numa altura em que quiseram apresentar trabalhos desenvolvidos ao nível da estatística:

“Lembro-me que houve outras situações em que os alunos me pediram para apresentar trabalhos de Estatística com o PowerPoint, eles pediam os recursos e eu disponibilizava para eles apresentarem os trabalhos.”

Revelando a Joana ser uma professora interessada em fazer sempre melhor, empenhada em tentar desenvolver com os seus alunos um trabalho dinâmico, tentou perceber-se então o porquê deste fraco investimento até ao momento na utilização do computador na sua prática lectiva. Uma das principais dificuldades apontadas foi o receio que sente em perder o controle da turma no desenvolvimento de uma actividade que envolva computadores, tendo em conta que as turmas são normalmente compostas por muito alunos e receando que o desenvolvimento de uma actividade diferente possa gerar alguma confusão:

“Eu penso que é principalmente esse, por vezes, as condições do número de alunos por turma, de nos fazer ter algum receio no controle da turma, não é, nós jogamos sempre pelo seguro e é mais fácil ter uma turma controlada, sentada cada um em sua carteira (...)”

A limitação de tempo foi outra das dificuldades apontadas, por considerar que para poder utilizar qualquer programa informático, isso exige da sua parte algum tempo e disponibilidade de exploração prévia, de forma a conseguir usufruir de todas as suas potencialidades:

“O que a mim me impede mais é porque eu acho que qualquer programa no computador precisa de muito tempo para se conseguir aproveitar em termos de tempo, portanto, ser rápido e ser funcional.”

Outro aspecto evidente na Joana, e assumido por ela, está relacionado com a atitude que tem relativamente a todo o trabalho que desenvolve com os seus alunos, no sentido em que gosta de se sentir segura em todas as actividades que desenvolve na sala de aula. Gosta de sentir que domina a situação e que está preparada para resolver qualquer problema que eventualmente surja no decorrer de uma actividade, neste caso, qualquer

dúvida que seja colocada por um aluno relativo a um programa com que estejam a trabalhar:

“(...) o investimento em termos de tempo, a procurar, a pesquisar, a aprender a trabalhar com algum programa para depois estar à vontade e sentir-me confortável a explicar e tirar qualquer dúvida com os alunos.”

A insegurança é de facto um dos aspectos marcantes nesta professora, que tem acabado por não a deixar seguir em frente com algumas ideias, acabando por se manter muito ligada à aula do tipo tradicional:

“No fundo eu acho que tenho medo de arriscar e as coisas não correrem bem. Portanto, é o ir pelo que é normal, dar uma aula, variando ligeiramente não só expor a matéria, mas o estar na sala de aula normal dá-nos a sensação que vamos conseguir fazer e tenho alguma insegurança neste aspecto, não saber se vou conseguir lidar com a situação.”

Outro factor também referido pela Joana, e muito ligado a este aspecto da aula tradicional tem a ver com o gosto que sente em continuar a trabalhar com o papel e lápis, o que acaba por funcionar como mais uma condicionante no recurso ao computador na sala de aula.

Na primeira entrevista, realizada antes das aulas com o programa de geometria dinâmica Cabri-Géomètre, quando questionada sobre as potencialidades do computador, apresentou uma visão algo limitada na medida em que apenas se referiu às vantagens da utilização deste instrumento na prática pedagógica numa perspectiva de apresentação, ou seja, transmitiu apenas a ideia deste instrumento poder servir como um auxiliar mais agradável na exposição dos conteúdos programáticos:

“Com o passar dos anos e com a utilização, eu acho que a comodidade, a rapidez e a apresentação serão as melhores.”

Após as aulas com a aplicação do programa, a sua visão sobre as vantagens/potencialidades deste instrumento alargou-se um pouco mais, pelas reacções que teve dos alunos na realização das actividades e pelo tipo de trabalho que lhe permitiu realizar. Esta primeira experiência foi realmente positiva chegando a afirmar que “depois da utilização do Cabri no capítulo

Lugares Geométricos fiquei com vontade de o voltar a utilizar noutros capítulos, por exemplo Translações, neste 3º período”.

A formação em Cabri, realizada na escola no âmbito do PAM, é também um aspecto fundamental a ter em conta na forma como a Joana tem lidado este ano com o computador. Aliás, a este propósito ela manifesta uma vez mais o sentimento de insegurança que tem na utilização deste recurso tecnológico nas suas aulas, mas acima de tudo salienta a importância do trabalho realizado em conjunto com os colegas do grupo, que acabou por funcionar como um apoio e incentivo para a utilização do computador nas suas aulas e assim ultrapassar um pouco essa insegurança:

“Deu-me coragem para experimentar algo que já era presente na minha cabeça, mas que não tinha a certeza de conseguir fazer sozinha, portanto, eu acho que não mudou a minha opinião mas deu-me coragem para avançar, para dar o passo em frente e aqui provavelmente já vou conseguir noutros anos e mesmo sozinha fazer mais coisas que não tinha coragem de fazer.”

O trabalho desenvolvido em conjunto com os colegas do grupo disciplinar é de facto um aspecto relevante para esta professora e motivo de incentivo para o desenvolvimento de novas actividades. Em vários momentos da conversa que mantivemos, destacou a importância que esta situação tem no trabalho da escola e, em particular, no que diz respeito à sua atitude face ao computador:

“Mas, eu penso que se isso funcionar bem de início depois já não vou querer outra coisa (risos). É coragem para experimentar, principalmente se for sozinha. Havendo o grupo como está a funcionar, alguém que se decida começar e fazer tenho a certeza que vou utilizar, com mais regularidade.”

Uma vez que a escola dispõe de um Laboratório de Matemática equipado com alguns computadores, podendo a sala onde este se situa ser requisitada por qualquer elemento do departamento de Matemática/Informática, a Joana considera ter todas as condições para passar a utilizar o computador nas suas aulas. Sente, inclusivamente, da parte da escola interesse para que isso aconteça:

“Há condições [na escola] e principalmente há disponibilidade para criar condições sempre que nós achamos que são insuficientes, portanto, há essa abertura.”

Quanto ao computador poder ser encarado uma ferramenta de trabalho, não tem dúvidas quanto a isso, apesar de considerar que não o tem utilizado como tal.

O trabalho com Cabri-Géomètre

Tendo em conta o objectivo do estudo e o trabalho que a Joana desenvolveu com o Cabri, procurei neste ponto apresentar uma descrição do tipo de participação da Joana nas sessões que foram desenvolvidas no âmbito da formação em Cabri, assim como, a forma como decorreram as aulas em que a Joana aplicou o programa.

A formação em Cabri-Géomètre

A formação em Cabri iniciou-se em Novembro, tendo-se realizado um total de cinco sessões práticas com a proposta de uma ficha de trabalho em cada uma delas (anexo 2). Dado que esta formação tinha como objectivo principal familiarizar os professores com o programa num espaço de tempo relativamente curto, as actividades apresentadas procuraram contemplar um número considerável de funções do programa, bem como, mostrar as principais potencialidades do mesmo. No que diz respeito aos conteúdos de cada uma das fichas, as duas primeiras tinham como característica comum a apresentação de actividades muito dirigidas, que permitiram a familiarização inicial dos professores com o *software*. Enquanto que a primeira exigia a construção de rectângulos e quadrados, assim como, o estudo das propriedades destes polígonos, a segunda ficha contemplava o estudo das propriedades dos ângulos inscritos numa circunferência, um conteúdo específico de 9º ano.

Quanto à terceira ficha de trabalho já apresentava uma vertente diferente, exigindo dos professores um trabalho de mais investigação, e tendo como novidade a introdução da função “lugares geométricos”. A quarta ficha,

para além de introduzir como novidade as funções “tabela”, “animação” e “mostrar eixos”, pretendia mostrar a partir do estudo da variação da área de um rectângulo de perímetro constante, a possibilidade de esse estudo poder ser feito no Cabri, geometricamente e também graficamente. Já a última ficha, tinha como finalidade principal mostrar uma das potencialidades atraentes do programa que são as construções “Macro”.

A Joana esteve presente em todas as sessões e só na primeira trabalhou em conjunto com uma das professoras participantes optando por trabalhar individualmente nas restantes.

Na primeira sessão, foi notória a insegurança demonstrada pela Joana resultado da inexperiência em trabalhar com este tipo de programas e em particular com o Cabri. Daí, a opção de se juntar com outra professora, num computador, para poderem desenvolver um trabalho em conjunto de entreajuda, uma das características marcantes do grupo de Matemática e já referida anteriormente. O grupo da Joana não conseguiu terminar a tarefa proposta na totalidade pois, apesar de muito simples, foi necessário algum tempo de adaptação ao programa e ao seu modo de funcionamento. De qualquer forma, senti que a grande dificuldade demonstrada inicialmente, no caso particular da Joana, foi-se atenuando a pouco e pouco, não só pelo andamento do trabalho mas pelos comentários e questões levantadas por ela. Progressivamente, a Joana foi mostrando mais à vontade na selecção das funções do programa, assim como, as questões colocadas começaram a revelar estar a recorrer a um tipo de raciocínio muito próximo do utilizado nas construções realizadas com os tradicionais instrumentos de medição e desenho. Por exemplo, para a construção da primeira figura, um rectângulo, e depois de apresentada a informação sobre o facto da construção ter que obedecer às propriedades desta figura geométrica, rapidamente a Joana fez referência à necessidade de ter que recorrer às rectas paralelas e perpendiculares. Há, ainda, a destacar nesta primeira sessão a admiração e o entusiasmo que senti na Joana pelo dinamismo do programa.

A partir da segunda sessão, a Joana optou por trabalhar individualmente num computador. De facto, não estranhei nada esta sua atitude, que vai ao encontro da ideia que tenho sobre ela, a de uma pessoa muito determinada e com vontade de aprender. Se na primeira sessão demonstrou alguma

apreensão em relação ao programa, nesta segunda já revelou sentir-se mais a vontade em explorar sozinha. No entanto, é de realçar que apesar desta opção, colaborou sempre com as restantes colegas e nunca hesitou em colocar questões. No início desta sessão sugeri logo o recurso a semi-rectas para a construção dos ângulos e de uma maneira geral, a Joana desenvolveu toda a actividade sem grandes dificuldades.

Sendo a actividade muito directa e acessível, foi das únicas sessões em que houve algum tempo disponível no final para troca de ideias. Como o objectivo destas sessões sempre foi o de vir a desenvolver actividades com os alunos com Cabri, ainda no presente ano lectivo, discutiu-se a forma de proporcionar aos alunos um primeiro contacto sem ter que despende de muito tempo nas aulas, aliás, uma das grandes preocupações demonstradas por esta professora. No decorrer da conversa a Joana sugeriu desenvolver uma actividade inicial, nas aulas de Estudo Acompanhado, com as turmas divididas em dois grupos. Esta ideia foi bem aceite e nas sessões seguintes esta ideia manteve-se, apesar de na prática não se ter chegado a aplicar nas já mencionadas aulas pela falta de tempo.

Nas sessões seguintes, a Joana foi revelando um à vontade muito maior no trabalho com o Cabri, mostrando-se sempre muito atenta às explicações dadas às outras colegas. De facto, apesar de parecer muito absorvida no seu trabalho, sempre que me encontrava a explicar a uma das colegas a Joana aproveitava para ouvir e desta forma esclarecer as suas dúvidas. Assim, foram poucos os momentos em que solicitou a minha ajuda, mostrando-se muito autónoma e empenhada.

As três primeiras sessões decorreram no primeiro período e no final deste período surgiu a ideia no grupo, de ajudar os colegas titulares de algumas turmas de Cursos Profissionais a reporem aulas durante um dia, nas férias de Natal. Assim, surgiu também a ideia de aproveitar os conhecimentos já adquiridos nas sessões com o Cabri e criar uma actividade de iniciação com este programa, a qual foi elaborada por todos os elementos participantes na formação na última semana de aulas. A Joana foi um dos elementos mais dinâmicos na reunião e que prontamente pegou numa caneta e num papel para ir registando as actividades propostas. No dia seleccionado, e apesar de todo o receio demonstrado no início com a utilização do Cabri, esta professora acabou

por ficar com uma das turmas a dinamizar a actividade. Aliás, enquanto que outras colegas mostraram algum receio em ter que assumir esta actividade sozinhas com uma turma, a Joana mostrou-se muito determinada e sem hesitar prontificou-se a ficar na sala para desenvolver a actividade com uma das turmas. No final desse dia falei com a Joana que me disse ter sido uma experiência positiva pois os alunos, apesar de problemáticos, aderiram bem à actividade e sem grandes problemas conseguiram desenvolver praticamente todas as tarefas propostas. Também me disse não ter sentido muitas dificuldades, apesar da pouca experiência com o Cabri.

No final da formação, depois de terminarmos as sessões práticas e durante mais duas semanas, reunimo-nos para em conjunto discutirmos algumas ideias sobre as possíveis actividades a desenvolver com os alunos do 3º ciclo. A Joana continuou a revelar a mesma atitude já demonstrada em reuniões anteriores, assumindo sempre o papel de líder. Nesta altura, começou a definir o tema que pretendia trabalhar com os seus alunos, tendo organizado as suas aulas de forma a poder trabalhar os “Lugares Geométricos” no mês de Março. Aproveitei para lhe sugerir algumas actividades, tendo-lhe apresentado algumas fichas numa das reuniões, o que foi bem aceite não só por ela mas também pelos elementos presentes. O restante trabalho de preparação das aulas foi todo desenvolvido por ela, mas sempre com uma partilha de ideias entre nós.

As aulas com Cabri-Géomètre

A Joana dinamizou três aulas com o Cabri em todas as suas turmas, mas só estive presente nas aulas de uma das turmas, o 8ºA, constituída por dezassete alunos. As aulas decorreram sempre à segunda-feira, ao longo do mês de Março e a opção deste dia da semana deveu-se ao facto de ser a única altura da semana em que eu poderia estar presente sem ter que faltar. Aliás, desde que manifestei interesse em presenciar estas aulas, a Joana procurou organizar tudo de forma a permitir a minha presença sem mostrar qualquer apreensão ou hesitação.

Tal como tinha sido falado, ao longo destas três aulas a Joana trabalhou o capítulo dos “Lugares Geométricos” com os seus alunos. As actividades

apresentadas nas aulas resultaram de um trabalho de pesquisa desenvolvido pela professora, com algumas sugestões da minha parte, tendo sido trabalhados no âmbito do capítulo, a mediatriz de um segmento de recta, a circunferência circunscrita, a bissetriz de um ângulo, a circunferência inscrita, assim como, os pontos notáveis de um triângulo (circuncentro, incentro, ortocentro e baricentro). Enquanto que as três primeiras fichas de trabalho contemplaram actividades muito directas com indicações muito específicas, para a quarta a Joana já procurou desenvolver uma actividade mais aberta, tendo em conta o desempenho dos alunos nas duas primeiras aulas.

Na primeira aula os alunos realizaram a ficha nº1, na segunda aula as fichas nº2 e nº3 e na terceira aula a ficha nº4 (anexo 3). Quanto à forma como se dispuseram na sala, há a referir que na primeira aula os alunos trabalharam em grupos de 3 e 4 elementos e nas restantes em grupos de 2 e 3 elementos. Nunca houve problemas na entrada na sala, nem mesmo na formação dos grupos, parecendo acontecer sempre tudo de uma forma muito natural.

Primeira aula

Na primeira aula, senti que o dinamismo dado pela Joana foi muito ao encontro da ideia que já me tinha sido transmitida por ela na entrevista, sobre a forma como costuma conduzir normalmente as suas aulas. Começou a aula por uma apresentação teórica, em que expôs as definições de lugar geométrico, circunferência, círculo, coroa circular, superfície esférica e esfera, com o auxílio de acetatos. Nesta altura a turma encontrava-se muito silenciosa e atenta, sem ter havido qualquer intervenção da parte dos alunos. Só depois desta primeira apresentação, introduziu a actividade tendo-se referido à mediatriz de um segmento de recta como mais um dos lugares geométricos a estudar, mas com a exploração das suas propriedades com o auxílio do Cabri. Ao mesmo tempo que distribuía as fichas de trabalho a Joana aproveitou para dar mais algumas indicações sobre a actividade:

P: Em vez de eu ler exactamente como li agora o que era uma circunferência, um círculo, em vez de fazer o mesmo para a mediatriz, em vez de dizer já quais são as propriedades da mediatriz, vão ser vocês a explorar essas propriedades. Para isso eu vou distribuir uma ficha por computador, para vocês lerem e vamos seguindo os passos que estão

nesta ficha para conseguirmos descobrir então quais são as propriedades da mediatriz, o que é a mediatriz de um segmento de recta.

(registo de aula de 5 de Março)

Esta primeira aula foi muito orientada pela Joana, no sentido em que procurou que todos os grupos seguissem mais ou menos ao mesmo ritmo, de forma a conseguir controlar melhor o trabalho desenvolvido:

P: Bom, então vamos olhar para o primeiro ponto, vá lá prestem agora atenção, têm que estar todos a ouvir para irem todos seguindo os mesmos passos, assim é mais fácil para mim explicar e para vocês não se perderem.

(registo de aula de 5 de Março)

Nesta primeira actividade, também apresentou várias explicações sobre o funcionamento do programa, procurando captar a atenção de toda a turma com a expressão “Prestem lá todos atenção!”. Mas no decorrer destas explicações a Joana precisou sempre do apoio de um computador, para ela própria visualizar as várias funções, a forma de as seleccionar e assim conseguir transmitir as informações necessárias aos alunos. Ao longo da aula foram várias as vezes em que solicitou a atenção de toda a turma para proceder a explicações, não só sobre o funcionamento do programa como também sobre a actividade propriamente dita. De qualquer forma, ao mesmo tempo que procurou que a turma seguisse o mesmo ritmo de trabalho, preocupou-se sempre em passar pelos vários grupos de forma a conseguir acompanhar o trabalho de cada um e esclarecer eventuais dúvidas.

A primeira ficha de trabalho era composta por algumas caixas que os alunos tinham que completar à medida que iam desenvolvendo a actividade, compostas por pequenas conclusões orientadas com frases incompletas. Para além de ter procurado que fossem os grupos a completar estas caixas na sequência do seu trabalho, fez sempre questão de apresentar as conclusões para a turma pedindo a colaboração dos alunos:

P: Prestem lá todos atenção que eu queria que tirássemos todos uma conclusão relativamente aos comprimentos dos segmentos que foram medidos. Que conclusão é que chegaram? Daniela, qual foi a conclusão a que chegaram aí?

A: Que a mediatriz está certa.

P: Está certa a mediatriz? Porquê?

A: Então, porque, no meu pelo menos em ambos os lados dá 2m.

P: Têm a mesma medida? Portanto, concluíram que o segmento AM e o segmento MB ... portanto, concluíram que os segmentos são iguais. Então, vamos completar os espaços, vamos completar os espaços, que estão na ficha. Comprimento de AM, colocam o valor que têm e o comprimento de MB. Prestem atenção, ..., o que será então o ponto M relativamente ao segmento AB? Estou a fazer uma pergunta.

A: M é o centro.

P: É o centro, alguém tem outra opção? A palavra não é a adequada, mas a ideia está correcta, portanto é o meio entre o ponto A e o ponto B, não é? Portanto, mais correctamente, é o ponto médio do segmento AB. Escrevam então, M é o ponto médio do segmento de recta AB.

P: Frase seguinte, o ..., o M, o ponto médio do segmento de recta AB, pertence à sua ... mediatriz. Portanto, quando nós temos um segmento de recta, ao traçarmos a mediatriz, a mediatriz vai passar exactamente pelo ponto médio do segmento. É uma das características da mediatriz, que é o segmento de recta que passa pelo centro, pelo meio, pelo ponto médio do segmento AB.

(registo de aula de 5 de Março)

De facto, a Joana demonstrou sempre alguma preocupação em perceber se os alunos conseguiam chegar por eles próprios às conclusões pretendidas, antes de serem apresentadas para toda a turma, encaminhando o diálogo com eles nesse sentido e orientando o seu raciocínio:

A: Já estamos no último [ponto]

P: Sim, mas que conclusões é que estão a retirar? Em relação ao ponto Q, por exemplo.

A: em relação ao ponto Q?

P: ... portanto é maior ou menor, dependendo do que vocês consideraram. E então concluem lá quais são as propriedades da mediatriz então, e de um ponto que esteja sobre a mediatriz.

A: Na mediatriz, os lados do triângulo são sempre iguais.

P: ou seja, a distancia ... Se o ponto está sobre a mediatriz, a distância até ao ponto A e até ao ponto B é igual, é isso que vocês querem dizer. Se o ponto não estiver em cima da mediatriz a distância será diferente. E então que conclusão tiraram? Digam lá quais são as conclusões? Portanto, se o ponto estiver sobre a mediatriz, a medida que é a distância do ponto

A: do A ao B

P: é igual ...

A: é igual do P ao B

P: P ao B, portanto, será dito desta forma, um ponto que esteja sobre a mediatriz tem igual distância aos extremos do segmento, ao ponto A e ao ponto B. Vocês já estão a movimentar o ponto P e estão a chegar sempre à mesma conclusão, não é, que qualquer sítio onde se coloque o ponto P, qualquer ponto que esteja sobre esta mediatriz, a distância será igual dos extremos do segmento. Então, vamos experimentar agora com outro ponto, vão avançando ...

(registo de aula de 5 de Março)

No final da actividade a Joana fez questão de resumir todas as ideias importantes relativamente à mediatriz de um segmento de recta que pretendia que os alunos apreendessem com a realização desta ficha de trabalho. Mas ao mesmo tempo que ia apresentando as conclusões aproveitou para mudar um aluno de lugar, que na altura se encontrava a destabilizar os colegas, mostrando assim estar sempre atenta ao comportamento da turma:

P: Portanto, resumindo, através desta ficha chegámos à conclusão do que é a mediatriz de um segmento de recta. Começámos por ver que era a recta que passava exactamente no ponto médio do segmento. Depois, ..., (muda de lugar se faz favor, antes que eu me chateie, para ali!). Depois chegámos à conclusão que o ângulo que a mediatriz faz (naquela mesa!) com o segmento de recta AB é um ângulo de 90° , portanto, a mediatriz é perpendicular ao segmento. Depois, analisámos qualquer ponto sobre a mediatriz e verificámos que a distância desse ponto aos extremos do segmento é sempre igual, marcámos um ponto exterior à mediatriz e verificámos que para qualquer ponto vocês marcaram, cada um dos grupos marcou para um sítio qualquer, um sítio diferente e todos chegaram à mesma conclusão, qualquer que fosse o sítio em que estivesse o ponto Q a distância ao A e ao B era sempre diferente, portanto, havia sempre uma distância que era maior ou menor do que a outra. Está percebido o que é então mediatriz? A mediatriz é uma recta que passa pelo meio, pelo ponto médio do segmento e que é perpendicular ao segmento. Todos os pontos da mediatriz são equidistantes do ponto A e do ponto B.

(registo de aula de 5 de Março)

Outro aspecto marcante no final da aula e que vai ao encontro do que a Joana referiu na entrevista, tem a ver com a preocupação em perceber qual a opinião dos alunos sobre a actividade, tendo em conta que se tratava de um tipo de actividade que envolvia o computador e um programa com o qual os alunos nunca tinham trabalhado:

P: Alguém tem alguma dúvida? Quer fazer algum comentário ... algum comentário em relação à actividade? Gostaram de trabalhar com o cabri?... E aqui, este grupo, também gostaram? Gostaram de experimentar? Vocês tiveram alguns problemas no início, mas é natural quando não se conhece o programa, a partir do momento em que se conhece é muito mais fácil, depois tirar qualquer conclusão porque os problemas que vocês tiveram eram o de movimentar, do marcar.

P: Aqui, opinião sobre a actividade.

A: foi giro

P: foi giro, querem experimentar com outras actividades?

A: sim

P: sim? Outro dia?

(registo de aula de 5 de Março)

A Joana mostrou-se satisfeita com esta primeira experiência, até porque sentiu da parte dos alunos uma boa receptividade e alguma facilidade em se adaptar ao funcionamento do programa. De qualquer forma, falei com ela no intervalo a seguir à aula, altura em que me disse ter-se sentido muito apreensiva no início, não só por ser a primeira aula, mas também, porque não tinha tido tempo suficiente no fim-de-semana para treinar a actividade. Aproveitou, ainda, para me dizer qual a actividade que pensava desenvolver na segunda aula, deixando clara a intenção de reservar algum tempo para colocar os alunos a trabalhar com régua e compasso. Este cuidado em não descurar o trabalho com os tradicionais instrumentos de medição e desenho, afirmou estar ligado à preocupação que sente com o exame de 9ºano. No entanto, na aula seguinte, os alunos acabaram por continuar a trabalhar apenas com o computador.

Uma vez que os alunos iam fazer teste na aula seguinte, nessa mesma semana, o trabalho com o Cabri terminou meia hora antes do final da aula, para em seguida ficar com os alunos a esclarecer dúvidas para o teste.

Segunda aula

Na segunda aula, quando os alunos entraram na sala já tinham os computadores ligados e uma ficha de trabalho junto de cada computador. Mais uma vez, a entrada na sala fez-se de forma normal e sem grande turbulência. Quando já todos os alunos se encontravam sentados a Joana fez a introdução da segunda tarefa a desenvolver, alertando para o facto de a sua atitude nesta segunda aula ser um pouco diferente, esperando dos alunos mais alguma autonomia no funcionamento com o programa:

P: Vamos à segunda actividade com o cabri-géomètre. Tal como aconteceu na primeira ficha, têm aí uma segunda ficha que tem muitas indicações e penso que, como todos estiveram na aula passada conseguem perfeitamente seguir estas instruções, eu vou ajudando, mas já não vou dizer muita coisa em relação a esta primeira ficha de hoje, porque tem muitas indicações está bem? Quando tiverem dificuldade vão-me chamando ao lugar porque há sempre grupos que avançam um pouco mais depressa que os outros. E quando houver algo que eu ache que seja para todos eu depois informo.

(registo de aula de 12 de Março)



É de salientar que a segunda ficha de trabalho apresentada pela Joana tinha uma estrutura muito semelhante à primeira, caracterizando-se por ser uma actividade muito dirigida, notando-se só na terceira ficha a presença de menos indicações relativas às funções do programa que os alunos teriam que seleccionar para conseguirem realizar as construções. De uma maneira geral, todos os grupos foram realizando a segunda actividade sem grandes dificuldades, já não havendo da parte da Joana tanta preocupação em dirigir-se a toda a turma para dar indicações. Manteve, antes, a mesma atitude já demonstrada anteriormente, de acompanhar o trabalho de todos os grupos, procurando serem os alunos a chegar por eles próprios às conclusões pretendidas. Numa das suas passagens por um dos grupos que se encontrava na parte final da ficha nº2, a Joana evidenciou esta atitude ao questionar o grupo sobre a conclusão final, mas ao mesmo tempo aproveitando o dinamismo do programa para mostrar aos alunos que mesmo movimentando o triângulo mantinha-se a circunferência circunscrita:

P: e então o que é que concluíram aqui?

A: os vértices mantêm sempre

P: mesmo que movimentem os outros vértices, a circunferência passa por todos os outros. A isso chama-se circunferência ...

A: circunferência está circunscrita...

P: exactamente, é a circunferência circunscrita. É a conclusão desta primeira ficha, quando nós fazemos as mediatrizes, encontramos um ponto que vai ser o centro da circunferência que vai passar por todos os vértices, qualquer que seja o triângulo. Reparem que vocês podem movimentar o triângulo, podem fazer um triângulo rectângulo, um triângulo acutângulo, o que quiserem que fica sempre a circunferência nestas condições, há sempre uma circunferência, tá?

(registo de aula de 12 de Março)

Na actividade nº3 já existiu da parte dos alunos mais algumas dúvidas pelo que a professora acabou por ter que intervir mais vezes chamando a atenção da turma para determinados pontos. A introdução da actividade também acabou por ser feita para toda a turma, tendo solicitado a uma das alunas a leitura da noção de bissectriz apresentada no início da ficha e apresentando em seguida algumas explicações para a construção da bissectriz:

P: portanto, diz aí que bissetriz é uma semi-recta que passa pelo vértice do ângulo e tem uma característica que é, divide em duas partes iguais esse ângulo, portanto, a distância de qualquer ponto sob a bissetriz é exactamente igual a qualquer um dos vértices do ângulo, um dos lados do ângulo, desculpem. Tá percebido? Está aí o que é a bissetriz, está aí um desenho e reparem noutro pormenor ainda, a distância, olhem lá para o desenho da mediatriz, a distância do ponto P é medido sempre na perpendicular em relação ao lado, não se esqueçam que uma distância é um comprimento e a altura é sempre perpendicular tá bem? Então vá lá podem começar a fazer a actividade, vão reparar que na barra de ferramentas há uma opção que diz bissetriz, tal como havia a da mediatriz.

(registo de aula de 12 de Março)

Nesta actividade, aproveitou também para apresentar mais algumas potencialidades do programa como a função “Esconder/Mostrar”, dirigindo-se para toda a turma da seguinte forma:

P: Prestem lá atenção, atenção todos os grupos, prestem lá atenção que eu vou dar uma ajuda, uma sugestão porque agora vamos, no mesmo triângulo fazer várias movimentações e vamos traçar outras rectas, talvez seria útil escondermos algumas das linhas que vocês, das rectas que vocês têm aí traçadas, porque se vão confundir um pouco com aquilo que nós vamos pretender. Há uma opção, reparem o último botãozinho da barra lá de cima que tem um sol, ou seja, há uma opção que dá para esconder ou mostrar os ..., logo a primeira opção, as rectas que têm estado a traçar e portanto, escolhem a opção, esconder ou mostrar e agora em cima das rectas, das bissetrizes, em cima das bissetrizes, aqui, ... esta recta e fica assim a tracejado. Não a apagamos porque dela depende o ponto I, mas reparem que agora fica apenas o que nos interessa, que é o ponto I e já não nos vamos confundir com as rectas que vamos traçar a seguir...

(registo de aula de 12 de Março)

No decorrer desta terceira actividade surgiu um problema no ponto oito, pois nem todos os grupos conseguiram trabalhar com a função “compasso” de forma a construir a circunferência pretendida. Apesar de ter recorrido a essa função na elaboração da ficha, a Joana assumiu perante a turma não estar a conseguir compreender o porquê do problema. No entanto, conseguiu resolver esta questão sugerindo aos alunos a utilização da função “circunferência” como alternativa:

P: Então prestem lá atenção, a indicação que eu dou aí com compasso, vamos fazer de outra forma, ..., conseguiram? Eu também consegui, consegui em casa, agora aqui não estava a dar não sei porquê. Quem

não conseguiu com compasso, vamos ver, circunferência, agora vamos definir o quê na circunferência? O centro, exacto, e a passar pelo ponto P ... exactamente, só faltava definir o raio, qual seria o raio? aí a distância entre dois pontos, então vamos lá (...)

(registo de aula de 12 de Março)

Na actividade de exploração final, alguns dos grupos mostraram dificuldades em iniciar por não se lembrarem da noção trabalhada na aula anterior, a mediatriz. Atenta a este facto, a Joana foi passando pelos grupos e relembrando este conceito, assim como, a designação do ponto obtido na intersecção das mediatrizes dos lados de um triângulo:

P: já têm o triângulo e agora? As mediatrizes, sim. Então e o que era a mediatriz, lembram-se do que era a mediatriz? ... Então não se lembram da aula passada, a mediatriz? Era uma recta, que passava pelo ponto médio do segmento e que era perpendicular a esse segmento, não é? Depois tinha a característica da distância a todos os vértices. Há aqui a opção então de mediatriz, mediatriz deste lado, ..., agora vamos nomear o ponto, porque o ponto de intersecção das mediatrizes nós damos um nome que é o circuncentro, então vamos nomear esse ponto de intersecção, ..., vão-lhe dar um nome C e depois vão esconder as linhas auxiliares para construir o ponto C e vão fazer a mesma coisa com os outros pontos ...

(registo de aula de 12 de Março)

Nesta aula foi notória a forma como a Joana procurou resolver alguns dos problemas nas construções realizadas pelos alunos. Apesar de na formação em Cabri ter sido referida a função "Revisar construção", talvez por não se sentir ainda muito à vontade com esta opção preferiu, sempre que não conseguia detectar o problema à primeira vista, pedir aos alunos uma construção nova e no decorrer dessa nova construção aperceber-se do que estava a ser feito de forma incorrecta.

Todos os grupos conseguiram terminar a actividade e apresentar as suas conclusões numa folha que entregaram no final da aula à professora. Só um dos grupos teve mais dificuldade na obtenção da recta que continha três dos pontos notáveis do triângulo, por não ter realizado bem uma das construções, o que atrasou o seu trabalho. No entanto, a Joana ficou mais tempo na sala com os elementos do grupo até conseguir detectar o erro e

resolver o problema, tendo este grupo também terminado a tarefa na totalidade.

No final da actividade e à medida que se ia apercebendo que os grupos iam terminando, a Joana aproveitou para tentar perceber a opinião dos alunos sobre esta aula. De uma maneira geral, todos demonstraram ter gostado, até porque todos eles se mostraram empenhados e participativos na realização do trabalho. Um dos alunos referiu mesmo ter sentido “mais gozo” na realização desta última actividade por não ter sido tão directa obrigando já a algum raciocínio.

Falei com a Joana no final da aula e mais uma vez a sua atitude era de satisfação pelo que não hesitou em afirmar que na terceira aula iria mesmo aplicar uma actividade mais aberta, com um carácter mais de investigação. E de facto, no final da semana, mostrou-me uma actividade retirada de uma tese de mestrado, mas informou-me que durante o fim-de-semana iria adaptá-la para a poder aplicar na aula seguinte.

Terceira aula

A entrada dos alunos na sala nesta terceira aula foi um pouco diferente das anteriores, tendo-se mostrado mais agitados. Ao longo da aula, também senti mais burburinho na sala, tendo a Joana atribuído esta atitude ao facto da actividade ser menos directa obrigando-os a “pensar mais” e por este motivo originar um pouco mais de destabilização. Assim, por diversas vezes teve que levantar a voz, procurando atenuar a agitação sentida em determinados momentos. De qualquer forma, todos os grupos trabalharam, tendo realizado a actividade na totalidade.

A atitude da Joana ao longo da aula foi a de deixar cada grupo seguir o seu ritmo de trabalho evitando ter intervenções para a turma no geral, optando antes por acompanhar o trabalho de cada grupo, assim como, auxiliar quando solicitada. De facto, senti nesta aula que os alunos sentem muito apoio da parte da professora e que não hesitam em chamá-la sempre que sentem necessidade disso. Depois, foi notório que as dúvidas são devidamente esclarecidas possibilitando o seguimento do trabalho.

Quanto ao início do trabalho com a situação 1 da ficha foi notório que todos os alunos sentiram mais dificuldades por não saberem como encontrar o

ponto correspondente ao aeroporto. Houve todo um trabalho de exploração, e senti que numa primeira fase alguns dos grupos recorreram a um método de tentativa/erro, procurando marcar um ponto que fosse ao encontro do que era pedido. Depois de se aperceberem da dificuldade em conseguir obter o ponto por este método, perceberam que muito provavelmente a marcação deste ponto envolveria algum dos conhecimentos adquiridos nas aulas anteriores. Um dos grupos, em conversa com a professora começou por sugerir a utilização da bissetriz. Apercebendo-se da dificuldade manifestada, a professora acabou por orientá-los da seguinte forma:

P: então vamos lá pensar qual delas é que será?

A: (não houve resposta)

P: lembram-se das bissetrizes? Davam um ponto e esse ponto ia dar o incentro

A: pois e os vértices tocavam exactamente em todos os lados

P: tocava em termos de distância, o tocar ... mas nós queremos a distância aos vértices, para dar a circunferência, lá fora, que é para a distância ser igual a todos, está bem? ... Então, qual será o ponto? Não, não, o que eu estava a dizer lá fora é outra coisa. Qual será o ponto que está à mesma distância de todos eles? Já fizemos uma ficha sobre isto. Não, há um ponto aqui, algures, entre eles, aqui e por aqui assim, que vai estar à mesma distância deles todos.

A: é aqui

P: pois e como é que nós encontramos esse ponto?

A: com a mediatriz

P: as mediatrizes, intersectando as mediatrizes, façam lá.

(registo de aula de 19 de Março)

A grande dificuldade sentida por todos os grupos, depois de terem obtido o ponto pedido foi o trabalho com a escala apresentada. Pelo facto das escalas não terem ainda sido trabalhadas este ano lectivo, os alunos manifestaram grandes dificuldades na sua interpretação, apesar de já terem trabalhado esta noção no 7ºano com a professora Joana. Assim, todos os grupos precisaram de um esclarecimento da parte da professora, que fez questão de passar por cada grupo e explicar em cada um deles, aproveitando para sugerir a realização dos cálculos necessários com a calculadora do Cabri. Mas, nesta alínea ainda houve outro problema, que teve a ver com a apresentação do resultado final, em que os alunos deveriam passar de cm para km a distância obtida:

P: então já têm uma distância em km? Pois, mas na realidade temos que falar em km, não é? Agora temos que passar isso para km ou acham que faz sentido eu dizer que a cidade de Braga fica a 4 635 000 cm do aeroporto? Fica assim um bocado estranho.

A: ...

P: 46 e qualquer coisa não é?

(registo de aula de 19 de Março)

Quanto à última alínea da situação 1, também houve alguns problemas na obtenção da conclusão que se pretendia que os alunos apresentassem. Também aqui a professora orientou os grupos individualmente, tendo que relembrar mais alguns conceitos que já deveriam estar apreendidos de anos anteriores, neste caso, a classificação dos triângulos quanto aos ângulos:

P: agora se vocês modificarem qualquer lado, pode ser aqui Bragança, mas pode ser outra cidade qualquer, reparem o ponto fica fora. Olhem lá, quando fica em cima por exemplo, o que é que acontece?

A: há ali um ângulo quando fica dentro, tem menos de 90 graus, tem que ser um ângulo agudo. E quando fica fora tem que ser um ângulo...

P: podes tirar essas conclusões todas. Repara que ali é a posição em que o aeroporto está num sítio que fica (...)

A: fica só um ângulo recto

P: um ângulo recto não é? Um ângulo de 90 graus. Agora é escreverem isso, modifiquem várias vezes as cidades e escrevam as conclusões. Lembrem-se da classificação quanto aos ângulos? Acutângulo, obtusângulo e rectângulo, é o nome dos triângulos.

(registo de aula de 19 de Março)

O início do trabalho com a segunda situação apresentada na ficha foi um dos momentos desta aula que se revelou de maior dificuldade para os alunos. No seguimento da primeira situação, em que era possível encontrar um ponto equidistante das três cidades apresentadas, os alunos esperavam conseguir encontrar um outro ponto que desta vez ficasse equidistante das quatro cidades. Perante esta ideia e por ver que todos os grupos se encontravam um pouco perdidos nesta actividade, a Joana sentiu necessidade de falar para toda a turma, aproveitando para fazer um balanço das principais conclusões já obtidas até ao momento:

P: Em relação ao quadrilátero não é calcular, as conclusões são mais confusas, portanto é preciso que toda a gente esteja com atenção. Deixem-me fazer um ponto da situação em relação a esta actividade. A primeira parte da actividade era uma situação em que nós tínhamos três

idades, três cidades. Unindo as três cidades temos um triângulo. O que é que concluíram todos? Que vocês com qualquer triângulo, hoje eu dava indicações sobre a localização dos vértices do triângulo das cidades não é? Estavam mais ou menos como estão no mapa, mas já tinham feito uma actividade em dias anteriores. Qualquer que fosse o triângulo vocês encontravam logo, logo o ponto, o ponto de intersecção das mediatrizes. Agora com o quadrilátero o que é que está a acontecer? Vocês mandam traçar as mediatrizes e pensam que aquilo está mal porque as mediatrizes não se vão intersectar todas num ponto, pois não? Então, a sugestão que aí vem, dão algumas indicações, prestem todos atenção, que é precisamente para isso. Estou a falar, vão ouvir primeiro! Há situações, há quadriláteros em que conseguimos encontrar o ponto que está a igual distância de todos os 4 vértices, há quadriláteros em que isso não acontece. O que eu quero que vocês investiguem é mesmo isso, quais são os quadriláteros, que característica é que tem que ter, não procurem aí o nome. Obviamente que podem tentar com alguns quadriláteros que vocês conhecem, podem tentar com os quadrados, com os trapézios, os paralelogramos, mas mais do que isso, porque há mais quadriláteros que não têm nenhum nome específico. Eu quero que analisem, está aí a sugestão, meçam os ângulos do quadrilátero e com base nesses ângulos vamos ver se conseguimos encontrar alguma regularidade, alguma coisa que aconteça sempre. Que comparem os ângulos do quadrilátero para verem se os ângulos, se acontecer isto aos ângulos do quadrilátero então o quadrilátero pode inscrever-se numa circunferência, o que quer dizer que existe o tal ponto que fica à mesma distância dos 4 vértices. Se não acontecer isto, então há um ponto que fica a igual distância das três cidades, mas há uma cidade que fica sempre mais afastada ou mais próxima, está bem?

(registo de aula de 19 de Março)

No início da aula a Joana tinha alertado os alunos para o facto de no final querer discutir as conclusões obtidas em cada um dos grupos. No entanto, já não houve tempo e a Joana acabou só por recolher as folhas escritas em cada grupo para posteriormente fazer uma avaliação do trabalho apresentado. De qualquer forma, todos os grupos conseguiram terminar o trabalho a tempo e entregar à professora.

Depois desta experiência, que também foi desenvolvida nas outras turmas de 8º ano, a Joana mostrou-se particularmente satisfeita com a forma como as aulas decorreram, sobretudo com a atitude que os alunos manifestaram no desenvolvimento das tarefas propostas com recurso ao Cabri. Para a professora, mais importante do que as aprendizagens dos alunos foi mesmo toda a parte da gestão da aula e o conseguir responder a todas as situações o que a fez ultrapassar os receios e a insegurança demonstrados

inicialmente, tendo chegado a ponderar a hipótese de no terceiro período voltar a recorrer ao Cabri para trabalhar com os seus alunos o tema das “Translações”.

Capítulo 5

Conclusões

Este capítulo começa por apresentar, de um modo resumido, os principais aspectos deste estudo, recordando o seu objectivo e questões orientadoras, significado e metodologia. Em seguida, apresenta as conclusões de acordo com as áreas em estudo, terminando com uma reflexão final sobre o trabalho desenvolvido.

Síntese do estudo

O estudo desenvolvido surgiu de uma motivação pessoal que me acompanhava há já algum tempo. Apesar das orientações curriculares ao nível da disciplina de Matemática hoje apontarem para um ensino da parte dos professores mais dinâmico, que inclua nas suas práticas as novas tecnologias, nomeadamente, o computador e alguns *softwares* específicos, verifica-se que grande parte dos professores ainda manifesta alguma apreensão e mesmo pouca vontade em usar este recurso nas suas aulas. Assim, esta investigação teve como objectivo principal acompanhar uma professora de Matemática procurando compreender as suas concepções e práticas relativamente à utilização do computador. Para atingir este objectivo, defini as seguintes questões orientadoras:

- Quais as concepções e práticas da professora relativamente à utilização do computador na sala de aula?
- De que forma o contexto profissional interfere nas práticas de utilização do computador da professora?

- De que forma o eu profissional interfere nas práticas de utilização do computador da professora?
- De que forma o conhecimento didáctico condiciona as práticas de utilização do computador da professora?

Nesta investigação adoptei uma metodologia de investigação de natureza qualitativa e interpretativa, por ser aquela que se mostrava mais adequada para o estudo a desenvolver, visto que pretendia conhecer e compreender uma professora do ponto de vista profissional, nas suas vertentes pessoal, contextual e de conhecimento profissional.

Os dados recolhidos foram obtidos a partir de uma entrevista, observações de aulas, observações de sessões de formação em Cabri, análise de outros documentos e conversas informais. A entrevista foi audiogravada, transcrita e entregue à professora para confirmação das ideias e eventual correcção. Foram observadas três aulas, também audiogravadas e transcritas por mim. No decorrer das aulas recolhi ainda, vários registos escritos que contemplaram aspectos de natureza diversa. Quanto à observação das sessões de formação em Cabri foram registados alguns dados no final das mesmas, relativos ao desempenho da professora em estudo.

A análise dos dados foi iniciada durante o processo de recolha de dados, mas intensificou-se após a recolha completa dos mesmos, tendo como objectivo principal responder ao problema inicial e questões do estudo. A versão pré-definitiva do caso da professora foi-lhe entregue com um pedido de leitura atenta, o qual decorreu num espaço de tempo relativamente rápido e com uma identificação da professora no caso.

Conclusões

As conclusões apresentadas procuram dar resposta a cada uma das questões formuladas inicialmente, encontrando-se organizadas de acordo com essas mesmas questões orientadoras. Procurei também neste capítulo cruzar a informação obtida a partir do estudo com os resultados apresentados na investigação já desenvolvida.

Concepções e práticas relativas à utilização do computador

Práticas antes da formação

A Joana teve o seu primeiro contacto com o computador ainda como aluna do ensino secundário tendo recorrido, também, a este instrumento na altura em que tirou o curso na Universidade, ao nível do processamento de texto para a realização de trabalhos. Portanto, nesta fase da sua vida a utilização que fez do computador foi algo limitada, dando a entender não ter recorrido a muito mais programas para além do já conhecido Word.

Depois de ter iniciado a sua vida profissional, a Joana procurou frequentar acções de formação na área da Matemática, apesar da oferta ser muito pouca na zona onde reside. Assim, tem frequentado muito mais acções na área da Informática, acções estas que têm contemplado essencialmente o trabalho com os programas utilitários mais comuns, como por exemplo, Excel e PowerPoint.

É evidente que a utilização que esta professora tem feito ao nível do computador se tem limitado a um nível muito pessoal, na medida em que tem sido quase única e exclusivamente para passar testes, fichas de trabalho e declarações para actas. A Internet também passou a fazer parte do seu quotidiano e muito recentemente numa perspectiva educativa procurando actividades que possam ser utilizadas em sala de aula e até mesmo *sites* para sugerir aos alunos.

Tendo em conta as orientações curriculares existentes ao nível da disciplina de Matemática, tanto ao nível do terceiro ciclo do ensino básico como ao nível do ensino secundário, destacando-se por exemplo, a referência que vem no Currículo Nacional para o Ensino Básico (2000) sobre a utilização de programas de geometria dinâmica, a experiência da Joana mostrou-se, até ao momento do estudo, muito limitada visto nunca ter trabalhado com *software* de geometria ou mesmo outro tipo de *software* mais direccionado para o ensino da Matemática.

Até ao momento em que este estudo se iniciou, a Joana mostrou ter muito pouca experiência na utilização do computador com os seus alunos tendo referido apenas dois momentos, desde que se encontra a leccionar, em que essa situação aconteceu. Um dos momentos foi numa altura em que tinha

terminado uma formação em PowerPoint e aproveitou para fazer uma apresentação de um determinado conteúdo para a turma. Quanto à segunda situação, curiosamente, também foi com o programa informático já mencionado, mas neste caso a pedido dos alunos para apresentação de um trabalho. Assim, percebe-se que apesar do contacto com o computador ser bastante frequente, até porque esta professora tem computador em casa, não existia da sua parte muito empenho em utilizá-lo na sala de aula.

Concepções antes da formação

A atitude demonstrada pela Joana pode ser em parte justificada pela perspectiva que demonstrou ter sobre este instrumento, quando se referiu ao computador como um instrumento auxiliar mais agradável para a exposição dos conteúdos programáticos. Esta ideia vai ao encontro de uma ideia já apresentada por Canavarro (1993) que, num estudo desenvolvido também com professores de Matemática, indicou que uma das perspectivas para a utilização dos computadores era precisamente a de o verem como um instrumento de animação. Olhar o computador apenas nesta perspectiva, parece limitar bastante o campo de acção do seu uso, pois não se revela como um instrumento poderoso para a prática lectiva, ou seja, como um recurso para promover aprendizagens matemáticas específicas na sala de aula com os alunos.

Mas há outra ideia que a Joana transmitiu neste estudo e que também poderá estar por detrás desta sua atitude relativamente ao computador. Tal como Azevedo (1993) já tinha concluído, há professores que necessitam de algum tempo de preparação para integrarem o computador na sala de aula e, de facto, esta professora referiu mesmo esta necessidade de ter que dispor de algum tempo para exploração de qualquer programa para o poder aplicar nas suas aulas. Assim, a eventual falta de tempo para este trabalho prévio mostrou-se também como uma limitação nas práticas desta professora.

Outro aspecto a ter em conta está relacionado com o que Azevedo (1993) também apresentou no seu estudo e que é a apreensão que alguns professores sentem quando se referem ao computador como um instrumento que exige da sua parte algum domínio técnico. Neste caso particular, a Joana assumiu a necessidade que tem de se sentir segura na sala de aula, numa

perspectiva de sentir que está apta a controlar todas as situações que possam ocorrer e pode dar resposta a qualquer dúvida dos alunos. Neste sentido, a insegurança em não dominar tecnicamente o computador surge como mais um impedimento na sua utilização.

De facto, esta professora manifestou claramente os receios que têm contribuído para esta atitude de apreensão no que diz respeito à utilização do computador na prática lectiva. E para além do que já foi referido acresce ainda um outro receio, o de não conseguir controlar uma turma, normalmente constituída por um número de alunos que considera excessivo para o desenvolvimento de um trabalho deste tipo. Nota-se, assim, na professora Joana a necessidade de segurança e por este motivo, pouca vontade em arriscar uma situação nova na sua prática lectiva que lhe retire este sentimento.

Também num estudo conduzido por Norton, McRobbie e Cooper (2000), é referido que dispor dos recursos tecnológicos numa escola não significa que os professores os utilizem na sua prática lectiva. Na presente investigação verificou-se que, apesar da escola ter desde há já algum tempo um Laboratório de Matemática equipado com computadores e apesar do recurso a este espaço não apresentar grandes dificuldades, nunca a professora usufruiu deste espaço num contexto lectivo até ao momento da formação.

Práticas e concepções após a formação

A utilização do computador em contexto lectivo surge para a Joana só depois da formação em Cabri-Géomètre. E nesta experiência há a destacar o sentimento de satisfação apresentado pela professora em todas as aulas em que trabalhou com o programa mencionado, relativamente à forma como decorreram. A apreensão inicial sentida e manifestada, sobretudo, antes da primeira aula, deu lugar a uma atitude mais descontraída com a continuação do trabalho. Por detrás desta mudança de atitude poderá estar o facto dos alunos terem revelado alguma facilidade no contacto com o programa e um bom trabalho, que se manifestou na forma como se empenharam na concretização das actividades propostas, não tendo existido qualquer tipo de problema ao nível da gestão da aula.

Ao longo das aulas, a Joana também não revelou grande dificuldade em ultrapassar problemas pontuais que surgiram no trabalho com o *software*,

conseguindo dar uma resposta imediata aos alunos. Outro aspecto de relevo foi o facto desta professora ter conseguido acompanhar o trabalho de todos os grupos, existindo sempre uma preocupação em não deixar de lado nenhum grupo e verificar todo o trabalho realizado, apesar dos alunos terem de entregar sempre uma folha com as conclusões do trabalho desenvolvido. No entanto, estas aulas exigiram da Joana uma preparação especial das actividades com a elaboração de fichas de trabalho, tendo abordado todo o capítulo dos “Lugares Geométricos” com o Cabri.

Quanto ao tipo de fichas de trabalho elaboradas pela professora para estas aulas, há a destacar o facto das primeiras terem como característica principal serem muito directas, com muitas indicações acerca das funções do programa. Por isso a dificuldade maior para os alunos poderia advir apenas de ser o seu primeiro contacto com este programa. Sentiu-se, entretanto, uma evolução da parte da professora na elaboração destas fichas, sendo a última uma actividade mais aberta e caracterizando-se por exigir dos alunos um tipo de trabalho mais exploratório, menos numa lógica de exercícios de aplicação.

Nota-se que esta experiência lectiva ajudou a Joana a ultrapassar um dos seus maiores receios relativamente à utilização do computador, a insegurança, o que se revelou claramente no final das aulas quando afirmou que gostaria de voltar a utilizar este programa na abordagem de outro conteúdo programático.

Outro aspecto a considerar, após esta experiência vivida pela professora tem a ver com a perspectiva que ela passou a mostrar relativamente à utilização do computador. Depois do tipo de trabalho que conseguiu desenvolver com os seus alunos, notou-se da sua parte uma visão um pouco mais alargada sobre a utilização deste instrumento nas práticas lectivas. De facto, e à semelhança dos resultados obtidos no estudo de Canavaro (1993), sentiu-se da parte da Joana o surgir de uma nova perspectiva relativamente ao computador, passando a vê-lo também como um instrumento que possibilita e facilita a realização de determinadas actividades matemáticas.

Há, portanto, uma evolução das concepções motivada pela experiência prática bem sucedida, que promete motivar uma continuidade do uso do computador em sala de aula.

Influência do contexto profissional nas práticas de utilização do computador

A escola

A escola onde a Joana dá aulas é uma escola muito preocupada com a imagem que passa para o exterior tendo, realmente, conseguido nos últimos anos obter bons resultados. Mas, esta imagem é conseguida, em parte, pelo trabalho que o Conselho Executivo tem desenvolvido, o que se reflecte não só nas actividades que procura realizar como também na exigência que vai exercendo sobre os vários departamentos. Esta exigência apresenta um lado negativo ao sobrecarregar os professores com reuniões e trabalho burocrático, mas também tem o seu lado positivo ao apoiar os professores em todo o trabalho que considera ser benéfico para os alunos e, conseqüentemente, para a própria escola. Neste sentido, a escola proporcionou a criação de um Laboratório de Matemática desde há já algum tempo, o qual pode ser utilizado por qualquer professor pertencente ao departamento de Matemática/Informática para a realização de trabalho lectivo e extra-lectivo com os alunos e no qual se encontram cerca de oito computadores disponíveis. Assim, após a formação em Cabri a professora Joana sentiu todo o apoio da escola, e em particular do Conselho Executivo, que estimula e apoia a utilização das novas tecnologias por parte dos professores na prática educativa. De facto, não foi muito difícil para esta professora marcar os dias e as horas em que precisou de ter a sala disponível para trabalhar com os seus alunos.

A escola mostrou-se, neste estudo, como lugar de possibilidade e de estímulo para o desenvolvimento de um trabalho com recurso ao computador em contexto lectivo.

O grupo de Matemática

A Joana sente que este ano lectivo, em particular, o trabalho com os colegas do grupo tem sido diferente dos anos anteriores pelo facto do grupo ter sofrido muitas alterações e terem chegado à escola novos elementos. O arranque do ano lectivo já de si trabalhoso envolveu toda uma integração dos novos elementos ao funcionamento da escola e uma adaptação à forma de

trabalhar no novo grupo. A própria Joana, que já está na escola há alguns anos, passou ela própria por um processo de adaptação até porque foi nomeada Coordenadora de Departamento.

Mas, todas estas alterações acabaram por ter um efeito muito positivo no grupo de Matemática tendo-se tornado um grupo muito coeso e onde se sente a presença de um espírito de equipa. Desde o início do ano, todos os elementos têm tentado desenvolver um trabalho em conjunto, procurando uniformizar o mais possível os métodos e técnicas de ensino. A Joana, no papel de coordenadora, tem contribuído muito para esta atitude dos professores e, de facto, ela sente um grande apoio nos colegas de trabalho. Nota-se, assim, neste grupo a presença de uma cultura balcanizada (Hargreaves, 1998), pois apesar dos elementos trabalharem em evidente colaboração, fazem-no dentro de um subgrupo que é o seu grupo disciplinar.

Outro aspecto de destaque tem a ver com o facto do trabalho desenvolvido com os colegas do grupo ter-se revelado como um estímulo e incentivo para a Joana. Segundo ela, o apoio do grupo serviu de encorajamento para a realização de uma nova experiência com o computador na sua prática lectiva, sentindo que sozinha mais dificilmente arriscaria uma situação deste tipo. Neste grupo de Matemática sentiu-se realmente uma dinâmica de trabalho que contribuiu em muito para uma mudança na utilização do computador por parte desta professora. Também Norton, McRobbie e Cooper (2000), num estudo que desenvolveram com professores concluíram, entre outras coisas, que as dinâmicas de grupo são fundamentais para os professores explorarem as potencialidades dos computadores e passarem a integrar o computador nas suas práticas educativas.

Mas tendo ainda em conta as características do grupo disciplinar em que a Joana se encontra, depreende-se que as atitudes desta professora ao manifestar entusiasmo e interesse em mudar as suas práticas, vêm também confirmar os resultados já obtidos num outro estudo, o CRC (1989, referido em McLaughlin, 1993). Em grupos disciplinares coesos, os professores sentem segurança e entusiasmo em evoluírem como profissionais, o que aconteceu no caso da Joana.

Plano de Acção para a Matemática

Na escola da Joana, o projecto apresentado no âmbito do PAM contemplava a formação dos professores ao nível das novas tecnologias, nomeadamente ao nível de *software* de geometria dinâmica. Assim, a formação em Cabri decorreu num ambiente em que esta professora sentiu a importância de ter que passar a usufruir dos conhecimentos adquiridos na sua prática educativa, mas ao mesmo tempo num clima de relativa pressão, de forma a poder responder aos objectivos do projecto.

De qualquer forma, o facto desta formação estar integrada no PAM facilitou todo o processo que a antecedeu, pela existência de reuniões semanais de trabalho, nas quais foi possível organizar todo o processo referente à formação em Cabri de uma forma fluente sem obrigar a grandes esforços por parte dos professores envolvidos. Aliás, verificou-se que os professores envolvidos acabaram por participar em todo este processo de uma forma interessada e participativa, e em particular a professora Joana. De salientar, também, que a forma como o grupo trabalhou permite identificar a presença de uma forma de cultura marcada por aquilo que Hargreaves (1998) designa como colegialidade.

Mas o PAM fez surgir, ainda, a identificação de uma formadora na escola. De facto, este aspecto contribuiu não só para facilitar toda a organização da formação, como também funcionou de apoio e estímulo para a professora introduzir o computador nas suas aulas.

Influência do eu profissional nas práticas de utilização do computador

Auto-imagem e auto-estima

Apesar da Joana não se considerar uma professora de destaque na comunidade escolar, reconhece casos pontuais em que o seu trabalho enquanto professora já motivou a alteração da atitude de alguns alunos em relação à disciplina de Matemática, referindo-se a esta situação com alguma satisfação e orgulho, embora sejam sentimentos que se tenham revelado de uma forma muito discreta. Tal como Kelchtermans (1993a) refere, os alunos surgem nesta situação como factores determinantes para uma boa auto-estima da professora. No entanto, os restantes elementos da comunidade escolar

também se revelam peças importantes na vida da Joana, como é o caso dos colegas da escola. O facto de ela sentir um reconhecimento muito positivo da parte dos colegas quanto ao seu desempenho profissional, mostrou-se também como um factor importante na sua vida profissional.

A Joana revelou-se uma profissional empenhada, muito determinada e segura de si, com ideias muito claras sobre as suas funções enquanto professora. Esta atitude revelou-se, por exemplo, nas sessões com Cabri, espaço em que a determinação e empenho demonstrados permitiram não só a aquisição dos conhecimentos necessários para o trabalho com o *software* utilizado, mas também a realização de uma experiência diferente nas suas aulas, que foi a utilização do computador com os alunos.

Motivação e satisfação profissional

A Joana fala na sua profissão com uma grande satisfação. Aliás, mais importante do que ser professora de Matemática é mesmo o gosto em ser professora o que a tem mantido na profissão, que vive com emoção e paixão. Entretanto, destaca o contacto com os alunos como um dos aspectos mais importantes na sua vivência profissional, existindo mesmo uma grande preocupação da sua parte na reacção que eles demonstram nas suas aulas, desempenhando as suas atitudes um papel fundamental na forma como conduz e prepara as aulas.

A forma como a Joana vive e sente a sua profissão parecem ter consequências ao nível das suas práticas, na medida em que, há toda uma preparação lectiva e uma forma de estar na sala de aula que têm como objectivo conseguir manter um bom ambiente de ensino, não arriscando assim a introdução de situações muito diferentes na sala de aula que possam originar uma eventual destabilização e ser assim motivo de decepção profissional. De facto, isto leva a supor que a forma de estar na profissão poderá ter contribuído para a Joana nunca ter introduzido o computador na sala de aula, evitando assim, a eventualidade de ter que passar por uma má experiência.

Percepção da actividade profissional

A Joana mostrou ter uma ideia muito bem definida sobre os seus deveres profissionais, assumindo que a sua primeira preocupação enquanto

professora é o de transmitir valores aos seus alunos. Existe, assim, o reconhecimento de uma dimensão moral nas suas práticas lectivas.

Também procura que as suas aulas sejam espaços em que os alunos se sintam bem e que olhem para a professora numa perspectiva de alguém que está presente para os ajudar, evitando que a aversão que eventualmente sintam pela disciplina de Matemática se reflecta no relacionamento que se estabelece entre professora e alunos. A Joana considera ainda que a existência de um bom ambiente na sala de aula e de um processo de ensino-aprendizagem normal são sinónimos de um bom trabalho desenvolvido pelo professor, o que não origina na maior parte das vezes qualquer comentário por parte dos alunos para o exterior da sala de aula.

De facto, a forma como esta professora vive a profissão, a ideia que demonstrou ter acerca dela e a forma como ela se vê como profissional, parecem ter condicionado as suas práticas ao nível da introdução do computador, pelo receio de não conseguir manter uma das características fundamentais das suas aulas, um ambiente calmo e tranquilo pautado pelo bom relacionamento entre professora e alunos.

Influência do conhecimento didáctico nas práticas de utilização do computador

Conhecimento da Matemática

Na opinião da Joana a Matemática é uma disciplina muito ligada ao raciocínio e nesta perspectiva vê-lhe uma utilidade muito prática, na medida em que um bom raciocínio permite a resolução de várias situações da vida corrente. Ao mesmo tempo, considera que a aprendizagem desta disciplina possibilita nos alunos o desenvolvimento de atitudes como a responsabilidade, o sentido crítico e a persistência. Para a Joana, ensinar Matemática corresponde, assim, a ensinar os alunos a pensar e a desenvolver determinadas capacidades e atitudes.

Mas para esta professora a Matemática escolar envolve ainda um tipo de trabalho muito rotineiro, com tarefas muito dirigidas e com recurso aos materiais tradicionais, como lápis e papel. Depreende-se, assim, que nunca tenha sentido grande necessidade em utilizar o computador em contexto

lectivo, tendo em conta o trabalho que desenvolve habitualmente com os alunos.

Conhecimento dos alunos e dos processos de aprendizagem

A Joana considera que ao nível do comportamento os alunos são calmos, não levantam grandes problemas a nível disciplinar, mostrando alguns deles alguma afectividade pelos professores. Já ao nível do aproveitamento os resultados não são os melhores, consequência da falta de ambição manifestada por muitos deles. Aponta mesmo algumas causas para o fraco aproveitamento na disciplina de Matemática como a falta de empenho, a falta de interesse, a falta de motivação para aprender e maus hábitos e métodos de trabalho.

Apesar do investimento manifestado por esta professora relativamente ao trabalho dos seus alunos, é um facto que nem sempre consegue ter os resultados desejados, pelas atitudes que demonstram nas aulas como já foi referido. Assim, parece que estes comportamentos poderão ter contribuído para as práticas da professora ao nível da utilização do computador. Se por um lado, a professora já se sentia insegura em experimentar uma situação nova na sala de aula, por outro lado nunca viu os seus alunos muito motivados para lidar com uma situação diferente em contexto lectivo.

Outro aspecto que se revelou de grande importância no caso desta professora, tem a ver com a ideia da Joana sobre a forma como os alunos aprendem Matemática, pois na sua opinião a aprendizagem da disciplina tem que passar sobretudo pela resolução de exercícios de mecanização. Assim, não é de estranhar que o uso do computador nunca se tenha revelado como um recurso a considerar na aprendizagem matemática dos alunos.

No entanto, a experiência que teve nas aulas com Cabri mudaram a sua atitude face à utilização do computador na sala de aula. A Joana verificou que mesmo os alunos mais fracos conseguiram trabalhar com o programa, sem manifestar grandes dificuldades e chegar aos resultados pretendidos com as actividades propostas, num ambiente tranquilo de sala de aula. A professora conseguiu também dar resposta a todos eles, ultrapassando assim o grande receio que sentia de não conseguir resolver determinados problemas relacionados com o funcionamento do programa.

E, depois, há outro aspecto fundamental que se verificou nesta experiência e que está ligado à forma como a professora se relaciona com os seus alunos. Para a Joana é muito importante a opinião dos alunos sobre as tarefas que lhes são propostas, principalmente se envolverem uma dinâmica diferente. Neste caso, a professora teve sempre em conta a sua opinião sobre todas as aulas, tendo existido um *feedback* muito positivo, o que levou a que as tarefas propostas fossem evoluindo no seu grau de dificuldade, pela receptividade que ia tendo da parte deles. Destaca-se mesmo a opinião de alguns alunos que consideraram as últimas actividades muito mais interessantes, pelo facto de permitirem um tipo de trabalho menos directo e de mais exploração. Este estudo comprova, assim, a influência que a opinião dos alunos tem na planificação das tarefas por parte dos professores (Brown e McIntyre, 1993).

De facto, a percepção que a professora teve da atitude dos seus alunos perante esta nova forma de trabalho levou a que ponderasse a hipótese de voltar a utilizar este programa de Geometria ainda no presente ano lectivo e proporcionou-lhe o encorajamento que precisava para passar a utilizar o computador com alguma frequência nas suas aulas.

Conhecimento do currículo

A Joana mostrou que para além de seguir o livro adoptado no ensino da Matemática também tem em conta, na altura das planificações das suas aulas, as orientações programáticas correspondentes ao ano que lecciona. No entanto, ao referir-se ao programa de Matemática deu a entender ter uma visão sobre o programa como uma sequência de temas, que procura cumprir todos os anos. Aliás, a forma de o conseguir passa muito pelo recurso aos exercícios do manual, limitando-se desta forma a um tipo de exercícios de aplicação directa dos temas trabalhados. Assim, é natural que o computador nunca se tenha manifestado na sua prática lectiva como um instrumento fundamental para atingir as finalidades curriculares.

Conhecimento do processo instrucional

Na forma de operacionalizar o ensino da Matemática, a Joana manifestou a presença de um tipo de ensino ainda muito ligado ao “tradicional”, tendo em conta que as suas aulas se iniciam sempre com uma exposição de conhecimentos teóricos e a maior parte dos exercícios desenvolvidos têm um carácter de “mecanização”. Desta forma, o manual adoptado é o principal recurso utilizado, não só pelo tipo de exercícios que apresenta ir de encontro ao que a professora pretende que os alunos desenvolvam com mais frequência, mas também, por facilitar o estudo dos mesmos. De facto, há a salientar neste estudo que a utilização que a professora faz do manual comprova as conclusões apresentadas no relatório “Matemática 2001” (APM, 1998) a este respeito.

No entanto, já existe nesta professora a consciência de ter que proporcionar aos seus alunos situações de aprendizagem diversificadas, que possibilitem o desenvolvimento de algumas capacidades e atitudes que não se conseguem desenvolver com o tipo de exercícios “rotineiros”. Neste sentido, introduz de vez em quando nas suas aulas, actividades que designa por “situações problemáticas” e que implicam o recurso a processos matemáticos mais diversos por parte dos alunos, como por exemplo, investigar, formular, conjecturar e demonstrar.

Nas aulas, a Joana revela, também, preocupação na actividade desenvolvida pelos alunos e neste sentido todo o desenrolar da aula é feito de forma a incentivar o seu trabalho e participação. São eles que protagonizam diversos momentos da aula, quando apresentam no quadro a resolução das actividades propostas pela professora, quando colocam dúvidas ou até mesmo quando explicam raciocínios. Outro aspecto evidente nas suas aulas tem a ver com a comunicação oral, que assume a forma de diálogos pergunta-resposta entre a professora e os alunos.

Quanto à avaliação dos alunos, apesar de já se sentir a presença de uma avaliação formativa ao longo do processo de ensino-aprendizagem, o peso que tem na avaliação final é ainda muito reduzido, mantendo-se o teste de avaliação sumativa como o mais forte instrumento de avaliação.

Assim, tendo em conta a forma como o ensino do tipo “tradicional” ainda está tão marcado na prática educativa da Joana, não será pois de estranhar

que o computador não tivesse sido ainda introduzido no contexto de sala de aula. De qualquer forma, há a destacar outra vertente que evidencia a professora como uma profissional atenta e receptiva a introduzir nas suas práticas educativas novas actividades, assim como novos instrumentos de trabalho, e que possibilitou a realização de todo o trabalho desenvolvido com o Cabri.

Reflexão final

Como primeiro aspecto a referir no balanço final deste trabalho, que procurei desenvolver da melhor forma possível, há a destacar a limitação de tempo sentida para conseguir recolher todos os dados que necessitava para o estudo. Esta limitação temporal foi sentida não só em relação à formação em Cabri, mas também em relação ao número de aulas observadas. De facto, sinto que esta investigação teria beneficiado se tivesse havido da minha parte uma maior disponibilidade para desenvolver uma formação mais longa com os colegas e que envolvesse uma maior experiência com o computador. E o assistir a um maior número de aulas da professora teria proporcionado, com certeza, uma recolha de dados também muito mais completa.

De qualquer forma, devo referir que esta limitação foi sentida sobretudo pela carga horária que tive, e que todos os professores actualmente têm, o que não deixa muita disponibilidade para desenvolver trabalhos deste tipo. É um facto que procurei fazer tudo de forma a não faltar às minhas obrigações enquanto professora e que por esse motivo o trabalho de campo acabou por ser muito mais limitado.

No entanto, destaco a disponibilidade demonstrada pela professora Joana na concretização desta investigação, não tendo revelado em algum momento qualquer receio de expor o seu trabalho profissional. Para além disso, respondeu sempre prontamente às minhas solicitações, quer da leitura do caso, quer de pedidos de esclarecimentos adicionais relativos a determinados aspectos do caso. Mas, o facto de ter desenvolvido esta investigação na escola onde me encontrava a leccionar é outro aspecto positivo a salientar, pois permitiu-me ter uma maior proximidade da professora observada, tendo surgido em muitas das nossas conversas informais dados

relevantes para uma melhor compreensão da Joana, quer enquanto pessoa quer enquanto professora.

Assim, e apesar das limitações já referidas, foi possível desenvolver um estudo sobre as concepções e práticas da professora Joana ao nível da utilização do computador, tendo chegado a algumas conclusões sobre os factores que mais têm interferido nestas mesmas práticas. Uma vez que já foi feito todo um desenvolvimento das conclusões, pareceu-me pertinente apresentar nesta parte final as ideias principais que resultaram desta investigação:

- O tipo de ensino praticado pela professora, muito ligado ainda ao tipo de ensino “tradicional”, pareceu condicionar as suas práticas;
- A falta de formação da professora ao nível de programas informáticos mais ligados ao ensino da Matemática surgiu nesta investigação como um factor limitador das suas práticas;
- A insegurança em conseguir dominar tecnicamente um programa informático numa aula, bem como, a gestão de uma aula com computadores surgiram também como factores limitadores;
- Os alunos surgiram como elemento limitador das práticas dadas as suas características, mas também, como elemento de “motivação” depois da primeira experiência com computadores em contexto lectivo;
- O grupo disciplinar surgiu como factor de motivação, incentivo e apoio na introdução do computador na prática lectiva;
- A escola desempenhou um papel facilitador na medida em que disponibilizou os meios para a utilização do computador no contexto lectivo e incentivou o seu uso.

- A formação proporcionada pela colega na escola surgiu nesta investigação como factor de estímulo e apoio na introdução do computador na prática lectiva.

Verifica-se, desta forma, que para esta professora as influências que sofreu do contexto, eu profissional e conhecimento didáctico, foram importantes para uma mudança/evolução nas suas práticas ao nível da utilização do computador.

Como já foi referido anteriormente, o desenvolvimento deste estudo teve algumas limitações. No entanto, e a partir das conclusões apresentadas, considero ainda pertinente destacar dois aspectos que me pareceram de especial importância. Um tem a ver com a formação de professores, não só com a formação inicial, mas também com a formação contínua. Esta investigação tornou evidente uma experiência universitária ao nível das novas tecnologias muito pouco aprofundada e valorizada, pelo que me parece que mais do que nunca, deve haver da parte das universidades algum cuidado e preocupação em proporcionar aos alunos de cursos ligados ao ensino da Matemática uma vivência muito significativa a este nível. Também ao nível da formação contínua, deveria existir uma oferta muito maior de cursos de formação ligados às novas tecnologias mas com uma vertente marcante de interacção com as práticas lectivas dos professores de Matemática. O que se verifica é que apesar de já haver várias formações ao nível de computadores, são muito generalistas e poucas são direccionadas para o ensino da Matemática.

Outro aspecto que se evidenciou para mim, de particular interesse, nesta investigação tem a ver com a influência do grupo disciplinar nas práticas de utilização do computador desta professora. Senti que um grupo dinâmico e coeso contribui sem dúvida para o crescimento e desenvolvimento de um professor enquanto profissional, proporcionando partilha de ideias e facultando o suporte e o apoio necessários. Aliás, esta não é uma ideia nova, só vem confirmar a opinião de alguns investigadores que já desenvolveram trabalhos neste âmbito e também eles, identificaram aspectos muito positivos no trabalho desenvolvido pelos professores em grupos deste tipo.

Deixo então como sugestão para todos os professores de Matemática:

Agora que estamos a atravessar tempos difíceis nas nossas escolas, agora que sentimos mais do que nunca as atenções viradas para o trabalho do professor e agora que já todos deveríamos estar a recorrer às novas tecnologias dentro das nossas aulas, porquê não o fazer com o apoio dos colegas? Com o apoio daqueles que sabem bem o que é ensinar Matemática? Porque não fazermos todos um esforço e trabalharmos mais em colaboração uns com os outros?

Referências bibliográficas

- APM (1988). *Renovação do currículo de matemática*. Lisboa: APM.
- APM (1998). *Matemática 2001. Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da matemática*. Lisboa: APM.
- Azevedo, A. (1993). O computador no ensino da Matemática. Uma contribuição para o estudo das concepções e práticas dos professores (Tese de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa). Lisboa: APM.
- Ball, D. L. (1991). Research on teaching mathematics: Making subject matter part of the equation. Em J. Brophy (Ed.), *Advances in Research on Teaching* (pp. 1-48). Greenwich: JAI Press.
- Ball, D. L., Lubienski, S. T. e Mewborn, D. S. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. Em V. Richardson (Ed.). *Handbook of research on teaching* (4ª ed.) (pp. 433-456). New York: Macmillan.
- Baky, A. (2001). Investigating teacher's perceptions on their preparation to use IT in classroom instruction. Comunicação apresentada no ICTMT5, Klagenfurt, Austria.
- Beijaard, D. (1995). Teachers' prior experiences and actual perceptions of Professional identity. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 1, 281-294.
- Beijaard, D., Verloop, N. e Vermunt, J. D. (2000). Teacher's perceptions of professional identity: An exploratory study from a personal knowledge perspective. *Teaching and teacher education*, 16(7), 749-764.

- Belfort, E., Guimarães, L. C. e Barbastefano, R. (2001). *Using Computers in mathematics teacher training programs: A reflection upon an experiment*. Comunicação apresentada no ICTMT5, Klagenfurt, Austria.
- Boavida, A. M. (1993). *Resolução de problemas em educação matemática: Contributos para uma análise epistemológica e educativa das representações pessoais dos professores* (tese de mestrado, Universidade Nova de Lisboa). Lisboa: APM.
- Bogdan, R. C., e Biklen, S. K., (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Brown, S., e McIntyre, D. (1993). *Making sense of teaching*. Buckingham: Open University Press.
- Calderhead, J. (1988). The development of knowledge structures in learning to teach. Em J. Calderhead (Ed.), *Teachers' professional learning* (pp. 51-64). London: Falmer Press.
- Canavarro, A.P. (1993). *Concepções e práticas de professores de Matemática. Três estudos de caso* (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Canavarro, A. P. (2003). *Práticas de ensino da Matemática: Duas professoras, dois currículos* (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências.
- Carter, K. (1990). Teachers' knowledge and learning to teach. Em W. R. Houston (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 291-310). New York: Macmillan.
- Carter, K. e Doyle, W. (1987). Teachers' knowledge structures and comprehension processes. Em J. Calderhead (Ed.), *Exploring teachers' thinking* (pp. 147-160). London: Cassell.

- Christiansen, B. e Walter, G. (1986). Task and activity Em B. Christiansen, A. G. Howson e M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education* (pp. 243-307). Dordrecht: D. Reidel.
- Clandinin, D. J. (1986). *Classroom practice: Teacher images in action*. London: Falmer Press.
- Clandinin, D. J. (1992). Narrative and story in teacher education Em T. Russel and H. Munby (Eds.), *Teachers and teaching: From classroom to reflection* (pp. 124-137). London: Falmer Press.
- Clark, C. e Peterson, P. (1986). Teacher's thought processes. Em M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 255-296). New York: Macmillan.
- Connely, 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.
- Cuban, L. (1986). *Teachers and machines*. New York: Teachers College.
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores: Os desafios da aprendizagem permanente* (1.^a ed.). Porto: Porto Editora.
- DGEBS (1994). *Programa Matemática. Plano de Organização do Ensino – Aprendizagem (3º Ciclo)*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção Geral dos Ensinos Básico e Secundário.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical knowledge*. New York: Nichols Publishing Company.
- Feiman-Nemser, S. e Floden, R. E. (1986). The cultures of teaching Em W. R. Wittrock (Ed.), *Handbook of research of teaching* (pp.505-526). New York: Macmillan.

- Fennema, E. e Franke, M. L. (1992). Teachers' knowledge and its impact. Em D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research of teaching* (pp. 505-526). New York: Macmillan.
- Fenstermacher, G. (1994). The knower and the known: The nature of knowledge in research on teaching. *Review of Research in Education*, 20, 3-56.
- Fullan, M. e Hargreaves, A. (2001). *Por que é que vale a pena lutar? O trabalho de equipa na escola* (1.ª ed.). Porto: Porto Editora.
- Goodson, I. (1991). Sponsoring the teacher's voice: teachers lives and teacher development. Em A. Hargreaves e M. Fullan (eds.), *Understanding teacher development*. London: Cassell.
- Goodson, I. (1997). The life and work of teachers. Em B. Biddle, T. Good e I. Goodson (Eds.), *International handbook of teachers and teaching* (pp. 135-152). Dordrecht: Kluwer.
- Grossman, P. L. (1995). Teachers' knowledge. Em L. W. Anderson (Ed.), *International encyclopedia of teaching and teacher education* (2nd ed., pp. 20-24). Kidlington, Oxford, UK: Elsevier Science Ltd.
- Guimarães, H. M. (1988). *Ensinar Matemática: Concepções e práticas* (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Guimarães, M. F. (1996). *O conhecimento profissional do professor de Matemática: dois estudos de caso*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Hansen, D. (2001). Teaching as a moral activity. Em V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 826-857). Washington: AERA.

- Hargreaves, A. (1995). Development and desire: a postmodern perspective. Em T. Guskey e M. Huberman (Eds.), *Professional development in education: New paradigms and practices* (pp. 9-34). New York: Teacher College.
- Hargreaves, A. (1997). Cultures of teaching and educational change. Em B. Biddle, T. Good e I. Goodson (Eds), *International handbook of teachers and teaching* (pp. 1297-1319). Dordrecht: Kluwer.
- Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempos de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna*. Alfragide: Editora McGraw-Hill de Portugal. (Trabalho original publicado em 1994).
- Huberman, M. (1993). The model of the independent artisan in teachers' professional relations. Em Judith Warren Little e Milbrey W. McLaughlin (Eds.), *Teachers' work, Individuals, colleagues and contexts* (pp. 11-50). New York: Teachers College.
- Jones, D. (1997). A conceptual framework for studying the relevance of context to mathematics teachers' change. Em E. Fennema e B. S. Nelson (Eds.), *Mathematics teacher in transition* (pp. 131-154). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kelchtermans, G. (1993a). Getting de story, understanding the lives: From career stories to teacher's Professional development. *Teaching and 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. Penicolo (Eds), *Research on teacher thinking: Understanding professional development* (pp. 198-220). London: Falmer Press.

- Kelchtermans, G. e Vandenberghe, R. (1994). Teacher's professional development: A biographical perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 26(1). 45-62.
- Leinhart, G. (1988). Situated knowledge and expertise in teaching. Em J. Calderhead (Ed.), *Teachers' professional learning* (pp. 146-168). London: Falmer Press.
- Little, J. (1993). Professional community in comprehensive high schools: The two worlds of academic and vocational teachers. Em Judith Warren Little e Milbrey W. McLaughlin (Eds.), *Teachers' work, Individuals, colleagues and contexts* (pp. 137-163). New York: Teachers College.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- McLaughlin, M (1993). What matters most in teachers' workplace context? In Judith Warren Little e Milbrey W. McLaughlin (Eds.), *Teachers' work, Individuals, colleagues and contexts* (pp. 79-103). New York: Teachers College.
- Menezes, L. (1995). *Concepções e práticas de professores de matemática: Contributos para o estudo da pergunta*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Menino, H. e Santos, L. (2004). Instrumentos de avaliação das aprendizagens em Matemática: o uso do relatório escrito, do teste em duas fases e do portefólio no 2º ciclo do Ensino Básico. Actas do XV SIEM (Seminário de Investigação em Educação Matemática) (pp. 271 - 291). Lisboa: APM.
- Merriam, S. (1988). *Case Study Research in Education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

- Ministério da Educação (2001). *Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Ministério da Educação (2001). Programa de Matemática A – 10º ano. Disponível em <http://www.min-edu.pt/np3/158.html> (consultado em 2006).
- Ministério da Educação (2001). Programa de Matemática B – 10º ano. Disponível em <http://www.min-edu.pt/np3/158.html> (consultado em 2006).
- Ministério da Educação (2001). Programa de Matemática Aplicada às Ciências Sociais. Disponível em <http://www.min-edu.pt/np3/158.html> (consultado em 2006).
- Munby, H, Russell, T. e Martin, A. (2001). Teachers' knowledge and how it develops. Em V. Richardson (Ed.). *Handbook of research on teaching* (pp. 877-903). Washington, D.C.:AERA.
- NCTM (1985). *Agenda para a Acção*. Lisboa: APM. (Trabalho original publicado em 1980).
- NCTM (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar* (APM, trad.). Lisboa: APM e IIE. (Trabalho original publicado em 1989).
- NCTM (2000). *Principles and standars for school mathematics*. Reston: NCTM.
- Nias, J. (1996). Thinking about feelings: The emotions in teaching. *Cambridge Journal of Education*, 26, 293-206.
- Norton, S., McRobbie, C. e Cooper, T. (2000). Exploring Secondary Mathematics Teachers' Reasons for Not Using Computers in Their Teaching: Five Case Studies. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(1), 87-109.

- Oliveira, H. (1998). *Actividades de investigação na aula de matemática: Aspectos da prática do professor*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa).
- Page, R. (1987). Teachers' perceptions of students: A link between classrooms, school cultures and social order. *Anthropology and Education Quarterly*, 18, 77-97.
- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.
- Ponte, J. P. (1992). Concepções dos professores de matemática e processos de formação. Em M. Brown, D. Fernandes, J. F. Matos e J. P. Ponte. *Educação matemática: Temas de investigação* (pp. 185-239). Lisboa: IIE.
- Ponte, J. P. (1994a). *O Projecto MINERVA: Introduzindo as NTI na educação em Portugal*. Lisboa: Departamento de Programação e Gestão Financeira do Ministério da Educação.
- Ponte, J. P. (1994b). O estudo de caso na investigação em Educação Matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18.
- Ponte, J. P., Guimarães, H., Leal, L. C., Canavarro, P., e Abrantes, P. (1997). *O conhecimento profissional dos professores de matemática: Relatório final do projecto "O saber dos professores: Concepções e práticas"*. Lisboa: DEFCUL.
- Ponte, J. P., Matos, J. M. e Abrantes, P. (1998). *Investigação em educação matemática: Implicações curriculares*. Lisboa: IIE.
- Ponte, J. P., e Oliveira, H. (2002). Remar contra a maré: A construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. *Revista da Educação*, 11(2), 145-163

- Ribeiro, M. e Ponte, J. (2000). A formação em novas tecnologias e as concepções e práticas dos professores de Matemática. *Quadrante*, 9(2), 3-26.
- Santos, E. (2000). O computador e o professor: Um contributo para o conhecimento das culturas profissionais de professores. *Quadrante*, 9(2), 55-81.
- Santos, L. (2000). *A prática lectiva como actividade de resolução de problemas: um estudo com três professoras do ensino secundário* (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: Associação de Professores de Matemática, Colecção Teses.
- Santos, L. (2003). A avaliação em documentos orientadores para o ensino da Matemática: Uma análise sucinta. *Quadrante*, XII, 7-20.
- Saraiva, M. (2001). *O conhecimento e o desenvolvimento profissional dos professores de matemática* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa).
- Schon, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Shavelson, R. J., e Stern, P. (1981). Research on teachers' pedagogical thoughts, judgements, decisions, and behaviour. *Review of Educational Research*, 51, 455-498.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.

- Siskin, L. (1990). *Different worlds: The department as context for high school teachers* (Report No. P90-126). Stanford, CA: Center for Research on the Context of Secondary School Teaching, Stanford University.
- Sleegers, P., e Kelchtermans, G. (1999). Inleiding op het themanummer: Professionele identiteit van leraren [Professional identity of teachers]. *Pedagogisch Tijdschrift*, 24, 369-374.
- Thompson, A. (1982). *Teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching: Three cases studies* (Tese de doutoramento não publicada, Universidade de Georgia, EUA).
- Thompson, A. (1992). Teachers beliefs and conceptions: A synthesis of the research. Em D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan.
- Tye, K. (1985). *The junior high schools in search of a mission*. Lanham: University Press of America.
- Tyler, R. W. (1950). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago: University of Chicago Press.
- van der Berg, R. (2002). Teachers' meanings regarding educational practice. *Review of Educational Research*, 72 (4), 557-625.
- Yin, R. (1989). *Case Study Research: Design and Methods*. Newbury Park, CA: Sage.
- Zabalza, M. (1992). *Planificação e desenvolvimento curricular na escola*. Rio Tinto: Edições ASA. (Trabalho original em espanhol, publicado em 1987).
- Zahorik, J. A. (1975). Teachers' planning models. *Educational Leadership*, 33, 134-139.

ANEXOS

ANEXO 1

Guião de entrevista à professora

1. O percurso profissional

- Formação académica
- Nº de anos de serviço
- Pertences a alguma associação de professores?
- Que formações tens feito?

2. Utilização do computador no ensino da Matemática

- Percurso relativamente ao uso do computador
 - 1º contacto
 - Formação
 - Consideras o computador uma ferramenta de trabalho?
- Utilização do computador fora da sala de aula
 - Quando usas o computador?
 - Que software usas?
 - Que actividades desenvolves com o computador?
- Utilização do computador na sala de aula
 - Alguma vez utilizas-te o computador na sala de aula?
 - Em que situações utilizas-te o computador com os alunos?
- Visão e atitudes face ao computador
 - Quais são as principais potencialidades do computador?
 - Quais são as principais dificuldades na utilização do computador no ensino da Matemática?
 - Gostarias de passar a usar o computador no ensino da Matemática, com alguma frequência? Existe algum tipo de condicionalismo?

- Esta experiência, com o programa Cabri, mudou a tua opinião sobre alguma coisa relacionada com o ensino da Matemática?

3. Eu profissional

- Como é que te caracterizas como professora?
- Como achas que os colegas te vêem?
- Como achas que os alunos te vêem?
- O que sentes de mais gratificante na profissão?
- O que é mais difícil na profissão?
- Quais pensas serem os principais deveres como professora?
- O que é que te faz tomar decisões enquanto professora?

4. Contexto escolar

- Como caracterizas a escola?
- Como caracterizas os alunos?
- Como caracterizas os professores da escola?
- Como caracterizas a dinâmica escolar (plano de actividades, adesão dos professores a actividades extra-lectivas, projectos existentes na escola)?
- Grupo de Matemática
 - Como caracterizas o grupo de Matemática?
 - Como caracterizas a dinâmica de grupo?
 - Identificas-te com o grupo?
 - Trabalhas com os colegas?
 - Quais são as actividades do grupo?

5. Conhecimento profissional

- Conhecimento da Matemática
 - Para que serve a Matemática?
 - O que significa saber Matemática?
 - Como caracterizas a Matemática da escola?
 - Existem diferenças entre a Matemática dos alunos e a Matemática dos Matemáticos?
- Conhecimento do currículo e dos documentos programáticos
 - Qual a tua visão sobre o programa de Matemática?

- Costumas seguir as orientações programáticas?
- Procuras cumprir o programa de Matemática?
- Conhecimento do processo instrucional
 - Como fazes a planificação das aulas?
 - Quais os principais recursos que utilizas na planificação?
 - Utilizas o manual escolar?
 - Como utilizas o manual escolar?
 - Que tipo de tarefas levas para a sala de aula?
 - Que tipo de relação manténs com os alunos nas aulas?
 - Costumas fazer uma avaliação das tuas aulas?
- Conhecimento do processo de aprendizagem dos alunos
 - Ao que é que atribuis as dificuldades de aprendizagem dos alunos?
 - Como é que os alunos aprendem matemática?

ANEXO 2

Fichas utilizadas na formação em Cabri-Géomètre

|

|

Rectângulos e quadrados

1. Crie um segmento $[AB]$. Construa um rectângulo $[ABCD]$ em que esse segmento seja um dos lados.
2. Ao manipular os vértices, a sua construção permanece um rectângulo?
3. Meça o comprimento dos lados e a amplitude dos ângulos internos do rectângulo construído.
4. Deslocando os vértices do rectângulo, o que pode afirmar acerca das medidas dos comprimentos dos lados e das amplitudes dos ângulos?
5. Suponha que teria de explicar a um colega o processo de construção do rectângulo, como faria?
6. Será possível, recorrendo à manipulação dos vértices do rectângulo, transformá-lo num quadrado?
7. Que comentário faz da afirmação?

Um quadrado também é um rectângulo.

8. Que características deve ter uma figura geométrica para ser considerada um rectângulo? E um quadrado?

Propriedades de ângulos inscritos numa circunferência

Tarefa 1

1. Construa uma circunferência de centro O .
2. Marque, na circunferência, dois pontos quaisquer A e B .
3. Construa dois ângulos inscritos na circunferência que contenham o arco AB .
4. Meça a amplitude de cada um dos ângulos anteriores. Consegue encontrar uma relação entre eles?
5. Deslocando os pontos A ou B a sua conjectura mantém-se? Porquê?

Tarefa 2

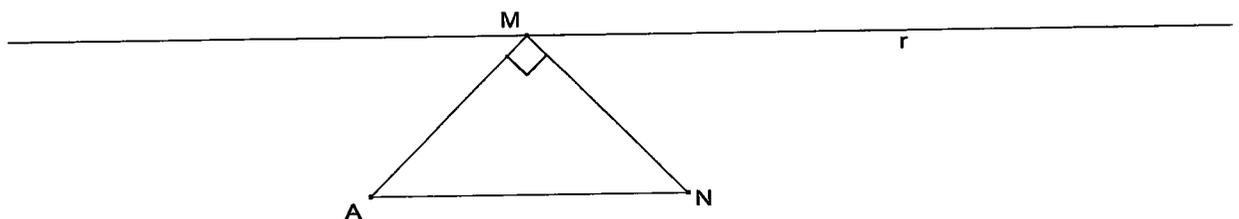
1. Construa um segmento $[AB]$ e a circunferência, de centro O , que tem esse segmento por diâmetro.
2. Marque, na circunferência, um ponto qualquer C .
3. Construa o ângulo ACB , inscrito na circunferência.
4. Meça o ângulo anterior. Desloque o ponto C sobre a circunferência. O que observa? Justifique a sua conjectura.

Tarefa 3

1. Construa um quadrilátero inscrito numa circunferência.
2. Meça a amplitude dos ângulos internos do quadrilátero em questão.
3. Utilize a calculadora do Cabri para somar as amplitudes de cada par de ângulos opostos.
4. Arraste um dos vértices do quadrilátero. O que pode afirmar acerca dos dois pares de ângulos opostos de um quadrilátero inscrito numa circunferência? Justifique a sua resposta.

Lugares Geométricos

1. Considere uma recta r , um ponto $M \in r$ e um ponto exterior A .
2. Construa um triângulo rectângulo isósceles $[AMN]$ em que $[NA]$ é a hipotenusa.



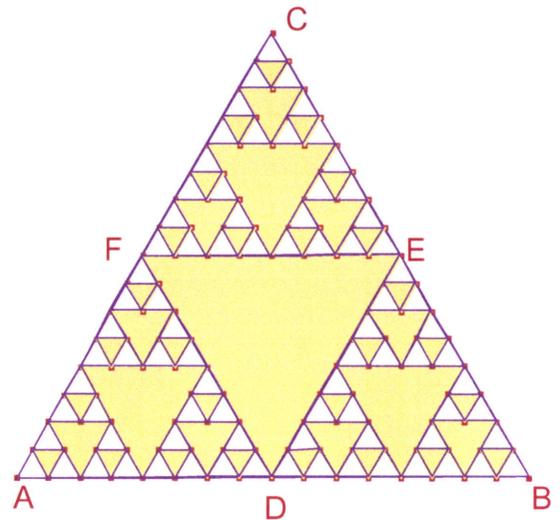
3. Qual é o lugar geométrico dos pontos N , quando M se desloca sobre a recta r ?
4. Encontra alguma relação entre o ângulo formado pelas rectas r e s e o ângulo MAN ? (independentemente da posição do ponto A)
5. Verifique o que acontece quando constrói um triângulo $[AMN]$ equilátero.
6. Verifique se a relação se mantém para qualquer tipo de triângulo.

Pretende-se estudar a variação da área de um rectângulo [ABCD] de perímetro constante.

- Construa um segmento [AK], cujo comprimento representa o semi-perímetro constante.
- Marque um ponto B pertencente ao segmento [AK].
- Marque um ponto C tal que $\overline{BC} = \overline{BK}$.
- Marque um ponto D de forma a obter um rectângulo.
- Faça variar o ponto B sobre [AK] e verifique o que acontece à área do rectângulo.
- Construa uma tabela com os valores de \overline{AB} e \overline{BC} e da área de [ABCD]. Que relação existe entre \overline{AB} e \overline{BC} , quando [ABCD] tem área máxima.
- Construa o lugar geométrico que relaciona o comprimento de um dos lados do rectângulo com a respectiva área.

De acordo com as indicações dadas construa o triângulo de Sierpinski.

- Construa um triângulo equilátero [ABC]
- Os pontos D, E e F são os pontos médios de cada um dos lados.
- Construa os triângulos [DEF], [ADF], [FEC] e [DBE].
- Preencha o triângulo [DEF].
- Defina a macro utilizando como objecto inicial o triângulo [ABC] e como objectos finais os triângulos [DEF], [ADF], [FEC] e [DBE].



ANEXO 3

Fichas utilizadas pela professora Joana nas aulas assistidas

7. Mede o ângulo:

- Selecciona **ângulo** na caixa de ferramentas **Medir**;
- Clica sobre o ângulo PMB;
- Completa:

$$\widehat{PMB} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Logo:

A mediatriz de um segmento de recta é _____ ao segmento de recta e contém o _____ desse segmento.

8. Cria os segmentos de recta [PA] e [PB]:

- Selecciona **segmento** na caixa de ferramentas **Rectas**;
- Clica sobre os pontos **P** e **A**;
- Clica sobre os pontos **P** e **B**.

9. Mede os segmentos de recta [PA] e [PB] (como em 4):

Completa: $\overline{PA} = \underline{\hspace{2cm}}$ e $\overline{PB} = \underline{\hspace{2cm}}$

10. Coloca o cursor em P e, quando aparecer uma mão, desliza o ponto para onde quiseres.

Para três diferentes posições de P, completa:

$$\begin{array}{l} \overline{PA} = \underline{\hspace{2cm}} \quad e \quad \overline{PB} = \underline{\hspace{2cm}} \\ \overline{PA} = \underline{\hspace{2cm}} \quad e \quad \overline{PB} = \underline{\hspace{2cm}} \\ \overline{PA} = \underline{\hspace{2cm}} \quad e \quad \overline{PB} = \underline{\hspace{2cm}} \end{array}$$

Podemos concluir que:

Qualquer ponto da mediatriz é _____ de A e de B.

11. E se o ponto P não pertencer à mediatriz?

Cria um ponto Q (como em 5.), mas que não pertença à mediatriz.

12. Cria os segmentos de recta [QA] e [QB] (como em 8) e mede-os (como em 9.).

13. Com a mão em Q desloca o ponto Q.

Completa:

A distância de A a Q é _____ que a distância de B a Q.

Logo:

A mediatriz do segmento de recta contém todos os pontos _____ de A e de B.

Todos os pontos equidistantes de A e de B pertencem à _____.

Ficha de Trabalho nº2

MATEMÁTICA - 8º ano

Lugares Geométricos
Circunferência circunscrita



1. Constrói um triângulo [ABC]:

- Selecciona **triângulo** na caixa de ferramentas **Rectas**;
- Marca três pontos e obténs o triângulo;
- Para escrever **A** junto de um dos vértices selecciona **rótulo** na caixa de ferramentas **Exibir**;
- Proceda da mesma forma para nomear os vértices **B** e **C**.

2. Traça a mediatriz do segmento de recta [AB], do segmento [AC] e do segmento [BC]:

- Selecciona **mediatriz** na caixa de ferramentas **Construir**;
- Clica nos pontos **A** e **B** - a mediatriz é imediatamente traçada;
- Clica nos pontos **A** e **C** - a mediatriz é imediatamente traçada;
- Clica nos pontos **B** e **C** - a mediatriz é imediatamente traçada.

Completa:

As três mediatrizes _____.

3. Nomeia por O o ponto de intersecção das três mediatrizes:

- Selecciona **rótulo** na caixa de ferramentas **Exibir** e escreve **O**.

Ao ponto de intersecção das mediatrizes dos lados de um triângulo chama-se circuncentro de um triângulo.

4. Movimenta os vértices do triângulo. Continuas a observar o mesmo, relativamente às mediatrizes?

5. Constrói a circunferência centrada no ponto O e contendo o vértice A.

- Selecciona **circunferência** na caixa de ferramentas **Curvas**;
- Clica sobre o ponto **O** e desenha a circunferência que contém o vértice **A**.

O que observas relativamente aos outros vértices?
Quantas circunferências existem nestas condições?

Diz-se que uma **circunferência** está **circunscrita** a um triângulo se todos os seus vértices lhe pertencem.

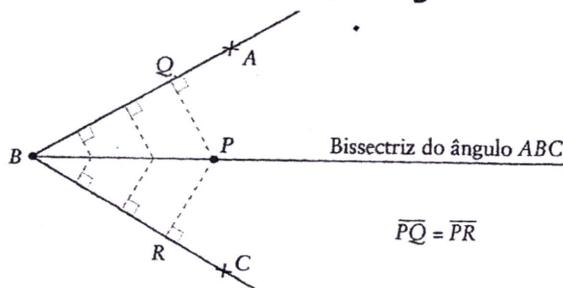
Ficha de Trabalho nº3

MATEMÁTICA - 8º ano

Lugares Geométricos
Bissectriz de um ângulo
Circunferência inscrita



A bissectriz de um ângulo é o lugar geométrico dos pontos do ângulo que distam igualmente dos lados de um ângulo.



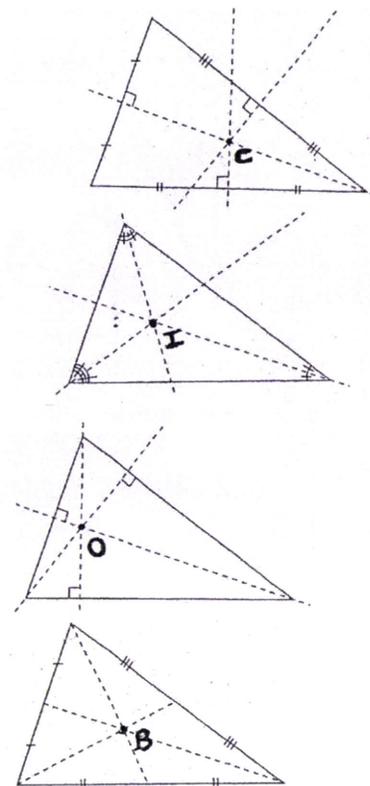
1. Constrói um triângulo [ABC]:
2. Traça a bissectriz dos ângulos ABC, ACB e BAC.
3. Nomeia por I o ponto de intersecção das três bissectrizes:

Ao ponto de intersecção das bissectrizes dos ângulos de um triângulo chama-se **incentro de um triângulo**.

4. Movimenta os vértices do triângulo. Continuas a observar o mesmo, relativamente às bissectrizes?
5. Traça a recta perpendicular ao lado [AC] do triângulo que passa pelo ponto I.
6. Marca e nomeia, com a letra P, o ponto de intersecção da recta que acabaste de traçar com o lado [AC] do triângulo.
7. Calcula a distância entre os pontos I e P.
8. Com o compasso, constrói a circunferência de centro I e raio [IP].
 Movimenta os vértices do triângulo. Que observas?
9. A circunferência que acabaste de construir diz-se inscrita no triângulo.
 Verifica que a circunferência intersecta cada lado do triângulo num único ponto.

Pontos notáveis de um triângulo:

- Circuncentro - ponto de intersecção das mediatrizes;
- Incentro - ponto de intersecção das bissetrizes;
- Ortocentro - ponto de intersecção das alturas;
- Baricentro - ponto de intersecção das medianas.



Actividade de exploração:

1. Constrói um triângulo e determina os seus pontos notáveis:
C - circuncentro
B - baricentro
I - incentro
O - ortocentro
2. Esconde (mas não apagues) as construções auxiliares, deixando apenas o triângulo e os quatro pontos de intersecção visíveis.
3. Observa os quatro pontos e descobre quais os três que estão alinhados. Constrói a recta que os contém.
4. Calcula as distâncias entre o ortocentro e o baricentro e entre o baricentro e o circuncentro. Calcula a razão entre essas distâncias. O que observas?
5. Manipula o triângulo. Os pontos continuam alinhados? A razão entre as distâncias continua igual? O que podes conjecturar?

Lugares Geométricos



"A construção do aeroporto"

Situação 1:

O governo português está a pensar construir um novo aeroporto no Norte do país, de modo a servir de igual modo as cidades de Bragança, Vila Real e Braga.

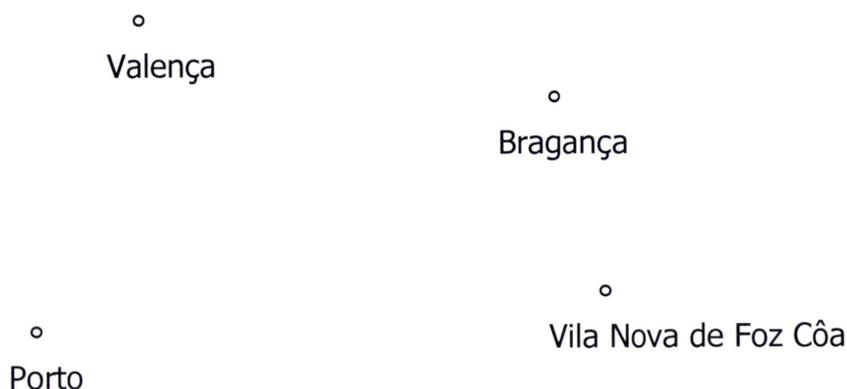


Onde deve ficar localizado o aeroporto de modo a que fique à mesma distância das três cidades?

- a) No Cabri Géomètre faz um esboço da localização das três cidades e marca o local onde deve ficar o aeroporto. Explica como procedeste.
- b) Se o desenho estiver feito a uma escala de 1 : 900 000, a que distância é que o aeroporto vai ficar das cidades?
- c) É sempre possível encontrar um ponto equidistante de três vértices, independentemente do tamanho do triângulo que eles definem? Experimenta com um triângulo qualquer e arrasta os vértices do triângulo, variando a sua forma. O que concluis?
- d) Quando é que esse ponto fica dentro, sobre os lados ou fora do triângulo?

Situação 2:

Imagina, agora, que em vez de três cidades, o governo quer construir o aeroporto à mesma distância de Bragança, Valença, Porto e Vila Nova de Foz Côa.



- a) No Cabri Géomètre faz um esboço da localização das quatro cidades e marca o local onde deve ficar o aeroporto. Consegues encontrar um ponto equidistante dos quatro pontos dados? Justifica a tua resposta.
- b) Investiga porque é que nem sempre é possível encontrar um ponto equidistante de 4 pontos dados. Podes seguir os seguintes passos:
- Constrói um quadrilátero $[ABCD]$ e as mediatrizes correspondentes a quaisquer três dos seus lados.
 - Constrói a circunferência com centro na intersecção de duas das mediatrizes e que passe por três vértices.
 - Arrasta um dos vértices do quadrilátero até que as três mediatrizes sejam concorrentes num ponto. O que observas?
 - Arrasta o quadrilátero de modo a que este modifique a forma e as mediatrizes sejam novamente concorrentes. Constrói também a quarta mediatriz. O que observas? (Sugestão: mede a amplitude de todos os ângulos internos do quadrilátero).
 - Escreve a conjectura acerca das tuas observações, relativamente a quadriláteros.
 - Experimenta com polígonos regulares (pentágonos, hexágonos, ...). O que conclusis?