

## CAPÍTULO I

### INTRODUÇÃO

#### O problema do estudo

Para ensinar uma dada disciplina, o professor precisa de desenvolver algumas competências que Shulman (1986) reúne em categorias de conhecimento. Entre essas categorias encontram-se o *conhecimento do conteúdo*, o *conhecimento didático da disciplina* e o *conhecimento curricular*. Este autor defende que, por um lado, o professor deve ser capaz de definir e defender perante os alunos as verdades aceites nesse domínio (conhecimento do conteúdo). Por outro lado, deve conhecer as formas mais úteis de representar as ideias da sua disciplina, ser capaz de fazer analogias, ilustrações em suma, conhecer a melhor forma de se tornar compreensível para os outros (conhecimento didático da disciplina). E, finalmente, o professor deve, ainda, conhecer todo o currículo, os tópicos que o compõem, o grau de profundidade com que devem ser tratados e os materiais disponíveis para apoiar a sua abordagem (conhecimento curricular).

Segundo Alarcão (1991), a formação inicial não tem tido muito êxito na tarefa de desenvolver de forma harmoniosa estas três competências. Com efeito, a preocupação fundamental das instituições de Ensino Superior com responsabilidades na formação inicial de professores tanto de Matemática como de outras disciplinas tem-se situado, dentro destas categorias, fundamentalmente ao nível do conhecimento do conteúdo. Esta preocupação traduz-se na carga horária que estas instituições destinam para a formação nos conteúdos (nomeadamente da Matemática) e que, regra geral, é largamente superior à carga horária destinada à aquisição de outros conhecimentos. O modo como o professor deve ensinar Matemática, os tópicos que devem ser tratados e qual o seu grau de profundidade, os recursos necessários para melhor representar as ideias da disciplina, as formas de representação que devem ser utilizadas e os materiais que se podem utilizar (adaptando ou desenvolvendo) para apoiar determinada representação são aspectos menos valorizados nalgumas dessas instituições.

No que respeita aos processos de formação têm tido grande repercussão a nível internacional os trabalhos de D. Schön (1983, 1987, 1997). Este autor sublinha a importância de que os professores sejam capazes de lidar com as situações novas, ambíguas e confusas com que estes se deparam na sua vida profissional e defende uma forte componente reflexiva na

formação dos profissionais de ensino. Hábitos de reflexão na acção, reflexão sobre a acção e reflexão sobre a reflexão na acção são componentes da formação de professores que não têm ainda uma expressão significativa nem o estatuto que Schön preconiza e cujo valor defende. O desenvolvimento destas competências não é facilmente conseguido enquanto o professor não se sentir de facto numa situação real de sala de aula, com os seus inevitáveis conflitos, responsabilidades, inseguranças e incertezas, onde as teorias de aprendizagem eventualmente aprendidas servem apenas de contexto geral onde se podem buscar pistas e nunca soluções imediatamente aplicáveis. O racionalismo técnico como paradigma de educação profissionalizante não é, segundo o mesmo autor, compatível com a especificidade de cada aluno, de cada turma, de cada professor e a particularidade de cada situação. Na base das decisões e das soluções que os professores vão sendo chamados a tomar e a adoptar no seu dia-a-dia de trabalho, Schön identifica uma mistura integrada de ciência, técnica e arte que designa por criatividade (*artistry*) (Alarcão, 1991, p. 6).

O desenvolvimento de capacidades no professor tendo em vista a construção, adaptação e avaliação de materiais didácticos, pode ser encarado como uma forma de desenvolvimento de capacidades que muito têm de ciência porque atrás deles se esconde toda uma sistematização do conhecimento e neles se projectam os conteúdos a explorar. Capacidades que também têm muito de técnica porque a partir deles se vão desenhar processos e estratégias de desenvolvimento de novos conceitos. E, finalmente, capacidades que também são artísticas na medida em que atrás de cada material se esconde uma visão, que é pessoal, sobre conceitos como educação, Matemática e, como dizem Dario Fiorentini e Maria Ângela Miorim (citados por Mansutti, 1993), sobre o homem e sobre o mundo.

Feiman Nemser e Floden (1986) chamam a atenção para a relação que os professores estabelecem entre si. Citando Silver, aquelas autoras dizem que os professores não têm colegas, têm semelhantes (*peers*) e que, normalmente, evitam falar das suas práticas lectivas. Falam de política, de doenças, da vida de casa, da personalidade e do estrato familiar dos seus alunos em vez de currículo, conteúdos ou métodos de ensino. Mesmo quando se encontram em centros profissionais, mostram dificuldade em discutir assuntos relativos à educação e raramente falam sobre as suas dificuldades. O desenvolvimento de capacidades de cooperação e colaboração contribuem, também, para o desenvolvimento profissional dos professores.

O objectivo deste estudo é conhecer a forma como encaram os professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, no quadro de um programa de formação inspirado nas perspectivas da Didáctica da Matemática e orientado para a promoção de colaboração e reflexão, o seu papel na construção, utilização e avaliação de materiais pedagógicos, bem como a forma como estes percebem as actividades colaborativas e de reflexão na construção do saber matemático. Deste modo, este estudo poderá ajudar a encontrar alternativas válidas para programas de formação inicial e apontar direcções para o desenvolvimento de programas de formação contínua.

Pretende-se estudar mais especificamente:

- a) Como encaram os professores o papel do material didáctico no processo de ensino- - aprendizagem?
- b) Como é que a visão do papel dos materiais didácticos se articula numa visão mais geral sobre a Matemática e sobre o ensino da Matemática?
- c) Como encaram os professores o seu papel na produção, adaptação e utilização de materiais didácticos e como é que o desempenham?
- d) Quais são os obstáculos que poderão tornar a produção de materiais uma prática difícil?

### **Significância do estudo**

Na avaliação crítica feita pelos formandos a um programa de formação da responsabilidade do Departamento de Matemática da Escola Superior de Educação de Viseu, destinado a educadores de infância e professores do 1º Ciclo no âmbito do Programa FOCO e que decorreu no último trimestre do ano lectivo de 1992/93, ressaltam fundamentalmente preocupações relacionadas com a prática pedagógica. Para estes formandos, o trabalho de grupo que lhes foi proporcionado bem como o espaço destinado à troca e discussão de ideias e ainda a sensação de segurança, “de saber a quem recorrer quando precisar de alguém”, proporcionado pelos formadores constituíram os aspectos mais valorizados da acção. Pelo contrário, os conteúdos considerados mais “científicos” e que constituíram inicialmente o núcleo forte da acção, não foram, de facto, valorizados. Segundo alguns, esses conteúdos “fazia-os regressar aos bancos da escola onde as *feridas* aí marcadas pela Matemática, e já quase cicatrizadas, estariam novamente a querer sangrar.”

Na avaliação que referi, ressaltam pelo menos três aspectos a considerar. Em primeiro lugar a existência de uma má relação com a Matemática. Em segundo lugar alguma falta de cultura matemática, em parte legitimada pelo primeiro aspecto. Em terceiro lugar a expectativa de receber do programa de formação ideias imediatamente aplicáveis no seu trabalho e que permite concluir a existência de sentimentos de insatisfação sobre a didáctica da disciplina. O título da acção "Didáctica da Matemática para Educadores de Infância e Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico", justifica de alguma forma a inscrição voluntária dos formandos na acção tendo-os, segundo alguns, induzido em erro.

Nas conclusões de um inquérito levado a efeito por Fernandes (1985) no distrito de Viana do Castelo onde se procurava caracterizar o professor típico do distrito sob o ponto de vista académico e profissional é indicado que "há boas razões para acreditar que a maioria dos professores do ensino primário adquiriu a sua formação, em Matemática, em condições deficientes" (p. 189). Fennema (1990), também conclui que os professores têm pouca cultura matemática e que isso pode ter grande influência no seu estilo de ensino.

A má relação com a Matemática pode, também, ser o resultado de uma concepção adquirida sobre esta disciplina onde predominem sobretudo os aspectos abstractos e simbólicos, onde não se enquadrem verdadeiramente as situações concretas do dia-a-dia e, muito menos, a Matemática que é construída a partir da observação e da manipulação de materiais.

Fernandes (1985), no trabalho acima referido, conclui que: "a área dos materiais de ensino da Matemática é, indubitavelmente, o «ponto» mais fraco dos professores do distrito". Entre outras razões, o investigador apresenta deficiências a nível de formação inicial e interroga-se sobre a formação contínua. Naquele trabalho, apenas uma percentagem mínima dos professores revelou ter pouca necessidade de formação na área dos materiais e percentagens muito elevadas dos professores classificaram como alta a sua necessidade de formação sobre a utilização de materiais audiovisuais, construção de materiais pouco dispendiosos, selecção de materiais e familiarização com materiais para o ensino da Matemática.

Brito (1993), uma psicóloga brasileira preocupada com o ensino e aprendizagem da Matemática, tendo considerado que a aprendizagem actua em três domínios diferentes: cognitivo, afectivo e motor, defende que, para além do desenvolvimento da competência nesta disciplina, se deve desenvolver nas crianças um conjunto de atitudes positivas em relação à Matemática. Na sua opinião, o desenvolvimento desse conjunto de atitudes só é possível quando os professores além de possuírem um domínio sobre os conteúdos e os métodos de ensino, possuírem também atitudes positivas em relação ao ensino da Matemática e à própria Matemática.

A insatisfação e insegurança manifestadas sobre a didáctica da Matemática pelos professores podem dever-se a vários factores. Por um lado existem desenvolvimentos actuais significativos a nível da psicologia cognitiva e que apontam novas direcções e novos métodos para a abordagem na sala de aula dos conteúdos matemáticos e que os professores não dominam satisfatoriamente. Por outro lado desenham-se dificuldades na escolha de materiais devido à sua proliferação. Reys (1982), afirma a existência de dificuldades por parte dos professores em avaliar os méritos e deméritos de tais materiais, debatendo-se com questões como: Quais são as linhas de orientação para seleccionar os materiais? Que materiais devem ser usados? Quais são os prós e os contras da utilização dos materiais?

Relativamente ao percurso dos professores, Feiman-Nemser e Floden (1986), identificaram pelo menos três aproximações possíveis para o estudo do seu desenvolvimento. Uma delas refere-se ao desenvolvimento profissional e foi desenvolvido a partir do trabalho de Fuller. Esta aproximação é uma proposta sobre o percurso dos professores ao longo da sua vida profissional e é apresentada sob a forma de três estádios: Um estádio inicial, o da sobrevivência caracterizado pela insegurança e inadaptação, um estádio intermédio em que o professor sente algum conforto em virtude de ter ultrapassado algumas das suas incapacidades e notar em si alguns progressos e, finalmente, um estádio de mestria caracterizado por um sentimento de segurança, à vontade e competência. É nesta terceira fase que o professor começa a falar em

“largar certas práticas” e em procurar alguma renovação em cursos que lhe permitam perspectivar algo de novo na sala de aula.

Um programa de formação contínua vocacionado para ajudar os professores que se encontram na fase inicial ou na fase final do seu percurso profissional poderá orientar-se prioritariamente para a identificação das suas carências, dificuldades, anseios e preocupações. Uma das recomendações feitas por Fernandes (1985) para o desenvolvimento de acções de formação para professores, aponta exactamente no sentido de se ter em atenção a área dos materiais de ensino, uma vez que é a área em que os professores envolvidos no estudo por ele realizado mostraram maiores carências de formação.

Para os professores que se encontram na fase intermédia, um programa de formação deverá, prioritariamente, orientar-se para a problematização da prática pedagógica dos professores. Desta forma, tem-se em conta uma sugestão de Cobb (1991), que considera precisamente que a "chave" da mudança de concepções consiste em conseguir que o professor veja a sua prática como problemática.

Assim, um programa de formação contínua para professores onde, à partida, se desconhecem os formandos ou, conhecendo-os, estejam presentes professores com características muito diferentes em virtude do seu diferenciado estágio de desenvolvimento profissional deve apontar para objectivos diversificados como: a) colmatar algumas deficiências da formação inicial (quer sobre a Matemática quer sobre a sua didáctica), b) proporcionar oportunidades para que estes possam rever de forma reflexiva a sua prática pedagógica permitindo, desta forma, ultrapassar alguns conflitos que eventualmente se possam ter estabelecido entre os mesmos e a Matemática e c) proporcionar aos professores cada vez mais solicitados e menos apoiados, um espaço onde possam procurar algum apoio, algumas oportunidades de diálogo, de confrontação de ideias e de partilha de problemas.

Saber se um programa de formação contínua para professores vocacionado para a reflexão a partir da prática, a construção de materiais didácticos e a cooperação tem influência positiva nas práticas lectivas é um problema urgente e actual no nosso país. A sua análise pode servir como ponto de partida para a compreensão de alguns problemas colocados quando se faz a avaliação de resultados de programas de formação para professores e se constata que estes não produziram, pelo menos em termos duradouros, os efeitos inicialmente previstos e, ao mesmo tempo, contribuir com os resultados deste estudo para orientar a definição de objectivos para outros programas de formação.

## CAPÍTULO II

### REVISÃO DA LITERATURA

#### O material didáctico no ensino-aprendizagem da Matemática

A utilização de material didáctico na sala de aula parece merecer, por parte de toda a comunidade de educadores de Matemática, uma atenção muito especial, particularmente visível quando se trata do ensino nos níveis mais elementares, nomeadamente o 1º Ciclo de Ensino Básico, que abrange a classe etária dos alunos entre os 5/6 e os 9/10 anos.

Sob o ponto de vista semântico da expressão e relacionando objecto, qualidade e acção expressos no significado das palavras, Mansutti (1993), define material didáctico ou material "instrucional" como um recurso a ser utilizado num processo que combina aprendizagem e formação. Mansutti define o termo "material" como "conjuntos de objectos que constituem ou formam uma obra, uma construção" e "instruir" como "transmitir conhecimentos, ensinar, adestrar, habilitar, esclarecer, exercitar, informar" (p. 17). Hole (1977), define materiais didácticos ou *media* como todos os "meios de aprendizagem e ensino" diferenciando o material estruturado que caracteriza como "uma colecção de objectos configurados de maneira a «corporizarem» uma ou mais estruturas matemáticas", as fichas de trabalho, os livros escolares, os jogos planificados, os modelos de demonstração, as transparências e os quadros murais. A este conjunto, Mansutti (1993), acrescenta materiais que considera importantes para o ensino da matemática, como o vídeo, as calculadoras e os computadores.

Uma interpretação relativamente ao que Hole considera ser material estruturado leva a crer que se trata de material manipulável e que, subjacente à sua elaboração, se identifica implícita ou explicitamente pelo menos um fim educativo. Do mesmo modo se conclui que, o material utilizado nas aulas e que não se enquadra em nenhuma das categorias apresentadas, se pode agrupar em material não estruturado, ou seja, material que na sua génese não apresenta uma preocupação em corporizar estruturas matemáticas.

Material didáctico pode, então, ser definido como qualquer recurso a ser utilizado na sala de aula com o objectivo de facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Estes materiais podem ter sido concebidos especificamente para o ensino (material estruturado, fichas de trabalho, livros escolares, modelos de demonstração, transparências, sólidos geométricos, etc.), ou pelo contrário, podem ter sido desenvolvidos sem qualquer intenção de posterior uso na sala

de aula mas possuir, mesmo assim, potencialidades facilitadoras da aprendizagem, os materiais não estruturados (calculadoras, computadores, vídeos, etc.). Os materiais manipuláveis apresentam-se, desta forma, como objectos concretos que incorporam conceitos matemáticos, apelam a diferentes sentidos e podem ser tocados, movidos, rearranjados e manipulados pelas crianças. Estes são os materiais didácticos mais largamente referidos na literatura, certamente com maior projecção, e alvo de maior atenção por parte dos investigadores.

### **Material didáctico e teorias de aprendizagem**

A importância do material didáctico no processo ensino-aprendizagem tem merecido por parte da comunidade educativa duas vertentes de preocupação fundamentais. Por um lado, a convicção e o reconhecimento do seu valor e do seu papel no processo ensino-aprendizagem leva alguns investigadores e educadores a tentar convencer os professores a uma maior utilização na sala de aula. Por outro lado, nota-se por parte de outros investigadores a sensação da necessidade de alguma prudência, alguns cuidados e até algumas restrições quanto à sua utilização.

A utilização de materiais começou a ser fortemente recomendada pelos pedagogos da Escola Activa e baseia-se, segundo Monteiro (1985), nos trabalhos e ideias de Maria Montessori, Decroly e Pestalozzi entre outros. Considerar o aluno como um ser psicológica e biologicamente capaz de construir, ou pelo menos participar activamente na construção do seu conhecimento, é uma consequência natural das correntes mais construtivistas, estruturalistas, interaccionistas e cognitivistas de que Piaget é o seu principal representante. Por outro lado a ênfase dada ao contexto, ao significado da situação e às acções que a criança pode desenvolver sobre os materiais, também deram o seu contributo no sentido de encarar as vantagens que os materiais podem representar para o ensino.

Segundo Mansutti (1993), criou-se ao longo do tempo, alguma "mistificação" em torno do papel que os materiais didácticos podem desempenhar no processo ensino-aprendizagem. Na origem, esta autora identifica duas razões. A primeira razão prende-se às tendências de ensino que ao longo do tempo têm influenciado a Educação de um modo geral e a Educação Matemática de uma forma particular. Esta tendência aconselhava que se proporcionassem aos alunos múltiplas experiências de ensino que os levassem a ouvir, a ver e a manipular. Esta posição sustenta-se na ideia de que quantos mais sentidos estiverem presentes na aprendizagem mais eficiente ela será. Segundo esta investigadora o principal representante desta tendência é Z. P. Dienes cujos trabalhos têm por base a obra de Piaget. A outra razão apontada por Mansutti, tem a ver com a ênfase dada aos ambientes adequados, providos de materiais variados e situações-problema a serem resolvidos. Os trabalhos de Caleb Gattegno, Lucienne Felix, Nicole Picard, Jacques Colomb e Emma Castelnuovo são apontados como paradigmas desta tendência.

Schliemenn et al., (citados por Mansutti, 1993), evidenciam o contexto criado pelo material manipulável como o aspecto mais rico para a formalização Matemática:

Os princípios centrais à concepção construtivista piagetiana sobre o conhecimento, permitem ver que o trabalho não é apenas de manipulação de materiais concretos, embora esses materiais possam ser úteis se fazem parte de situações significativas que provoquem a reflexão por parte da criança. Não é o uso específico do material concreto, mas sim o significado da situação, as acções da criança e a sua reflexão sobre essas acções que são importantes na construção do conhecimento lógico-matemático natural, construído pela criança, e não o material concreto em si, é que deve ser a base para a formalização matemática a ser transmitida pela escola. (p. 24).

A preocupação fundamental dos educadores de Matemática consiste, segundo Reys (1982), em conseguir que os alunos desenvolvam conceitos matemáticos em oposição à memorização de factos onde os processos cognitivos envolvidos são muito menos ricos e complexos.

Apesar de existirem diversas teorias de aprendizagem representadas por outros tantos investigadores com Jerome Bruner, Zolton Dienes, Robert Gagné, Jean Piaget, Richard Skemp, etc. e que apontam direcções sobre a melhor forma de facilitar a aquisição desses mesmos conceitos, não há muito desacordo entre eles relativamente ao modo como os conceitos matemáticos são desenvolvidos. Estas teorias começam, segundo Reys (1982), a ter influência na pedagogia matemática apesar de ainda não se saber exactamente como é que as crianças aprendem. Existem, todavia, aproximações entre as várias teorias nomeadamente quanto à essência da Matemática e quanto à forma como deve decorrer a sua aprendizagem. Reys (1982), apresenta o seguinte quadro de convergência entre as diversas teorias:

- A formação de conceitos é a essência da aprendizagem da Matemática;
- A aprendizagem é baseada na experiência;
- A aprendizagem sensorial é a base de toda a experiência e assim o coração da aprendizagem;
- A aprendizagem é um processo de crescimento e é por natureza um processo de desenvolvimento.
- A aprendizagem é caracterizada por estádios de desenvolvimento distintos;
- A aprendizagem é reforçada pela motivação;
- A aprendizagem faz-se do concreto para o abstracto;
- A aprendizagem requer uma participação activa por parte do aprendiz;
- A formulação de abstracções matemáticas é um processo longo. (p. 6)

Numa perspectiva construtivista da Matemática, os alunos devem desenvolver estruturas matemáticas mais complexas e mais poderosas do que aquelas que eventualmente possuem ao mesmo tempo que se devem tornar autónomos e auto-motivados na sua actividade matemática (Clements, 1990). Este autor, defende a posição de Piaget relativamente à utilização de material



no processo ensino-aprendizagem ao referir que o conhecimento é criado ou inventado pelo aluno e não recebido passivamente do ambiente. Sob uma perspectiva construtivista da Matemática, o conhecimento é criado activamente pelo aluno que vai reflectindo sobre as suas acções físicas e mentais ao mesmo tempo que vai organizando o seu mundo físico. Esta perspectiva, sem esquecer o papel social que considera de extrema importância, dá especial relevo aos materiais manipuláveis que considera um meio para ajudar a passar do concreto para o abstracto (Hynes, p. 11), uma maneira de pensar sobre o mundo organizando a experiência dos alunos e um excelente ponto de partida para boas discussões. Esta forma de encarar a construção do conhecimento não se afasta muito de uma posição piagetiana.

Com efeito, Piaget (1953), afirma que os conceitos matemáticos se desenvolvem independente e espontaneamente nas crianças e que a capacidade para raciocinar nas crianças se altera dramaticamente com a idade. Na fase concreta (6 a 12 anos) as crianças são capazes de ter um pensamento lógico elementar, no entanto raciocinam sobre o concreto, isto é, as crianças destas idades são capazes de raciocinar sobre coisas e objectos que tenham experimentado e nunca sobre ideias abstractas. Os estudantes com mais experiências de manipulação podem representar melhor as ideias abstractas do que aqueles que as não têm. Os materiais, são para Piaget, importantes ajudas para o desenvolvimento cognitivo das crianças. Hole (1977), conclui que as investigações de Piaget mostram que até à idade de 11-12 anos, para chegarem a assimilar certas experiências e conhecimentos, necessitam de lidar concretamente, com os objectos e de os manusear. Fennema (1982), infere da teoria de Piaget que as crianças até aos 12 anos de idade (estádio operativo concreto), são capazes de aprender com símbolos mas apenas se esses símbolos representarem acções que as crianças tenham previamente desenvolvido.

Com a teoria de processamento de informação, preocupada fundamentalmente com os processos envolvidos na aquisição da informação, o seu armazenamento e codificação colocou-se, segundo Cobb (1987), em segundo plano a questão da fonte primária do conhecimento matemático. Todavia, afirma, a acção sensorio-motora é a fonte primária do conhecimento matemático, e esta noção tem uma longa história e está sublinhada nos escritos de Piaget (Cobb, 1987).

Segundo a teoria de processamento de informação, os conhecimentos são construídos e reconstruídos pelos alunos. Tal construção depende de vários factores entre os quais se encontram os conhecimentos prévios e a capacidade de estabelecer conexões entre estes. Segundo esta teoria todo o conhecimento é fruto de elaboração activa por parte do aluno. Schunk (1991), refere que o aprendiz é visto como um processador (*processor*) activo da informação. O aluno selecciona, transforma e reorganiza a informação que lhe chega do meio ambiente, relaciona a nova informação com os conhecimentos adquiridos anteriormente e organiza-a de forma a dar-lhe um sentido. Esta teoria não é irreconciliável com a teoria de Piaget. Sternberg (citado por Cobb, 1987) refere:

A teoria de Piaget é tão compatível com a teoria de processamento de informação que Rumelhart e Normam (1987) propuseram dois modelos de aquisição de conhecimentos em termos de processamento de informação e que correspondiam exactamente à assimilação e à acomodação. (p. 5)

Gagné (1971), refere-se aos materiais didácticos ou ainda a recursos ou meios, como sendo os vários tipos de componentes do ambiente de aprendizagem que dão origem à estimulação do aluno. Neste sentido, considera o professor como a maior fonte de estimulação. Para além do professor, existem outros objectos ou artefactos, desde os livros aos aparelhos de televisão, cuja função é fornecer *inputs* à pessoa que aprende. Este autor defende que o ensino deve ser fundamentalmente baseado na estimulação fornecida por objectos e factos. Os factos são, para Gagné, modificações em objectos. Os objectos e os factos são os estímulos dos quais se derivam conceitos. Embora o ensino dependa largamente da comunicação verbal, as palavras apenas representam coisas que podem ser directamente observadas.

Este investigador acredita que os recursos educativos foram considerados durante muitos anos como parte do ambiente educativo. Além do professor têm, na sua opinião, sido utilizados outros recursos entre os quais se contam recursos ilustrados ou escritos e outros, nomeadamente o quadro de giz, os livros, os objectos naturais (que são transportados para a situação de ensino, por fotografias ou por desenhos) e sistematiza em 8 as funções que o material pode desempenhar no ensino: apresentação de estímulo; dirigir a atenção e outras actividades; fornecer um modelo da *performance* esperada; fornecer elementos insinuadores externos; guiar o pensamento; induzir à transferência; avaliar o alcance da aprendizagem e proporcionar *feedback*.

Segundo Kennedy (1986), Skemp acredita que a aprendizagem é governada por dois sistemas: no primeiro a manipulação dentro e fora da sala de aula ajuda para as aprendizagens futuras e para a internalização de ideias; no segundo, as actividades são mentais e são construídas sobre as primeiras.

As teorias de aprendizagem como o comportamentismo (Pavlov, Thorndike e Skinner), ou a teoria cognitiva social (Bandura), são mais omissas relativamente ao uso de materiais didácticos no processo ensino-aprendizagem. Para o comportamentismo, apesar de se considerar o aluno como um construtor activo da sua aprendizagem, a preocupação principal do professor deve situar-se no estabelecimento de objectivos comportamentais aceitáveis e em esquemas de reforço apropriados. Para Bandura a aquisição de conhecimentos, a aprendizagem de regras, a criação de estratégias e atitudes pode processar-se por duas formas, actuando (aprendizagem actuante) ou vendo actuar, imitando (aprendizagem vicariante). A manipulação não é tida como indispensável uma vez que a observação é também uma fonte de aprendizagem altamente conceituada.

Ainda que, algumas das teorias de aprendizagem referidas, não valorizem o papel que os materiais didácticos possam desempenhar no processo ensino-aprendizagem, também é de

referir que nenhuma o considera irrelevante. De uma forma geral, todas as teorias de aprendizagem consideram que, pelo menos ao nível implícito, os materiais didácticos desempenham um papel importante. Kennedy (1986), Joyner (1990), Sue (1990) afirmam mesmo que a utilização de materiais é indispensável na medida em que os alunos aprendem melhor os conceitos e visualizam ideias quando trabalham com uma variedade de modelos. A ligação entre o mundo em que a criança vive e o mundo abstracto da Matemática estabelece-se de forma mais eficiente. A sua importância é, igualmente, ilustrada pela citação que Volker (1977) faz da hipótese didáctica chamada *influência nula* de Bruner, que enuncia:

Pode-se ensinar qualquer assunto, através duma preparação didáctica óptima, a toda a criança normal em qualquer idade. (p. 158).

Outros autores (Fennema, 1982; Mansutti, 1993) são mais prudentes quanto às condições em que este é utilizado. Mansutti (1993), coloca as seguintes questões que creio não terem, ainda, obtido uma resposta definitiva:

A crença dos professores na utilização de materiais variados como condição para dar boas aulas será justificável?

O uso de novas tecnologias, como vídeos, calculadoras e computadores, será uma alternativa para melhorar o desempenho dos alunos nas aulas de Matemática? (p. 17)

Monteiro (1985) afirma que questões como: "Há materiais que contribuam para melhores métodos de ensino?" ou "Poderá um certo material ajudar uma criança e prejudicar outra?" não encontraram ainda resposta.

### **Investigação empírica sobre o uso de material**

Existe pouco conhecimento sobre investigações desenvolvidas com o objectivo de estudar o material didáctico, o seu impacto e o seu valor educativo. Da análise de investigações feitas sobre estes assuntos, nota-se uma certa tendência para investigar os efeitos provocados por material bem determinado. Os livros didácticos, os programas de computador e o material manipulável ocupam papéis centrais das investigações de que se tem conhecimento. De todos, o livro didáctico parece merecer a preferência dos professores. Segundo Mansutti (1993), o livro didáctico continua a manter uma certa exclusividade apesar dos esforços para esta se romper. A preferência dos professores parece ser justificada pela sua abertura, flexibilidade e vitalidade surpreendentes. Esta autora refere que o valor atribuído aos livros é tal, que muitas vezes alunos e pais julgam que a escola não ensina bem porque não dispõe dos mesmos.

A questão levantada por Mansutti (1993), relativamente ao uso de novas tecnologias, como vídeos, calculadoras e computadores, e à alternativa que estes materiais podem

representar para melhorar o desempenho dos alunos nas aulas de Matemática obtém algumas respostas favoráveis. Com efeito, investigações levadas a efeito por Duarte (1991) e Saraiva (1991), apontam no sentido de alguma melhoria do desempenho dos alunos, quando utilizado material informático no processo ensino-aprendizagem numa perspectiva valorizadora das actividades de iniciativa e descoberta onde o professor deixou de ter o tradicional papel de transmissor de conhecimentos para desempenhar um papel de companheiro que ouve, questiona e sugere e onde o aluno se envolveu em elevado grau nas actividades desenvolvidas nas aulas.

Por outro lado, Fennema (1982) e Reys (1982) referem como inconclusivos os resultados de vários estudos desenvolvidos por outros tantos investigadores sobre a utilização de material. Num estudo comparativo sobre os resultados obtidos por investigações desenvolvidas no sentido de verificar se havia melhoria das competências dos alunos em que era utilizado material Cuisenaire, Fennema (citada por Fennema, 1982), verificou que nem sempre os resultados eram favoráveis. Apesar de a maioria dos estudos apresentados referirem o tratamento de conteúdos matemáticos pela via dos materiais como melhores, algumas das investigações referem o tratamento de conteúdos matemáticos pela via simbólica como preferível e outros não evidenciam diferenças significativas.

A mesma autora apresenta um outro estudo onde compara a eficácia da aprendizagem de conceitos de matemática utilizando modelos concretos *versus* utilização de modelos simbólicos. Também estes estudos se apresentam pouco conclusivos. Fennema (1982), salienta que destes estudos parece ressaltar alguma evidência para os benefícios resultantes da utilização de material concreto nos níveis mais baixos e um progressivo abandono em função da idade dos alunos e das suas capacidades para manipulações mais simbólicas. Esta conclusão é, todavia, revestida de grande prudência na medida em que não existe um controlo sobre as experiências anteriormente vividas pelos alunos.

Estas conclusões vêm confirmar os resultados de uma investigação feita por Judith (1980), onde se comparavam 3 grupos: Um grupo de controle onde o ensino de determinados conceitos foi feito de forma tradicional, um grupo onde se utilizaram fundamentalmente materiais manipuláveis e um grupo onde a via simbólica foi a via utilizada para o ensino dos mesmos conceitos. Nesse estudo, o investigador concluiu que a) ao nível da aquisição de conhecimentos a média do grupo de controle era significativamente mais baixa que a média obtida pelo grupo que utilizou materiais manipuláveis bem como a do grupo que fez uma aproximação simbólica apesar de não haver diferenças entre estes dois tratamentos; b) ao nível da transferência de conhecimentos os resultados não eram muito diferentes.

Segundo Worth (1986), numa revisão de investigação publicada pelo NCTM, Suydam e Higgins (1976) concluíram que a importância da utilização de materiais manipuláveis era sustentada por uma grande variedade de tópicos em todos os níveis. Em 1980, *An Agenda for Action* continua o seu apelo para a utilização de materiais manipuláveis. Aí, segundo os mesmos investigadores, faz-se um apelo aos professores para utilizarem estratégias educativas diversificadas, materiais e recursos, tais como a utilização de materiais manipuláveis, tanto para

fazer ilustrações como para desenvolver um conceito ou uma competência. Apesar destes apelos, continua, os materiais manipuláveis não são utilizados abundantemente. Suydam (1986), por exemplo, refere que alguns professores utilizam material manipulável pouco mais do que 5 vezes por ano. Worth (1986) e Fey (1979) verificam que, no nível de ensino K-6, apenas uma percentagem reduzida dos alunos utilizam material manipulável, apesar da importância que os professores lhe reconhecem. Suydam (citado por Worth, 1986), afirma que se nos primeiros anos de escolaridade a utilização de material manipulável é uma prática pouco frequente, tal frequência ainda decresce nos anos seguintes.

Fernandes (1985), no estudo que fez no distrito de Viana do Castelo, constatou que os materiais mais utilizados são o flanelógrafo e as barras de Cuisenaire ambas muito próximas e na ordem dos 100%. Outro material como o geoplano, material Dienes, quadro magnético, retroprojector e o projector de filmes são materiais que os professores muito raramente utilizam nas aulas. Metade desses professores utiliza os blocos lógicos.

Kennedy (1986), afirma que investigação defende a utilização de materiais manipuláveis em todos os níveis de escolaridade e Suydam (citado por Kennedy, 1986), diz que as aulas que incorporam materiais manipuláveis têm uma probabilidade maior de produzir aprendizagem do que aquelas que não incorporam. Estas recomendações são sustentadas por Suydam (1986) que refere um desempenho na ordem dos 85% dos alunos envolvidos num trabalho investigação contra um desempenho da ordem dos 60% do grupo de controle. Estes resultados mereceram por parte da investigadora o reconhecimento de uma importância decisiva dos materiais manipuláveis para a aprendizagem da Matemática e uma forte recomendação no sentido de uma maior utilização por parte dos professores.

### **Recomendações para o uso de material didáctico**

Apesar dos resultados das investigações serem inconclusivos há fortes suspeitas de que a utilização de materiais didácticos favorece a aprendizagem. Tais suspeitas são sustentadas quer pelos modelos de aprendizagem natural quer pelos mais recentes desenvolvimentos da psicologia cognitiva. Desta forma, a utilização de materiais didácticos é altamente recomendável na opinião de muitos autores e investigadores. Serrazina (1991), refere que ensinar Matemática utilizando material manipulável foi recomendado já no século XIX por Pestalozzi e a partir daí foram vários os pedagogos que lhe fizeram referência.

Fennema (1982), por exemplo, refere a existência de indicações no sentido de que as crianças aprendem melhor quando o ambiente de aprendizagem inclui experiências. Esta autora defende a utilização de materiais manipuláveis nos anos mais novos e o progressivo abandono à medida em que as crianças vão sendo capazes de manipulações mais simbólicas.

Baroody (1993), sublinha a importância da actividade no processo de construção do conhecimento, Thornton e Wilmont (citados por Worth, 1986) sublinham a necessidade de utilização de materiais manipuláveis por crianças com dificuldades e por crianças sobredotadas.

William Brownell (referido por Kennedy, 1986) defende que para que a aprendizagem seja eficaz, as crianças devem compreender os conceitos básicos e que estes se adquirem fundamentalmente pela utilização de materiais manipuláveis.

Baroody (1993), afirma que para a resolução de problemas, a utilização de material manipulável deve ser permitido. As crianças, particularmente as mais novas, têm mais possibilidades de encontrar uma estratégia e determinar uma solução se utilizarem esses materiais.

Os *Standards* do NCTM (1989) são mais um exemplo claro e inequívoco do valor atribuído aos materiais didácticos e em particular aos materiais manipuláveis.

O currículo dos anos de escolaridade K-4 deve envolver as crianças na actividade matemática. As crianças são indivíduos activos que constroem, modificam e integram ideias, interagindo com o mundo físico, com os materiais e com outras crianças. Assim sendo, é evidente que a aprendizagem da matemática deve ser um processo activo. (p. 21)

Os materiais manipuláveis e as actividades com eles desenvolvidas, desde que impliquem o raciocínio, são apresentados como forma de fomentar a aprendizagem de ideias abstractas, como forma de ajudar as crianças a integrar os processos nos seus esquemas conceptuais e ainda como forma de se apoiar para explicar e justificar o seu raciocínio.

Suydam (1986), é de opinião que os materiais manipuláveis têm uma importância decisiva na aprendizagem da Matemática, opinião que é partilhada por Brown (1990) e Joyner (1990) que afirmam que muitos educadores subscrevem a ideia de que os alunos aprendem melhor os conceitos e visualizam ideias quando trabalham com uma variedade de modelos. Segundo Kennedy (1986), as teorias de aprendizagem sugerem que as crianças em que as aprendizagens são feitas com materiais manipuláveis estabelecem melhor a ligação entre o mundo em que vivem e o mundo abstracto da Matemática. Para Reys (citado por Serrazina, 1991), os materiais manipuláveis permitem diversificar as actividades de ensino; realizar experiências em torno de situações problemáticas; representar correctamente ideias abstractas; analisar sensorialmente dados necessários à formação de conceitos; descobrir relações e formular generalizações; envolver os alunos activamente na aprendizagem respeitar as diferenças individuais e aumentar a motivação.

Utilizar material didáctico como forma de motivar os alunos para os conteúdos a aprender é uma prática sustentável. No entanto, Hole (1977) considera que os manuseamentos operatórios não devem ser relegados para o mero aspecto metodológico da motivação ou da alternância, devem antes, ser considerados como um aspecto essencial para a introdução do raciocínio matemático (p. 39). Este autor defende que os manuseamentos devem ser adequados e estimulantes da inteligência para o ensino da Matemática e que estes permitem consciencializar, com clareza, certas propriedades, através das suas representações figurativas ou simbólicas.

A utilização de materiais, como aliás foi já referido, não é partilhado com o mesmo optimismo por todos os investigadores. Para alguns a sua utilização reveste-se mesmo de precauções e prudências cuja inobservância pode comprometer ou mesmo desvirtuar o seu valor. Para Bright (1986), a utilização de materiais pode convencer os estudantes de que existem duas matemáticas: a dos símbolos e a dos materiais. Para este autor os materiais não servem para ensinar todos os conceitos e é de vital importância que o professor estabeleça a ligação entre os conceitos ensinados com símbolos e com os materiais. Os alunos nem sempre o fazem.

Por outro lado, a escolha, a construção e utilização do material é influenciada por diversos factores entre os quais se destacam as concepções que o professor tem da Matemática, o tipo de organização do espaço aula, o tipo de controlo que o professor pretende ter sobre os alunos e por questões de ordem financeira que o podem levar a utilizar de forma inadequada os materiais didácticos. Mansutti (1993), refere que ao mesmo tempo que os materiais são apresentados como recursos de informação, como alternativa pedagógica e saber, uma utilização exaustiva e limitada tem levado os professores a serem meros repetidores dessas propostas, muitas vezes não se interrogando sobre aquilo que transmitem. Segundo esta autora a ideia de que a ausência de materiais concretos na sala de aula pode comprometer o trabalho em Matemática e ser uma das causas de um ensino comprovadamente ineficiente leva os professores a uma utilização pouco criteriosa dos mesmos. Quando questionados, os professores justificam a sua utilização, regra geral, com afirmações como: "tornar as aulas interessantes", ou porque "os alunos gostam" ou ainda porque "quebram a rotina da sala de aula" e raramente as respostas têm a ver sobre possíveis relações entre material e formalização matemática.

O facto de o material não ser descartável limita o seu uso e compromete muitas vezes o aspecto pedagógico. A concepção ou escolha de um material instrucional deve levar em conta os aspectos científicos, pedagógicos e "instrucionais" e detectar possíveis conflitos entre eles (Mansutti, 1993, p. 22).

Reys (1982), chama a atenção para alguns aspectos a ter em consideração e outros a evitar aquando da utilização de materiais. Segundo este investigador, o professor deve, entre outros, obedecer a critérios pedagógicos e físicos na selecção dos materiais e não deve usar os materiais nem indiscriminada nem exaustivamente. É importante que os professores se transformem em decisores capazes de seleccionar um material em função de uma concepção de Educação, de condições específicas de contexto e de modalidade de ensino, sejam coerentes com as culturas, as condições históricas e os objectivos sociais e que não fiquem totalmente à mercê de modismos ou interesses e burocracias das instituições. Os materiais devem ser flexíveis por forma a permitir múltiplas formas de uso e que não estejam presos a progressões delimitadas. Deve-se incorporar, de forma mais consistente, nos materiais impressos, assuntos relevantes para a Educação Matemática: resolução de problemas, cálculo mental, estimativas e aproximações, estatística básica, probabilidade e geometria (Mansutti, 1993, p. 26).

Dougherty (1993) defende o papel importante que os materiais desempenham na aprendizagem no entanto aponta no sentido de estes serem integrados com cuidado nas aulas. Quando utilizados apropriadamente podem ajudar os alunos a sedimentar os conceitos matemáticos e a diminuir a necessidade de remediações futuras. Esta investigadora alerta para o facto de se levantarem outras questões em torno dos materiais que não sejam apenas questões relativas à frequência ou à percentagem de tempo de uma aula que se lhes é dedicado. Dougherty refere que alguns professores sentem que, se já os utilizaram numa tarefa, então é suficiente. Se os alunos utilizam materiais com o objectivo de investigar as ideias matemáticas então precisam de oportunidades para discutir e reflectir sobre as suas descobertas. Deve-se permitir que os alunos expliquem e demonstrem para os colegas aquilo que pensaram quando desenvolviam as actividades.

Em suma, os materiais manipuláveis devem ser utilizados de forma correcta. Uma má selecção tanto quanto uma má utilização pode comprometer a sua eficácia e, tal como refere Kennedy (1986) citando Driscoll: "se existe algum risco com a utilização dos materiais deriva do seu esquecimento ou abandono demasiado rápido".

## **Resumo**

Entende-se como material didáctico todo e qualquer recurso que seja utilizado na sala de aula com o objectivo de promover a aprendizagem. Se por um lado algumas teorias de aprendizagem defendem, implícita ou explicitamente, que a utilização de tais materiais é indispensável na medida em que ajudam as crianças a aprender e a compreender a Matemática, por outro lado, outras teorias não revelam preocupações relativamente à sua utilização. A investigação realizada com o objectivo de apurar o verdadeiro alcance dos benefícios decorrentes da utilização de materiais didácticos não apresenta, ainda, resultados concludentes e decisivos. No entanto, para alguns autores a utilização de materiais é importante na medida em que contribui para que os alunos aprendam melhor determinados conceitos e visualizem melhor algumas ideias. A ligação entre o mundo em que a criança vive e o mundo abstracto da Matemática estabelece-se, na sua opinião, de forma mais eficiente se se recorrer com mais frequência a esses materiais. Outros autores, porém, alertam para os perigos que podem derivar do seu uso pouco cuidado ou indiscriminado.

## **Concepções e práticas dos professores**

### **Conhecimento**

Sobre a natureza do conhecimento, Saxe (referido por Ponte, 1992), aponta três grandes correntes de pensamento. A primeira destas correntes é a corrente empirista. Segundo esta visão, o mundo exterior é a fonte de todo o conhecimento, que se vai formando através da



experiência. A boa adequação do conhecimento ao mundo real, traduz-se na capacidade de intervenção sobre este. Esta corrente estabelece, ainda, uma dependência do sujeito que conhece, em relação ao mundo exterior, posição que não pode explicar alguns aspectos do pensamento, nomeadamente a dedução lógica.

A segunda corrente, a corrente inatista, reconhece a existência de estruturas geneticamente pré-programadas e a necessidade de estruturas fundamentais de conhecimento para organizar a experiência em categorias e sistemas lógicos. A perspectiva inatista explica as situações de independência entre as estruturas cognitivas e a experiência, todavia, tem dificuldade em explicar a variabilidade das formas cognitivas em diferentes culturas.

Finalmente, a posição construtivista defende que os aspectos fundamentais do conhecimento não são adquiridos do mundo exterior nem vêm pré-formados nos genes. O conhecimento é construído pelo próprio indivíduo. Desta forma, o construtivismo procura ultrapassar o dilema da primazia do sujeito ou da realidade no conhecimento, encarando este não como uma "representação da realidade exterior, mas como constituindo a própria estrutura e organização da experiência" (von Glasersfeld citado por Ponte, 1992, p. 191).

Na sua versão mais vulgarizada, a tese essencial do construtivismo é de que os indivíduos não recebem passivamente o conhecimento do mundo exterior, mas constroem-no numa forma activa. Trata-se, segundo Kilpatrick (citado por Ponte, 1992) "de uma tese pacífica e de generalizada aceitação." (p. 191). Todavia, esta corrente, também tem sido alvo de algumas críticas. A falta de clareza em aspectos filosóficos, a sua débil relação com a filosofia da Matemática, a sua tendência para o dogmatismo e a intolerância e a sua falta de consideração pelos factores sociais são algumas das críticas a que esta corrente tem sido sujeita (Ponte, 1992).

Estamos sem uma solução definitiva que explique a natureza do conhecimento (Ponte, 1992). Cada uma das abordagens anteriores tem os seus méritos e as suas insuficiências.

A propósito dos vários tipos de conhecimento, Ponte (1992) distingue três tipos sob o ponto de vista "macro": o conhecimento científico, o profissional e o comum. Cada um destes tipos é caracterizado pelo seu grau de racionalidade, sendo o primeiro o de maior racionalidade e o terceiro o de menor exigência racional.

O saber profissional do professor é caracterizado por Freema Elbaz (1983) como sendo um saber essencialmente prático. Feiman-Nemser e Floden (1986) caracterizam-no como sendo um "saber datado, contextualizado, pessoalmente convincente e orientado para a acção" (p. 512). A actividade do professor é caracterizado por Schön (referido por Alarcão, 1991) como "actuação inteligente e flexível, situada e reactiva, produto de uma mistura integrada de ciência, técnica e arte, caracterizada por uma sensibilidade de artista aos índices manifestos ou implícitos, em suma, uma criatividade a que dá o nome de «artistry»" (p. 6).

A actividade profissional é, segundo Ponte (1992), marcada pela acumulação numa grande experiência prática num dado domínio, que será tanto mais eficaz quanto mais se puder referir a conhecimentos de ordem científica.

Sob o ponto de vista "micro", Ponte reconhece ser o conhecimento igualmente multifacetado. Elbaz (1983) distingue "regras de prática", "princípios" e "imagens". As regras de prática e os princípios referem-se ao conhecimento pedagógico e as imagens dirigem a tomada de decisões.

Por seu lado, Ponte (1992) distingue quatro tipos de conhecimento, intimamente interrelacionados: a) o conhecimento descritivo que envolve conceitos e imagens; b) o conhecimento proposicional ou argumentativo que envolve cadeias de raciocínios; c) o conhecimento activo e processual, o saber fazer, as regras de acção, e finalmente o d) controlo, a metacognição e a reflexão.

Mas se por um lado é importante conhecer a natureza e a génese do conhecimento na medida em que isso pode ajudar a compreender e explicar determinadas práticas dos professores na sala de aula, por outro lado reconhece-se que, intimamente associado a essas práticas, existe um outro conceito igualmente importante ao nível da sua génese e da sua natureza, o conceito de crença (*belief*).

### **Crenças e sistemas de crenças**

Apesar da importância atribuída às crenças na medida em que se acredita que, também estas, orientam a actuação do professor na sala de aula, este conceito não tem sido claramente definido pela maior parte dos investigadores. De facto é frequente encontrarmos na literatura referências à ausência de tal definição, à ineficiência na sua caracterização e à dificuldade em distinguir este conceito de outros relativamente próximos (Filipe Matos, 1992; Canavarro, 1993; Boavida, 1993; Duarte, 1993). Thompson (1992), por exemplo, afirma que "a maior parte dos investigadores parecem ter assumido que os leitores sabem o que são crenças" (p. 129).

Tal omissão explica de alguma forma as diferentes conotações com que o termo é utilizado por diferentes investigadores. Filipe Matos (citado por Vale, 1993) explica que tais diferenças se podem explicar por duas razões: a) por um lado a sua natureza e a sua génese e b) por outro lado a dificuldade na compreensão e tradução de termo inglês "*belief*". Relativamente à génese e à natureza das crenças Filipe Matos (1992), referindo Eisenhart et al., afirma que existem diferentes explicações. Quanto às palavras utilizadas para traduzir o termo "*belief*" vamos encontrar "preferência", "perspectiva", "tendência" ou "preconceito". No entanto os termos mais frequentes são "convicção" (Fernandes, 1991), "concepção" (Filipe Matos, 1992) e "crença" (Ponte, 1992), tradução aqui adoptada.

Uma crença é, na opinião de Scheffler (referido por Boavida, 1993), um estado teórico que caracteriza a orientação da pessoa no mundo não existindo num indivíduo de forma isolada mas de forma organizada. Thompson (1992) descreve as crenças como estando organizadas em sistemas (*belief systems*). Segundo Canavarro (1993), a organização das crenças num indivíduo corresponde a uma estrutura em "cachos", onde cada cacho de crenças subsiste isoladamente e

sem confronto com outros cachos coexistentes e eventualmente contraditórios ou conflituosos. Os sistemas de crenças consistem, na opinião de Rokeach (citado por Boavida, 1993) de todas as expectativas ou hipóteses conscientes e inconscientes que a pessoa, num dado momento, aceita como verdade para o mundo em que vive.

Green (referido por Thompson, 1992; Boavida, 1993 e Delgado, 1993) identifica três dimensões que se prendem com a forma como as crenças se relacionam entre si. A primeira dimensão tem a ver com a independência entre as crenças. Segundo este autor uma crença nunca é sustentada em total independência de todas as outras. Os sistemas de crenças têm uma estrutura quasi-lógica, havendo crenças primárias e crenças derivadas. Boavida (1993) ilustra esta afirmação com o seguinte exemplo:

Se um professor acreditar primeiramente que a sua função seja a de fornecer aos alunos toda a informação necessária a resolução, na sala de aula, de todas as tarefas matemáticas que lhes são propostas, é provável que acredite também, como consequência, que importa que os enunciados dos problemas que apresenta aos alunos contenham todos os dados de que estes necessitam para poder obter a solução. (p.165)

A segunda dimensão tem a ver com o grau de convicção com que se sustentam as crenças. Num sistema de crenças umas podem ser mais centrais e outras mais periféricas, sendo as primeiras mais duradouras e mais fortemente sustentadas (Thompson, 1992).

Finalmente, as crenças organizam-se e são sustentadas em agrupamentos (*clusters*), encontrando-se mais ou menos isoladas e protegidas de relações com outros agrupamentos de crenças.

Hoyles (1992) afirma que a natureza "embebida" das crenças justifica a existência no mesmo sujeito de múltiplas crenças tornando-se irrelevante falar de inconsistências, sendo preferível falar de constrangimentos dentro de determinados contextos.

Para além das três dimensões apresentadas por Green, Nestor (referido por Delgado, 1993) apresenta uma quarta característica e que consiste numa não consensualidade acerca de determinada crença. Segundo este autor, as crenças são, pela sua natureza, discutíveis, bastante inflexíveis e pouco dinâmicas.

Nestor (referido por Delgado, 1993) identifica quatro aspectos que caracterizam as crenças. A primeira característica tem a ver com a sua génese. Este autor afirma que as crenças podem surgir a partir da conceptualização de situações ideais ou representações de "realidades alternativas" significativamente diferentes da realidade existente. A segunda característica está relacionada com a subjectividade. Delgado (1993), diz serem "as verdades pessoais" que se formam por acaso ou como resultado de experiências pessoais marcantes e que não são afectadas pela persuasão. A terceira característica presente nas crenças são a componente afectiva e avaliativa. Segundo o autor, estas componentes têm grande significado. Finalmente, uma quarta característica. Enquanto que nos sistemas de conhecimento a informação é

guardada em redes semânticas, os sistemas de crenças são essencialmente compostos de informação obtida através de diferentes fontes de transmissão do conhecimento, através da experiência pessoal ou a partir de acontecimentos ou episódios.

Abelson (referido por Canavarro, 1993) apresenta dois aspectos que, segundo ele, caracterizam e ao mesmo tempo distinguem as crenças do conhecimento. Por um lado, as crenças podem ser sustentados com diferentes graus de convicção (desde uma fé profunda até uma visão probabilística). Por outro lado as crenças podem não ser consensuais, isto é, podem variar de pessoa para pessoa.

Embora tendo sido feitas algumas distinções entre aquilo que pode ser considerado conhecimento e aquilo que pode ser considerado uma crença (nível de consensualidade, grau de sustentação, etc.), existem autores (Thompson, 1992) que, para além da dificuldade em distinguir as crenças do conhecimento argumentando que "o que pode ser considerado legitimamente como conhecimento num momento, pode à luz de teorias posteriores vir a ser julgado como crença" segundo determinados critérios de validade (Duarte, 1993, p.42), consideram desnecessária uma preocupação levada ao extremo para fazer tal distinção. Thompson (1992), por exemplo, reconhecendo algumas dificuldades na distinção entre crenças e conhecimento quer do ponto de vista teórico, quer do ponto de vista prático, afirma que os próprios professores assumem muitas vezes as suas crenças como sendo conhecimento.

Por exemplo, Lester, Garofalo e Kroll (citados por Filipe Matos, 1992) consideram como crença aquilo que diz respeito a objectos exteriores à própria pessoa, distinguindo-a de conhecimento apenas ao nível da justificação. Uma crença é, para estes autores, um conhecimento que não é completamente justificável.

Ponte (1992) afirma que:

Em todo o conhecimento intervêm necessariamente crenças. Existe um ponto, para além do qual não consegue ir a racionalidade humana, entendida como a capacidade de formular raciocínios lógicos, definir conceitos com precisão, e organizar de forma coerente os dados da experiência. Para além da racionalidade entramos no domínio das crenças, que são indispensáveis pois sem elas o ser humano ficaria virtualmente paralisado, sem ser capaz de determinar cursos de acção. (p. 195).

Nestas condições, o autor também não vê necessidade de considerar incompatíveis as crenças e o conhecimento. Para este autor, as crenças constituem uma parte do conhecimento que se encontra, ainda, pouco elaborado:

Podemos ver as crenças como uma parte do conhecimento relativamente «pouco elaborado», em vez de os ver como dois domínios disjuntos. Nas crenças predominaria a elaboração mais ou menos fantasista e a falta de confrontação com a realidade empírica. No conhecimento mais elaborado de natureza prática predominariam os aspectos experienciais. No conhecimento de natureza teórica predominaria a argumentação racional. (pp. 196-197).

Associado à noção de crenças e sistemas de crenças, aparece frequentemente um outro conceito, o de concepção.

## **Concepções**

Thompson (referido por Boavida, 1993), descreve as concepções ou sistemas conceptuais como organizações complexas de crenças, "não crenças" (*disbeliefs*) e conceitos num dado domínio, indicando que, funcionalmente, os sistemas conceptuais "actuem como filtros através dos quais a informação é processada e interpretada" (Boavida, 1993, p. 167).

Com o objectivo de estabelecer uma distinção entre crenças, sistemas de crenças e concepções, Delgado (1993) adopta a posição de Thompson, encarando este último conceito como "uma estrutura mental mais geral, envolvendo crenças, significados, conceitos, proposições, regras, imagens mentais, preferências, etc. " (p. 52). Para Filipe Matos (1992), a "ideia de concepção entronca numa ideia mais geral - a de representação". Por seu lado, Guimarães (1988), diz que "podemos definir compreensivamente concepção ou sistema conceptual do professor como um esquema teórico, mais ou menos consciente, mais ou menos explícito, mais ou menos consistente, que o professor possui, que lhe permite interpretar o que se lhe apresenta ao seu espírito, e que de alguma maneira o predispõe, e influencia a sua acção, em relação a isso" (p. 20).

Segundo Canavarro (1993), as definições compreensivas perspectivam as concepções como uma estrutura base das interpretações dos indivíduos e que influencia as suas acções. Assim, considera as concepções de um professor como um "sistema organizativo algo difuso que opera tácita e permanentemente sobre o conjunto de componentes que constituem as referências do professor - crenças, valores, conhecimento de vária natureza e elementos afectivos - gerando e suportando os seus modos de ver e de actuar" (p. 25). As concepções são apresentadas por Ponte (1992), como "um pano de fundo organizador de conceitos" ou como "miniteorias", a desempenhar um papel semelhante ao dos pressupostos teóricos gerais dos cientistas.

O termo "concepção" é, como vimos, normalmente identificado com um conjunto de elementos onde as crenças são invariavelmente incluídas. A natureza das concepções é dinâmica. Constituem-se desde cedo e evoluem constantemente, incorporando novas perspectivas, reformulando e modificando ideias, onde para além do desenvolvimento natural do professor, desempenham papéis importantes a sua experiência enquanto aluno, o seu *background* matemático, a sua vivência profissional diária, as acções de formação a que assiste e, ainda, de forma proeminente as influências culturais e sociais a que o professor é sujeito.

Ponte (1992), aceita a existência de um

...Substrato conceptual que joga um papel determinante no pensamento e na acção. Este substrato é duma natureza diferente dos conceitos específicos - não diz respeito a objectos ou acções bem determinadas, mas antes constitui uma forma de os organizar, de ver o mundo, de pensar. Não se reduz aos aspectos mais imediatamente observáveis do comportamento e não se revela com facilidade - nem aos outros nem a nós mesmos.

As concepções têm uma natureza essencialmente cognitiva. Actuam como uma espécie de filtro. Por um lado, são indispensáveis pois estruturam o sentido que damos às coisas. Por outro lado, actuam como elemento bloqueador em relação a novas realidades ou a certos problemas, limitando as nossas possibilidades de actuação e compreensão. (pp. 185-186).

A importância do estudo das concepções dos professores em geral e dos professores de Matemática em particular, tem sido reconhecida por muitos autores, sobretudo pelos que as consideram como um factor importante de influência no modo de ver e praticar o ensino da disciplina (Canavarro, 1993; Boavida, 1993; Duarte, 1993; Vale, 1993; Monteiro, 1992; Ponte, 1992; Serrazina, 1993). Dossey (citado por Canavarro, 1993) afirma que a visão que o professor tem de como o ensino deve decorrer na sala de aula está fortemente baseada na compreensão do professor sobre a natureza da Matemática, e não no que ele ou ela acreditar ser a melhor forma de ensinar. Do mesmo modo, Duarte (1993), é de opinião que "aquilo que acontece na sala de aula está marcado pela visão da Matemática que o professor persegue..." (p. 44) e que aquilo que o professor faz na prática pedagógica, parece manter uma relação estreita com as suas concepções sobre a forma como entende a sua disciplina e o seu ensino. Vale (1993) referindo-se a estudos desenvolvidos por numerosos investigadores concluiu que os mesmos reflectem a importância das concepções dos professores como factores determinantes para a prática na sala de aula.

Alguns autores (Fennema e Loef, 1990; Thompson, 1992) encaram a possibilidade de mudanças nas práticas dos professores a partir do conhecimento que se possa ter e das relações que se possam estabelecer entre as concepções e as respectivas práticas. Todavia, nem todos os estudos revelam consistência entre as concepções e as práticas. Fennema e Loef (1990) e Thompson (1992) constataam que alguns estudos revelam a não existência de relações directas ou lineares entre as concepções e as práticas e Thompson (1992) faz referência a estudos que, relativamente à consistência entre as concepções e as práticas, revelam mesmo resultados contraditórios. Apesar da falta de consistência entre concepções e práticas revelada por alguns dos estudos feitos ou dos resultados contraditórios apresentados por outros, Monteiro (1992), parece acreditar que são as concepções que determinam mais fortemente o modo como o professor age na sua prática pedagógica e não o contrário. Do mesmo modo, Guimarães (1988), pressupõe que são as concepções que comandam as práticas. Matos (1992), afirma que as investigações inovadoras desenvolvidas nos últimos dez anos procuraram relacionar a prática dos professores com as suas concepções e que a premissa de base destas investigações foi de

que as concepções (mais ou menos profundas) influenciam, de forma decisiva, a forma como o professor organiza o ensino.

Apesar da convicção mais ou menos generalizada entre os investigadores no sentido de que são as concepções que influenciam ou determinam as práticas dos professores, Ponte (1992), chama a atenção para outras questões também elas pertinentes e que aparentemente não tiveram, ainda, uma resposta. As questões que este autor coloca têm a ver com o tipo de relação existente entre as concepções e as práticas. Serão as concepções a determinar as práticas, as práticas a determinar as concepções ou existe uma relação dialéctica entre ambas?

### **Concepções sobre a Matemática**

Antes de abordar as concepções mais generalizadas entre os professores sobre o que é a Matemática, importa fazer uma breve referência sobre a natureza desta ciência e sobre o que se entende por conhecimento matemático.

Segundo Boavida (1993), o senso comum define frequentemente a Matemática segundo duas perspectivas: "para uns é uma linguagem abstracta, para outros um jogo de demonstrações onde a dedução é a imagem de marca" (p. 27).

Numa primeira abordagem caracterizada pelos próprios autores de pouco sofisticada e adequada a um dicionário, Davis e Hersh (1986) dizem que "a Matemática é a ciência da quantidade e do espaço" (p. 31) acrescentando que esta ciência trata, ainda, do simbolismo relacionado com as quantidades e o espaço. Esta definição, salientam, tem uma origem histórica e propõem-se modificá-la e ampliá-la ao longo do trabalho que desenvolveram. Tal posição deixa claro que não existe uma definição precisa, clara e universalmente aceite. Pelo contrário, Davis e Hersh (1986) afirmam mesmo que: "A definição de Matemática muda. Cada geração e cada matemático sério, em uma dada geração, formulam uma definição de acordo com seu entendimento." (p. 31).

Barrody (1993), afirma que "muita gente pensa na Matemática como um corpo de informação. Muitos confundem-na com a aritmética: uma colecção de números, factos, regras aritméticas e procedimentos de cálculo" (pp. 1-2). Este autor defende que a Matemática é essencialmente um método de investigação, uma forma de pensar acerca do mundo que organiza a experiência, e a resolução de problemas. Tal como as outras ciências, fazer Matemática requer raciocínio e comunicação.

Referindo-se à Matemática, Ponte (1992), afirma que:

Pode ser encarada como um corpo de conhecimento, constituído por um conjunto de teorias bem determinadas (perspectiva da Matemática como "produto") ou como uma actividade (constituída por um conjunto de processos característicos). Pode-se ainda argumentar que tanto o produto como o processo são igualmente importantes, e só fazem sentido se equacionados em conjunto. Será impossível nesse caso explicar a alguém o que é a Matemática sem

apresentar um exemplo em que simultaneamente se usem os seus processos próprios e se ilustre com conceitos de uma das suas teorias. (pp. 200-201) .

As definições de Matemática têm sofrido um processo de evolução constante no qual se detectam mudanças profundas mesmo nalguns dos seus aspectos mais essenciais. A ideia com que se pode ficar numa primeira reflexão é que a Matemática é uma ciência que, à semelhança de outras ciências, vai acumulando conhecimentos, se vai aperfeiçoando e se vai alargando com o contributo sempre novo de novas gerações de matemáticos. Na verdade, as coisas não se passam bem assim. Dieudonné (citado por Boavida, 1993) reconhece que a evolução em Matemática "não consiste unicamente na acumulação de novos teoremas. Estes não se limitam a sobrepor-se aos antigos, absorvem-nos transformando-os em corolários, que acabam muitas vezes por já nem sequer ser mencionados a não ser pelos historiadores" (p. 28). Do mesmo modo, Davis e Hersh (1986) referem que a visão da Matemática como ciência cumulativa é algo ingénua. Segundo estes autores, na Matemática, existem simultaneamente processos de construção e de destruição, que existem factos isolados que estão errados ou incompletos, que existem teorias que são desprezadas por se tornarem impopulares e outras que caem no esquecimento e que existem trabalhos antigos encarados sob novas perspectivas. Na opinião de Ponte (1992), "a Matemática é uma ciência em permanente evolução, com um processo de desenvolvimento ligado a muitas vicissitudes dilemas e contradições. (p. 189).

Relativamente ao conhecimento matemático existem, segundo Ponte (1992) quatro características que o diferenciam de outros tipos de conhecimento: "a formalização segundo uma lógica bem definida, a verificabilidade, que permite estabelecer consensos acerca da validade de cada resultado, a universalidade, isto é, o seu carácter trans-cultural e a possibilidade de o aplicar aos mais diversos fenómenos e situações, e a generatividade, ou seja, a possibilidade de levar à descoberta de coisas novas" (Ponte, 1992, p. 200) e distingue quatro níveis de competências no saber matemático de acordo com a sua função e nível de complexidade: as competências elementares, as competências intermédias, as competências complexas e os saberes de ordem geral. Segundo este autor as competências elementares implicam processos de simples memorização e execução, as competências intermédias implicam processos com certo grau de complexidade, mas não exigem muita criatividade, as competências complexas implicam uma capacidade significativa de lidar com situações novas e, finalmente, os saberes de ordem geral incluem os meta-saberes, ou seja, saberes com influência nos próprios saberes e as concepções.

Sobre a natureza da Matemática, Ponte (1992) apresenta um conjunto de concepções, que na sua opinião, são as mais prevaletentes mesmo entre os professores desta disciplina: a) o cálculo é a parte mais substancial da Matemática, a mais acessível e fundamental; b) a Matemática consiste essencialmente na demonstração de proposições a partir de sistemas de axiomas mais ou menos arbitrários, c) a Matemática é um domínio de rigor absoluto, da perfeição total, onde não há lugar para erros, dúvidas, hesitações ou incertezas; d) a Matemática



está completamente desligada da realidade e, por conseguinte, quanto mais auto-suficiente, "pura" e abstracta, melhor seria a Matemática escolar e e) finalmente, nada de novo nem de minimamente interessante ou criativo pode ser feito em Matemática, a não ser pelos "génios".

Segundo o mesmo autor, estas concepções têm uma explicação histórica onde se encontram raízes ideológicas sobre o papel da Matemática na sociedade, sobre o papel dos alunos na aprendizagem e ainda imagens que muitas vezes os próprios matemáticos querem dar desta ciência.

Thompson (1992) elaborou uma síntese da investigação sobre concepções dos professores levada a cabo por Skemp, Copes, Lerman e Ernest. Segundo esta investigadora, Skemp refere que as diferenças encontradas nas ênfases e abordagens de ensino da Matemática podem estar relacionadas com duas concepções distintas sobre o que constitui esta ciência, concepções que estão associadas a duas interpretações do que significa compreender Matemática. Por um lado pode distinguir-se uma compreensão instrumental (conhecimento de regras sem razões) e que na opinião de Boavida (1993) consiste no conhecimento de um conjunto de "planos fixos" para realizar tarefas matemáticas. Estes planos prescrevem passo a passo os procedimentos a seguir, bem como a sua sequência. Por outro lado uma compreensão relacional que é caracterizado pelo facto de possibilitar, a quem o possui, a capacidade de construir diversos planos para abordar e realizar uma multiplicidade de acontecimentos e tarefas. Perry-Copes, agrupa em quatro categorias os diversos tipos de concepções relativamente à Matemática: absolutismo, multiplismo, relativismo e dinamismo. Lerman, por seu lado, identifica duas perspectivas alternativas sobre a sua natureza: absolutismo e falibilismo. E, finalmente, Ernest que apresenta três perspectivas diferentes de conceber os assuntos matemáticos. A primeira é apresentada como uma perspectiva dinâmica e orientada para a resolução de problemas, a segunda perspectiva consiste em conceber a Matemática como um corpo de conhecimentos unificado mas estático, uma visão platónica e, finalmente, uma visão que consiste em considerar a Matemática como uma "caixa de ferramentas", uma visão, pois, instrumental da Matemática.

Dos estudos sintetizados por Thompson em 1992, Ponte (1992) conclui que:

A ideia geral que se retira destes estudos é que os professores tendem para uma visão absolutista e instrumental da Matemática, considerando-a como uma acumulação de factos, regras, procedimentos e teoremas. No entanto, alguns professores, destacando-se do conjunto, assumem uma concepção dinâmica, encarando a Matemática como um domínio em evolução, conduzido por problemas, e sujeito ele próprio a revisões mais ou menos significativas. (p. 211)

Em Portugal existem poucos estudos feitos com o objectivo de estudar as concepções que os professores do 1º Ciclo do Ensino Básico manifestam sobre a Matemática. Relativamente a outros níveis de ensino, Ponte (1992), salienta o de Henrique Guimarães (1988). Este investigador identificou as concepções sobre a Matemática de quatro professores

do Ensino Secundário tendo concluído que: a) os professores estudados mostraram uma tendência para encarar a Matemática fundamentalmente como uma disciplina curricular; b) o carácter lógico, a exactidão, o rigor, e a dedução são os aspectos que melhor caracterizam a Matemática; c) subscrevem uma visão platonista acerca da natureza dos seres matemáticos e, finalmente, d) consideraram importante o facto da Matemática ser uma ciência aplicável.

De um conjunto de investigações realizadas em Portugal por Abrantes (1986), Ponte e Carreira (1992) e analisadas por Ponte (1992) pode concluir-se que:

- os professores manifestam uma tendência para sobrevalorizar os seus aspectos lógicos, formais e dedutivos, dando pouco relevo às aplicações e desvalorizando as finalidades associadas a um papel activo e criador dos alunos;

- na sua maioria, os professores, consideram que se trata de uma ciência feita e acabada, cuja abordagem educativa deve ser feita num plano essencialmente formal. A Matemática é vista como uma disciplina escolar, compartimentada em diversas áreas, em que sobressaem a geometria e o cálculo. No entanto, alguns professores tinham uma visão diferente, em que a Matemática aparecia como um saber que se pode desenvolver a partir da experiência de cada um;

- as concepções dos professores sobre a Matemática parecem ter tido origem essencialmente na sua formação inicial;

- os professores têm dificuldade em falar acerca das suas concepções da Matemática, mostrando que se trata de um assunto sobre o qual não têm vivências intensas nem estão habituados a reflectir e

- Os professores tendem a circunscrever a Matemática ao domínio escolar.

Canavarro (1993), conclui que o primeiro destaque da sua investigação vai para a dificuldade que todos os professores intervenientes no seu estudo revelaram em pensar e falar sobre a Matemática e que tal dificuldade é por estes apercebida e explicitada. As concepções que ambos os participantes manifestaram em relação à Matemática, têm subjacente uma visão dualística da mesma: a Matemática prática, que está ligada aos cálculos, e a Matemática do raciocínio, ligada aos problemas. Conclui, ainda, que as concepções que têm sobre a Matemática são muito inspiradas na experiência vivida enquanto alunos e enquanto professores e, finalmente, que todos os professores fazem referências à Matemática pura e à Matemática aplicada tendo diferenciado a Matemática escolar da Matemática ciência em função do nível de abstracção e de formalização com que ela é desenvolvida no contexto científico em relação ao contexto escolar.

Outras investigações (Ponte, 1992; Vale, 1993) dão-nos conta das dificuldades que os professores apresentam para falar abertamente sobre as suas concepções em geral e em relação à Matemática em particular.

Num trabalho empírico realizado por Serrazina (1993) com professores do 1º Ciclo do Ensino Básico com o objectivo de estudar as suas concepções e atitudes face à natureza da Matemática, chegou à conclusão de que estes expressam algumas inconsistências. Por um lado,

a maioria dos professores concordam que "a Matemática não é um produto acabado, mas consiste num processo de perguntas e respostas, cujos resultados continuam abertos a revisão" e discordam da ideia de que "a Matemática não é criativa, tudo está criado". Apesar disso, concordam com a ideia de que "a Matemática é descoberta, não é criada" e com a ideia de que "a Matemática é formada por um conjunto de regras e factos muito úteis". Esta visão, traduz uma concepção instrumentalista da Matemática, visão aliás confirmada pela autora a propósito de respostas a outras questões. Relativamente à inconsistência dos seus resultados, Serrazina (1993) conclui estes estão de acordo com as ideias de Thompson (1992) quando admite a coexistências de várias concepções mesmo que estas sejam contraditórias.

### **Concepções sobre o ensino da Matemática**

As concepções dos professores sobre como deve ser o ensino da Matemática, está fortemente dependente de outras concepções nomeadamente sobre a Matemática e a forma como o professor vê o seu papel como profissional de ensino. Thompson (1992), considera entre outras, as perspectivas que os professores têm sobre quais são os objectivos desejáveis de ensino desta disciplina, a forma como encaram o seu papel e o papel dos alunos, a forma como encaram a necessidade de exercer um certo controlo na sala de aula e as actividades que consideram ser apropriadas.

Duarte (1993), por seu lado, afirma que "o professor quando entra na sala de aula, leva muito mais do que conteúdos a ensinar" (p. 42). Hoyles (1992), afirma que ensinar é uma actividade humana que envolve sentimentos e crenças dos participantes, cada um dos quais possuindo uma história pessoal e cultural colorindo as suas acções.

Dougherty (1993) afirma que "muitos professores acreditam que a sua tarefa principal é ensinar rapidamente os alunos a fazer cálculos, que os problemas apenas têm uma resposta certa." (p. 295) Segundo esta autora, a grande falha dos professores consiste em colocar demasiada ênfase nas regras, nos algoritmos e nos procedimentos.

Referindo-se a um trabalho desenvolvido por Kuhs e Ball (1986), Thompson (1992) identifica nos professores quatro concepções sobre o modo como deve ser ensinada a Matemática cada um deles associado a uma visão sobre a Matemática: a) um modelo centrado no aluno, b) um modelo centrado no conteúdo com ênfase na compreensão conceptual c) um modelo centrado no conteúdo com ênfase na execução e d) um modelo centrado na sala de aula. A estes modelos, Ponte (1992) acrescenta um quinto modelo: um modelo centrado no conteúdo, com ênfase nas situações problemáticas.

O modelo centrado no aluno corresponde a uma visão construtivista da aprendizagem da Matemática. O papel do aluno sai, segundo esta perspectiva muito reforçado na medida em que se implica o aluno num processo activo para experimentar e construir os conhecimentos matemáticos. Esta visão poderá corresponder a uma concepção falibilista de Matemática, no modelo de Lerman ou a uma visão de resolução de problemas da proposta de Ernest.

O modelo centrado no conteúdo com ênfase na compreensão conceptual privilegia o desenvolvimento conceptual dos alunos desenvolvendo-se toda a actividade da aula em torno dos conteúdos matemáticos. Este modelo deriva de uma concepção platonista da Matemática segundo modelo de Ernest ou de uma perspectiva absolutista segundo o modelo de Lerman.

O modelo centrado no conteúdo com ênfase na execução preocupa-se fundamentalmente com o saber-fazer dos alunos. As regras e os procedimentos são os aspectos mais valorizados no que diz respeito às capacidades a desenvolver nos alunos. Este modelo corresponde a uma visão instrumental da Matemática nas perspectivas de Ernest e Skemp.

O modelo centrado na sala de aula assenta fundamentalmente no pressuposto de que o principal objectivo das aulas é promover a actividade dos alunos. Segundo este modelo, as aulas devem ser eficientemente organizadas e as actividades bem planificadas e estruturadas. Kuhs e Ball (referidos por Thompson, 1992) referem que, contrariamente aos modelos anteriores, este modelo, na sua forma mais pura, não se preocupa com os conteúdos a ser ensinados e não se apoia em qualquer teoria particular sobre aprendizagem. "Pressupõe-se que os alunos aprendem melhor quando as aulas estão claramente estruturadas e seguem princípios de instrução (*instruction*) efectiva (por exemplo, mantendo altos níveis de expectativa, assegurando um ambiente de trabalho centrado na tarefa)" (p. 137). Canavarro (1993), também refere não ter encontrado na revisão de literatura que efectuou, qualquer associação entre este modelo de ensino e qualquer concepção sobre a Matemática.

Do modelo centrado no conteúdo, com ênfase nas situações problemáticas proposto por Ponte (1992), parece ressaltar a ideia de que as actividades a desenvolver na sala de aula giram em torno de situações problemáticas tendo como finalidade a promoção do conhecimento dos conteúdos matemáticos por parte dos alunos.

Uma concepção também associada às concepções que os professores manifestam sobre o ensino da Matemática, tem a ver com o nível de controlo que estes pretendem exercer sobre os alunos. Carol Midgley (referida por Ponte, 1992) comparando as crenças de 107 professores de diferentes níveis de escolaridade, concluiu que os docentes dos níveis mais adiantados confiam menos nos alunos, acreditam mais na necessidade de os controlar e disciplinar, e têm um sentido mais fraco da eficiência de ensino.

Finalmente, encontram-se perspectivas culturais e pedagógicas. Para mostrar a influência de factores culturais, Ponte (1992) apresenta um exemplo de Stevenson et al. (1990). Segundo este autor as "mães de alunos de raças minoritárias e professores de escolas frequentadas por estes alunos salientam-se das restantes mães e professores por acreditar mais fortemente no valor do trabalho de casa, dos testes de competências, e de um dia escolar mais longo como formas de melhorar a educação" (Ponte, 1992, p. 213). Para ilustrar as influências das perspectivas pedagógicas, o mesmo autor refere as conclusões de Nortman (1991) que estudou as perspectivas de 205 alunos dos cursos da formação de professores de três universidades. Este autor concluiu que "os futuros professores do ensino secundário tendem a ser significativamente mais tradicionalistas do que os do ensino elementar, tornando-se mesmo

mais conservadores com o decurso da sua formação inicial. As suas respostas tendem a ser mais tradicionalistas em temas como os sentimentos em relação aos estudantes, a disciplina, e o valor de objectivos educacionais afectivos." (Ponte, 1992, p. 213).

Apesar de todas estas concepções sobre como deve decorrer o ensino da Matemática e apesar de se identificarem modelos distintos, Duarte (1993), afirma que o ensino da Matemática continua a desenvolver-se de forma rotineira. Esta posição é confirmada pela investigação efectuada por Guimarães (1988), onde conclui que as aulas dos professores estudados constam fundamentalmente de dois momentos alternados: exposição e prática. Esta sequência corresponde à sequência explicação-aplicação de conhecimentos apresentada por Loureiro (1992).

Baroody (1993) refere que a visão tradicional sobre o ensino da Matemática consiste na transmissão de ferramentas básicas (*basic skills*): factos, regras, fórmulas e procedimentos de cálculo que o aluno precisa para poder prosseguir os estudos matemáticos ou para se tornar um membro produtivo da sociedade. Na sala de aula o professor é a fonte do conhecimento e o aluno memoriza o que lhe é ditado.

### **Concepções sobre o material didáctico**

Não se tem conhecimento de investigações realizadas com o objectivo de tornar claras quais são as concepções dominantes entre os professores acerca do material didáctico e, a pouca investigação que foi feita com esse objectivo, cinge-se a materiais didácticos específicos, normalmente os materiais manipuláveis.

Em 1984, Suydam (referida por Worth, 1986) afirma que, apesar da maioria dos professores reconhecer a importância da utilização dos materiais manipuláveis, esta crença não se traduz no comportamento na sala de aula. Todavia, dois anos mais tarde, Suydam (1986) afirma não compreender a razão que leva os professores a não reconhecer tal importância que considera "decisiva" para a aprendizagem da Matemática. Parece não haver muita clareza na posição da autora o que pode ser explicável pela escassa investigação de que se tem conhecimento relativamente a estes assuntos. Todavia, parece poder admitir-se que, para a maioria dos professores, a sua utilização constitui uma preocupação fundamental se se pretende desenvolver um ensino mais atraente e de maior qualidade. Joyner (1990), afirma que a concepção mais generalizada entre os educadores é de que os alunos aprendem melhor os conceitos e as ideias quando trabalham com uma variedade de modelos. Mansutti (1993) confirma esta opinião quando verifica que entre os professores se generalizou a ideia de que a ausência de materiais concretos pode comprometer o trabalho em Matemática e ser a causa de um ensino comprovadamente deficiente. Esta convicção é, para ela, tanto maior quanto mais elementar for o nível de ensino em que o professor trabalha.

A propósito dos professores que trabalham no 1º Ciclo do Ensino Básico, Woods (1991), refere que estes "funcionam num estado de atenção contínua em relação aos materiais

úteis para o seu trabalho pedagógico." (p. 148). Segundo este autor, os professores deste nível de ensino tiram partido de todo o tipo de materiais, desde os cilindros de cartão dos rolos de papel higiénico às tampas das garrafas de leite e às caixas de cereais.

Um dos materiais didácticos que parece merecer por parte dos professores uma preferência especial é o livro didáctico. Como foi já referido, Mansutti (1993), afirma que, apesar dos esforços feitos em contrário, o livro didáctico continua a manter uma certa exclusividade. Bush (referido por Vale, 1993), afirma que o manual escolar exerce bastante influência na tomada de decisões por parte dos professores. Esta influência é ilustrada por Fraga (1988) ao relatar um episódio de uma turma cujo professor adiou o início das aulas em virtude de ter havido dificuldades por parte dos alunos em adquirir o livro didáctico num ano em que este não foi distribuído de forma gratuita e os alunos apresentavam dificuldades em dispor do dinheiro necessário para o comprar. "Sem livro não dá, eles têm que dar um jeito!", explicava o professor.

O tipo e a frequência da utilização de material didáctico é, evidentemente, fruto da conjugação das diferentes perspectivas que os professores apresentam acerca do modelo de ensino que pretendem para a sua aula, acerca do seu papel como profissionais de ensino, acerca da Matemática e, naturalmente, acerca do modo como esta deve ser abordada. No entanto, é de admitir que, apesar de estar generalizada a ideia de que os materiais didácticos são fundamentais para que se desenvolva um ensino de qualidade, a sua utilização é condicionada por diferentes factores, nomeadamente, o conhecimento que se possa ter sobre a existência de determinados materiais e o conhecimento e domínio das actividades que com eles se possam desenvolver.

Scott (1987), num estudo onde comparava a frequência de utilização de diverso tipo de materiais didácticos em dois momentos distintos (Verão de 1981 e Primavera de 1984), concluiu que a utilização destes materiais aumenta se forem fornecidos aos professores os materiais e também algumas actividades que possam ser desenvolvidas com eles. Esta investigação acrescenta, pois, um outro factor a ter em conta relativamente à utilização (ou não) destes materiais na sala de aula, a facilidade de aquisição.

No estudo já referido e que foi realizado por Serrazina (1993), também encontramos uma atitude positiva relativamente à utilização de materiais. Esta investigadora afirma que, apesar de notar uma percentagem menor de professores favoráveis à utilização das calculadoras, "a maioria dos professores concorda com a utilização dos materiais". No mesmo estudo, 60% dos professores inquiridos defende que: "em Matemática se aprende essencialmente através da prática" (p. 134).

Parece, pois, poder concluir-se que ao nível das concepções, os professores revelam atitudes de simpatia e aceitação relativamente à utilização de materiais didácticos nas suas aulas na medida em que com estes se podem proporcionar actividades mais interessantes e diversificadas aos alunos e desta forma contribuir para um maior sucesso escolar. Apesar de

generalizada esta concepção, mais fortemente entre os professores de níveis de ensino mais baixos, na prática encontram-se restrições que condicionam a sua utilização mais generalizada.

### **Concepções sobre o seu papel como profissionais de ensino**

As concepções dos professores sobre o seu papel como profissionais de ensino não podem ser entendidas de uma forma descontextualizada. Os professores são os protagonistas fundamentais do papel que em cada momento histórico a escola é chamada a desempenhar. Talvez, por essa mesma razão, o seu estudo seja um assunto pouco estudado, de que se tem pouca informação e sobre o qual, os próprios professores tenham, como o afirma Prost (citado por Benavente, 1976) "uma consciência muito pouco clara" a que o autor chama de «ilusão do pedagogo» (p. 56).

Benavente (1976), afirma também que em Portugal não existe qualquer investigação sobre o recrutamento dos "professores primários" pelo que, o conhecimento dos valores e das crenças associadas à escolha da profissão, a identificação das concepções dos professores sobre o seu papel como profissionais de ensino é, um assunto sobre o qual se sabe muito pouco.

Num estudo feito por Ada Abraham (referido por Benavente, 1976) onde se pretendia analisar a imagem que os professores dão deles próprios, constatou que estes se descrevem com os traços do modelo ideal, estereotipado e não na sua realidade. As respostas são, segundo esta investigadora "todas muito semelhantes e não há quase diferenças entre os dois retratos: o do professor «ideal» e o do professor «real», entre o que os professores dizem que são e a ideia que têm do que é um bom professor." (p. 52)

Feiman-Nemser e Floden (1986) colocam a seguinte questão: "Ensino: o que significa para os professores?" Segundo estes autores, "o ensino, tal como outras profissões, tende a atrair e a prender as pessoas que estão inicialmente dispostas a valorizar o que este tipo de ocupação tem para oferecer e a ser capaz de resolver os problemas que a mesma representa" (p. 512).

Dos trabalhos de investigação realizados por Ryan, Applegate, Flora, Jonhson, Lasley, Mager e Newman, com professores que leccionavam pela primeira vez (referidos por Lasley, 1980), podem identificar-se as 3 concepções mais frequentes sobre o papel do professor como profissional de ensino e que constituíam as razões que levavam à escolha da profissão. Por um lado os professores acreditam que o ensino é uma carreira que apresenta muitas recompensas. As recompensas por vezes consideradas pelos professores dizem respeito a recompensas materiais e à possibilidade de interagir com os alunos. Por outro lado, os professores investigados pensam que o ensino é uma profissão emocionante. Peterson (referido por Lasley, 1980) refere que os professores que com maior frequência experimentam novos desafios usufruem maior satisfação com o ensino. E, finalmente, uma concepção igualmente associada a este tipo de ocupação e que os professores normalmente mobilizam para justificar o sucesso

como profissionais de ensino, é o gosto pelo trabalho com crianças. Lasley (1980), por exemplo, refere, também, que a profissão docente é uma profissão desempenhada por pessoas movidas pelo gosto de trabalhar com alunos e que se encontram recompensadas pela possibilidade de ajudar os jovens na sua luta pelo crescimento intelectual. Conclusão que, segundo o mesmo autor, tinha sido já feita por Ryan em 1979. Feiman-Nemser e Floden (1986) afirmam, igualmente, que muitos professores referem o trabalho com os estudantes como uma das recompensas proporcionadas por este tipo de ocupação.

As recompensas monetárias, o prazer que se pode retirar do trabalho com crianças e a emoção que a profissão pode representar são, pois, algumas das concepções que levam as pessoas a optar pelo ensino. Outras concepções igualmente associadas à profissão docente são, segundo Nóvoa (1991), a possibilidade de trabalhar em grupo e a convicção de que se está a prestar um serviço público. Segundo este autor, os professores utilizam sistematicamente dois argumentos para caracterizar a função docente e para verem satisfeitas as suas reivindicações: "o carácter especializado da sua acção educativa e a realização de um trabalho de mais alta relevância social" (p. 15). O salário fixo, e a possibilidade de exercer a profissão em qualquer ponto do país são outros aspectos relevantes apontados pelos professores e que segundo Haigh (1973), caracterizam a profissão docente. E, finalmente, uma concepção igualmente associada a esta profissão é a de que o professor goza de um elevado estatuto profissional. Muitos candidatos a professores escolhem esta profissão porque acreditam ter uma possibilidade de intervenção na transformação da escola e da sociedade. (Benavente, 1976, p. 49).

As recompensas de qualquer ocupação podem segundo Feiman-Nemser e Floden (1986), ser agrupadas em dois tipos de categorias: as recompensas extrínsecas e as recompensas intrínsecas.

O ensino é uma ocupação caracterizada por fracas recompensas extrínsecas. O salário, o prestígio, o *status*, o esquema de trabalho e o poder não são um ponto forte desta profissão pelo que as recompensas intrínsecas ganham concerteza um lugar de destaque. Nóvoa (1991) afirma que, actualmente, existe uma perda de prestígio associada à alteração do papel tradicional dos professores: "os professores do ensino primário já não são, ao lado dos párocos, os únicos agentes culturais das aldeias e vilas da província" (p. 27).

Hoyle (citado por Gimeno Sacristán, 1991) considera que existem 6 factores que determinam o prestígio relativo da profissão docente, comparativamente a outras: 1) a origem social do grupo, que provém das classes média e baixa; 2) o tamanho do grupo profissional que, por ser numeroso, dificulta a melhoria substancial do salário; 3) a proporção de mulheres, manifestação de uma selecção indirecta, na medida em que as mulheres são um grupo socialmente discriminado; 4) a qualificação académica de acesso, que é de nível médio para os professores dos ensinos infantil e primário; 5) o *status* dos clientes e 6) a relação com os clientes, que não é voluntária mas sim baseada na obrigatoriedade do consumo do ensino.

Dado que, a profissão docente não apresenta grandes recompensas extrínsecas, ensinar só pode ser uma actividade valorizada pela possibilidade de trabalhar com crianças, pela



possibilidade que a profissão apresenta de interacção com colegas e alunos e pelo prazer de servir. Efectivamente, a remuneração e a oportunidade de progressão na carreira não são, actualmente, características valorizadas pelas pessoas que entram na profissão. Na opinião de Nóvoa (1991), actualmente para alguns professores, a passagem pelo ensino é uma questão de recurso. Este autor afirma que "alguns professores jamais pensaram em ser professores" e que esta "lógica de uma «passagem pelo ensino» à espera de encontrar melhor coisa" é uma lógica que deve ser contrariada.

Com o objectivo de estudar onde, quem e como se ensina na escolaridade básica em Portugal, Sequeira et. al (1989) realizaram um trabalho de investigação onde foram inquiridos 499 professores do 1º Ciclo do Ensino Básico distribuídos por 7 distritos. A estes professores foi pedida a sua opinião sobre aquilo que consideravam ser objectivos do ensino primário. Os aspectos referidos como fundamentais são: a) preparar os alunos para aprenderem a ler correctamente, a escrever sem erros e fazer cálculos simples; b) incentivar nos alunos uma atitude responsável para com as pessoas e os seres vivos e c) preparar os alunos para prosseguirem estudos. Outros aspectos considerados importantes foram: a) estimular o desenvolvimento de sensibilidade estética; b) fornecer aos alunos uma perspectiva histórica através do conhecimento da História de Portugal e da pesquisa de aspectos do meio local e regional e c) contribuir para um maior conhecimento da realidade envolvente. Como papel fundamental da escola foi referido que esta deveria fundamentalmente habilitar os alunos para poderem ocupar um posto de trabalho.

A ser assim, a escolha da profissão por estes professores parece ser muito mais marcada por razões de ordem intrínseca dos que por razões de ordem extrínseca na medida em que os mesmos caracterizam a sua profissão como uma profissão da mais alta relevância social constituindo o professor, nesse contexto, um papel importante de desenvolvimento nos jovens de competências básicas e de preparação para os estudos posteriores.

## **Resumo**

A importância do estudo das concepções dos professores sobre os mais variados assuntos tem sido reconhecida por muitos autores, sobretudo pelos que acreditam que as concepções influenciam, determinam ou simplesmente servem como pano de fundo para justificar determinadas práticas. Mas, na mesma medida em que a sua investigação se tem revelado pertinente, a operacionalização do seu estudo tem-se revelado difícil pelo menos ao nível das crenças e das concepções. Uma das dificuldades parece advir do sentido do termo inglês "*belief*" já que, na literatura se apresenta com diferentes traduções e conotações. Por outro lado, a natureza e a génese das crenças e das concepções, a forma como estas se articulam entre si ou como se articulam com o conhecimento dum indivíduo são aspectos que não se revelam com muita facilidade, tornando difícil o seu estudo.

No que diz respeito à Matemática, as concepções mais prevalecentes apontam no sentido de que os professores tendem a considerá-la como uma disciplina onde o cálculo representa a parte mais substancial, a mais acessível e fundamental. Esta disciplina é considerada como um domínio caracterizado pelo rigor absoluto, pela perfeição, desligada da realidade e onde o cidadão comum não pode ser muito criativo.

As concepções sobre o ensino da Matemática parecem fortemente influenciadas por outras concepções nomeadamente aquelas que os professores apresentam sobre a disciplina e sobre o seu papel como profissionais de ensino. Como resultado encontram-se professores que adoptam modelos de ensino centrados no aluno, centrados nos conteúdos ou centrados na sala de aula.

Relativamente às concepções sobre a utilização de material didáctico no ensino da Matemática, parece poder afirmar-se que a maioria dos professores reconhece a sua importância e que esta é mais referida quando se trata de professores que leccionam nos níveis de ensino mais elementares. No entanto, e apesar de tal reconhecimento, factores como concepções acerca da Matemática e do seu ensino, concepções sobre o papel dos professores como profissionais de ensino bem como questões de ordem económica, e de falta de informação sobre a sua existência bem como de formas de exploração, parecem limitar a frequência e o tipo de utilização que os professores fazem deste tipo de materiais.

No que diz respeito às concepções dos professores sobre a sua profissão parece poder concluir-se que não existe uma consciência muito clara. No entanto, os professores consideram a sua profissão como uma profissão especializada e de mais alta relevância social. Neste contexto, o professor do Primeiro Ciclo do Ensino Básico, assume, ainda, um papel importante de desenvolvimento nos jovens de competências básicas e de preparação para estudos posteriores.

### **Formação de professores**

Falar de formação de professores pressupõe que, pelos menos de forma implícita, se identifiquem as funções que a escola desempenha numa determinada sociedade e numa época bem situada. A formação dos professores não pode ser entendida de forma isolada.

### **Evolução do conceito e funções da escola e do professor**

Galhardo et al. (1987), afirmam ser um sistema educativo o reflexo da sociedade em que se insere e da prospecção no futuro das linhas mestras da sua evolução. Pérez Gómez (1992), refere-se à formação de professores como sendo um domínio profundamente dominado e determinado pelos conceitos de escola, ensino e currículo prevalecentes em cada época, e Valentinni (1979) por seu lado, refere que a escola está estreitamente ligada à evolução da

sociedade. Ligação que, para este autor, se apresenta como cada vez mais complexa, à medida que nos aproximamos dos tempos modernos.

Numa retrospectiva histórica elaborada por Mialaret (1981) podemos identificar diferentes papéis desempenhados pela escola desde a época do Renascimento, altura que o autor caracteriza como de extraordinária expansão dos limites do conhecimento humano, até ao papel que hoje desempenha caracterizado, segundo o mesmo autor, por ideais de igualdade, de justiça e de democracia, onde a tecnologia científica e os *mass-media* são cada vez mais importantes.

Ao longo deste espaço de tempo, a escola foi chamada a desempenhar os mais diferentes papeis. A preparação dos jovens no sentido de os manter fieis à monarquia (perspectiva política) e de luta contra as reformas (perspectiva religiosa), foram perspectivas que vigoraram até por volta do século XVIII, altura em que o Estado substituiu a Igreja como entidade da tutela dos professores. A necessidade de preparar os mesmos jovens num contexto de desenvolvimento das ciências da natureza e das ciências experimentais determinada pelo movimento dos enciclopedistas (perspectiva cultural) e ainda exigências determinadas pelo desenvolvimento das grandes indústrias (perspectiva económica) foram, entre outros, factores que determinaram os papeis que em certos momentos a escola foi chamada a desempenhar.

Para além do papel que a sociedade de alguma forma propõe ou impõe à escola de que o professor é o seu principal protagonista, determinando e balizando as suas necessidades de formação, esta foi também o reflexo das tendências teóricas ou áreas do conhecimento predominantes em diferentes épocas, como concluem Silva et al. (citado por Moura, 1993). Estes autores traçam, um quadro histórico destas influências na formação de professores e concluem que, na década de 60 se atribuíu ao professor o papel de agente de ajustamento das diferenças individuais fruto da primazia que a psicologia desempenhava sobre a pedagogia; na década de 70 a teoria do capital humano influencia a forma como deve ser vista a formação do professor, pessoa a quem é atribuído o papel fundamental para o desenvolvimento económico e a segurança nacional, daí a ênfase na tecnologia do ensino e nos planeamentos de ensino em que se faziam presentes objectivos, conteúdos e métodos numa pretensa busca de objectividade do ensino. Os problemas educacionais passam a ser estudados de forma mais global a partir da década de 80. A predominância da formação do professor recai, nesta altura, sobre os aspectos sociológicos.

Galhardo et al. (1987) referem que nesta década se assistiu a alterações constantes:

Vemos programas que aparecem e desaparecem. Materiais que se utilizam e que se deixam de utilizar. Processos que se defendem como válidos e que pouco depois se põem de parte como inadequados. Estruturas que agora se desmoronam, logo se estabelecem para se voltarem a desmoronar. (pp. 21-22).

Em última análise, as alterações constantes a que se assiste em cada época são, como o afirma o mesmo autor, "o reflexo de tensões sociais, de ideologias contraditórias e de lutas de interesses" (p. 22).

Segundo uma perspectiva tradicional, Goble (citado por Brandão, 1993), identifica quatro funções desempenhadas pela escola: a) função de vigilância (que permite preencher algumas das tarefas dos pais, nomeadamente no domínio do comportamento e das regras de conduta); b) função de doutrinação (que possibilita a transmissão dos valores predominantes numa dada época e num dado contexto); c) função profissional (que proporciona a preparação necessária aos alunos segundo as exigências da sociedade) e d) função de reputação (segundo a qual confere o diploma que habilita o seu detentor a exercer um cargo em função da área em que foi aprovado).

Por outro lado, Correia (1989) identifica 3 papéis diferentes para a escola: o papel de reprodução de uma dada estrutura social, o papel de adaptação da estrutura social a uma situação de crise e o papel de produção de mudanças sociais.

A função do professor como profissional na escola é frequentemente definida e apresentada sob a forma de imagens e de metáforas. Cada uma destas metáforas tem subjacente, segundo Mialaret (1981), para além de uma determinada concepção de escola, uma teoria do conhecimento e da sua transmissão, bem como uma concepção das relações entre teoria e prática, entre investigação e acção.

Exemplos dessas metáforas são o professor como modelo de comportamento, como transmissor de conhecimentos, como técnico, como executor de rotinas, como planificador ou como sujeito que toma decisões e resolve problemas.

Num inquérito levado a cabo no Québec a que Mialaret (1981) faz referência, podem identificar-se outras metáforas e que distinguem bem os diferentes papéis com que, actualmente, o professor pode ser identificado: o de mestre (aquele que transmite todos os conhecimentos), o de treinador (aquele que deve transmitir aos alunos um mínimo de conhecimentos e fazê-los trabalhar no aprofundamento dos cursos), o de guia (aquele que transmite um mínimo de conhecimentos aos alunos e sugere-lhes métodos para continuar a aprofundar esses conhecimentos), o de supervisor (aquele que sugere trabalhos e supervisiona a sua realização) e o de centro de documentação (aquele que deixa aos estudantes a escolha dos trabalhos a fazer e serve de centro de documentação se isso lhe for pedido).

Demailly (1992) refere, sem todavia explicar, as metáforas de maestro, de palhaço e de dona de casa, metáforas que os professores mobilizam para falarem das suas profissões. Metáforas mais recentes referidas por Pérez Gómez (1992), apresentam o professor como investigador na sala de aula, o professor como profissional clínico e o professor como prático reflexivo.

Feiman-Nemser e Floden (1986), fazem referência ao professor missionário que toma a seu cargo a missão social educativa e o professor-funcionário que acaba por influenciar as políticas de ensino.

Em contextos mais específicos, a da natureza do saber, e como forma de pensar sobre a aprendizagem da Matemática, Guimarães (1992), propõe mais duas metáforas a do professor-oleiro, que molda os seus alunos e a de professor treinador, aliás já identificada por Mialaret (1981). Neste mesmo contexto, Ponte (1992) refere outras metáforas. O professor-jardineiro que cuida pelo crescimento das crianças à semelhança de uma planta, e a da escola de samba proposta por Papert (1980) onde todos são mestres e alunos ao mesmo tempo.

Referindo-se particularmente à função do professor num contexto de aprendizagem da Matemática, Ponte (1992) propõe mais duas metáforas. A primeira é a do matemático criativo, e a segunda a do engenheiro ou seja, a "pessoa que colocada perante uma situação concreta procura lançar a mão dos diferentes métodos e abordagens ao seu alcance, eventualmente modificando-os e combinando-os, de modo a construir uma solução satisfatória" (p. 190).

A função do professor como o encarregado de conduzir a criança à escola já vai longe, no entanto, é uma imagem que, segundo Mialaret (1981), muita gente lhe associa. Mialaret refere que a imagem "do pedagogo não está definitivamente desembaraçada da imagem do escravo que era primitivamente o encarregado de levar a criança à escola." (p. 23).

Numa perspectiva mais actual, Vidal Madger (citado por Brandão, 1993), identifica dois grupos de funções desempenhadas actualmente pelos professores: a) as funções antigas e b) as funções modernas.

Dentro das "funções antigas", este autor distingue quatro níveis. O primeiro nível tem a ver com o dos "saberes a transmitir". Neste nível, o professor tende a executar esta tarefa de forma cada vez mais adequada ao tipo de destinatários tendo em conta a heterogeneidade do grupo e privilegiando o ensino individualizado. O segundo nível tem a ver com as "actividades de análise e de síntese", onde o professor procura, sobretudo, orientar, evitando tanto quanto possível impôr esquemas conceptuais de interpretação, de modo a permitir uma certa autonomia ao aluno no seu trabalho. O terceiro nível está relacionado com a "expressão linguagem", em que o professor procura utilizar e privilegiar cada vez mais uma linguagem autónoma e autêntica, em detrimento de um código linguístico excessivamente exacto. Finalmente o quarto nível, o nível dos "métodos". Neste nível, o professor tem procurado cada vez mais privilegiar sobretudo os processos que podem levar ao conhecimento, em vez de se centrar no objecto e nos resultados desse conhecimento.

Relativamente às novas funções, Madger refere a de animador; a de avaliador; a de investigador e a de utilizador capaz das novas técnicas pedagógicas. Qualquer destas novas funções requerem, ainda de acordo com o mesmo autor, "o domínio de certas áreas do conhecimento por parte do professor, assim como o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de determinadas competências, para além da alteração de algumas das práticas tradicionais predominantes que dificultam a inovação" (p. 21).

Goble (citado por Brandão, 1993) elaborou uma síntese das funções que hoje em dia os professores são chamados a desempenhar e a cumprir:

1. Diversificação das funções pedagógicas e uma maior participação na organização do conteúdo do ensino e da aprendizagem.
2. Recuo da função de transmissão do saber em proveito da organização da aprendizagem dos alunos, com maior uso das novas fontes de aprendizagem na comunidade.
3. Individualização da aprendizagem e alteração da estrutura de relações professor/aluno.
4. Utilização crescente da tecnologia educativa moderna e aquisição de conhecimentos e de competências necessárias a este fim.
5. Cooperação com os outros professores no interior dos estabelecimentos de ensino e modificação da estrutura de relações entre os professores.
6. Colaboração mais estreita com a família e os outros membros da comunidade e uma maior participação na vida da colectividade.
7. Participação nos diversos serviços escolares e nas actividades extra-curriculares.
8. Diminuição da autoridade tradicional exercida sobre os alunos ... (p. 22)

Esta panóplia de funções que o professor é chamado a desempenhar implica, necessariamente, que a sua formação assuma uma natureza dinâmica como aliás já foi concluído por Furió (citado por Moura, 1993).

### **A responsabilidade do corpo docente na formação**

A década de 90, que ainda não terminou, inspirou alguma confiança no sentido da libertação do professor. Esteve (1991), acredita nesta década como um período em que o professor será encorajado a usar a sua inspiração e a sua criatividade como um profissional capaz de gerar autonomamente, *ad intra*, os saberes e os princípios deontológicos de referência sem necessidade de subordinação a princípios impostos do exterior. Acredita-se nesta década como uma década em que, por um lado, se assista a uma libertação do professor em relação às exigências impostas pela sociedade de que eram representantes e como tal sujeitos a mecanismos de controlo e supervisão, e por outro lado em relação às tendências teóricas predominantes em cada época.

A retórica oficial aponta, também, no sentido da autonomia, da integridade e da responsabilidade do corpo docente.

Popkewitz (1992), afirma serem as práticas de reflexão e o aumento do poder de decisão dos professores uma referência contínua a ter presente na planificação e nas práticas de reforma, num mundo em constante mutação e onde a realidade é complexa e volátil.

Estamos no final da década e, todo este optimismo não teve ainda uma tradução prática nem uma expressão significativa. Com efeito, apesar de vivermos sob o signo da formação contínua de professores (Nóvoa, 1992) a sua formação continua a constituir para as críticas sociais o problema central do fracasso escolar.

Por um lado, Correia (1989) admite alguma responsabilidades das escolas que segundo ele, não têm sido capazes de pôr em causa uma visão mitológica do mundo prosseguindo uma

acção "quixotesca" de formar na criança o adulto adaptado para se inserir num mundo povoado de certezas e regido por leis imutáveis.

Por outro lado, Zeichner (1992), afirma que o Estado tem exercido um maior controlo sobre os currículos de formação dos professores, que os recursos para a educação são cada vez menores e que a sobrecarga em termos de trabalho burocrático do professor tem aumentado em detrimento do tempo que deve ser dedicado aos aspectos educativos. A criação e originalidade do professor resumem-se, como diz Gimeno (1991), à capacidade para resolver problemas burocráticos e onde a profissionalidade se manifesta perante uma variedade de funções (ensinar, preparar materiais, servir de guarda, conselheiro, etc.).

Na realidade, o processo de aquisição de maior autonomia, mais integridade e responsabilidade do corpo docente, acompanhado das acrescidas responsabilidades que daí derivam, é um processo lento e complexo. Schön (1992) afirma que se está a atribuir a culpa aos professores e às escolas o que equivale a culpar as vítimas.

### **Articulação formação inicial/formação contínua**

O modo como a sociedade em geral caracteriza as funções da escola e em particular as funções dos professores, determina de alguma forma o tipo de formação que é suposto estes possuírem.

Numa sociedade em que a escola é vista como entidade de reprodução social (utilizando uma das formas que Correia (1989) apresenta e que corresponde a uma forma de perspectivar as funções da escola), a formação de professores visa, naturalmente, a aquisição de saberes (factos e teorias aceites) e saber-fazer (regras e métodos de ensino) que devem ser transmitidos aos alunos. A formação dos professores tende a ser essencialmente técnica. Segundo este modelo, o educador pode ser comparado a um funcionário encarregado de aplicar técnicas pedagógicas, de fazer estudar os programas impostos pela administração e de respeitar e fazer respeitar os regulamentos oficiais. Uma vez formado, o professor está pronto a exercer durante toda a vida a sua profissão. Apesar de se verificar uma crise no ensino e que se traduz na insuficiência da aquisição de competências e conhecimentos básicos, como foi identificado no relatório *A Nation at Risk* citado por Popkewitz (1992), e onde se reclama uma melhor formação de professores e das suas condições de trabalho, Marcelo García (1992), refere que este tipo de concepção é, ainda, a concepção dominante.

O conhecimento proposicional é o mais utilizado nas instituições de formação de professores. É o conhecimento que a investigação didáctica pretende oferecer com base em afirmações que tenham entre si relações causais. (p. 57)

Pérez Gómez (1992) afirma que a formação dos professores nas últimas décadas tem ainda estado impregnada numa concepção linear e simplista abrangendo os dois grandes

componentes: uma componente científico-cultural, que pretende assegurar o conhecimento do conteúdo a ensinar e uma componente psicopedagógica, que permite aprender como actuar eficazmente na sala de aula.

Na componente psicopedagógica adquire-se o conhecimento dos princípios, leis e teorias que explicam os processos de ensino-aprendizagem e oferecem normas e regras para a sua aplicação racional.

Mialaret (1981), define formação académica como o processo e o resultado de estudos gerais específicos feitos num domínio particular por um indivíduo e formação pedagógica como o conjunto de processos que conduzem um indivíduo a exercer uma actividade profissional (a do professor) e o resultado desse processo.

Com uma ou outra adaptação, refere Pérez Gómez (1992), a maioria dos programas de formação de professores integram-se dentro deste esquema, o modelo da racionalidade técnica e que caracteriza como um modelo em que a actividade do profissional é sobretudo instrumental dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação rigorosa de teorias e técnicas científicas.

Nóvoa (1992), afirma que a formação de professores se tem preocupado com uma fragmentária aquisição de informação e de competências dirigidas para a prática, minimizando uma orientação intelectual.

Neste modelo de formação, o professor é suposto possuir os conhecimentos da ciência básica ou disciplina subjacente, que servem de suporte à prática e à sua realização e um conhecimento de ciência aplicada ou engenharia, do qual derivam os procedimentos quotidianos de diagnóstico e de solução de problemas, e as competências e atitudes, que se relaciona com a intervenção e actuação ao serviço do cliente, utilizando o conhecimento básico e aplicado que lhes está subjacente. Estes são segundo Edgar Schein (citado por Pérez Gómez, 1992) as componentes no conhecimento profissional do professor.

Tal como Marcelo García (1992), Pérez Gómez (1992) também constata que:

A grande maioria das instituições de formação de professores tem-se apoiado no modelo de racionalidade técnica, que estabelece uma clara hierarquia entre o conhecimento científico básico e aplicado e as derivações técnicas da prática profissional. (p. 107)

Segundo o mesmo autor, tal situação deve-se a três pressupostos largamente postos em causa no decurso dos últimos anos: por um lado a convicção, muito difundida de que a investigação académica contribui para o desenvolvimento de conhecimentos profissionais úteis, por outro lado que se assume com uma certa frivolidade que o conhecimento profissional ensinado nas instituições de formação de professores prepara o aluno-mestre para os problemas e exigências do mundo real da sala de aula e, finalmente a convicção de que existe uma relação linear entre as tarefas de ensino e os processos de aprendizagem. Este modelo é, segundo este autor, a causa do fracasso das instituições de formação de professores.



Numa escola entendida como mecanismo de reprodução social, a formação de professores visa fundamentalmente o desenvolvimento de competências em dois domínios que Correia (1989) sistematiza em domínio científico (os saberes disciplinares) e domínio didáctico (técnicas de transmissão dos saberes).

Segundo Mialaret (1981), o nível de conhecimentos exigidos aos professores em cada domínio foi, durante muito tempo, função do nível de ensino em que estes leccionavam e constituía a diferença entre os professores do ensino primário e os professores do ensino secundário. Este autor refere que, segundo este modelo aos professores do ensino primário se presta uma atenção particular à sua formação pedagógico-didáctica para que eles se possam adaptar à heterogeneidade do seu público tendo em vista a sua eficácia no seu papel de inculcadores ideológicos. Aos professores do ensino secundário, uma vez que é suposto exercerem a sua actividade profissional junto de um público sociologicamente mais ou menos homogéneo, privilegia-se uma formação que incide nos domínios disciplinares que eles irão leccionar, a que se acrescenta, por vezes, uma formação de carácter pedagógico-didáctico dispensada após a aquisição dos saberes de carácter científico. Aos professores do ensino superior, quer o exercício da actividade profissional, quer as condições simbólicas necessárias à sua integração na classe profissional não exigem uma informação pedagógica. O seu papel é o de transmitir conhecimentos.

Não sendo possível ao professor saber tudo, como nos diz Correia (1989), o professor deveria preocupar-se por ser capaz de responder às questões que se levantassem na aula. Por certo se admitia que no ensino primário as questões levantadas não são tanto do domínio científico mas mais do domínio pedagógico e que no ensino secundário se passa exactamente o contrário.

No segundo papel identificado por Correia (1989), o papel de adaptação social a uma situação de crise, o professor é chamado a desempenhar um papel de mudança no sistema de ensino.

É por volta dos anos 60 que se assiste a um aumento considerável do número de alunos em virtude de ter aumentado o número de anos da escolaridade obrigatória sem o correspondente aumento das despesas públicas para a educação o que vai provocar uma crise que os professores vão ser chamados a resolver. A inovação pedagógica, como forma de actuação, provocou fenómenos que Correia (1989) designou como "resistência" por parte dos professores tendo conduzido a uma institucionalização da formação contínua.

A par de duas componentes de formação inicial: a) científico-didáctica organizada em torno de conteúdos científicos e das destrezas técnico-didácticas exigidas pelo projecto inovador e b) psicossociológica, componente que visa formar os professores para que eles possam assumir com segurança os novos papeis que lhe são definidos ou impostos pelo projecto inovador, institucionaliza-se a formação contínua como forma de vencer as resistências à mudança e a insuficiência da formação técnico-pedagógica que se considera imprescindível articular com a formação pessoal.

A formação contínua desempenha um papel de reciclagem do professor controlada por legisladores a quem compete dizer o que deve ser ensinado, quando e por quem. A par da formação contínua, instituiu-se um sistema de prémios e punições cujo objectivo foi o de assegurar a sua frequência. Nesta altura começa a falar-se de reflexão sobre as práticas, entendendo-se esta como um mecanismo accionado para determinar a distância a que a prática se encontra relativamente ao modelo teórico que se supõe tê-la "enformado e informado" e que quando levada a um extremo pode levar os professores a uma atitude narcísica que segundo Sarason (citado por Zeichner, 1992) pode conduzir à perpetuação de um modelo conhecido de mudança em que tudo continua na mesma e em que, ainda segundo o mesmo autor, servem justamente para legitimar as práticas que deveriam ser transformadas.

Noffke e Brennan (citados por Zeichner, 1992) alertam para os perigos a que pode levar uma rejeição insensata de todo o conhecimento exterior, a uma reflexão pela reflexão que não considera os princípios morais e éticos que determinam o modo de pensar dos professores.

Como instrumento de transformação social (para utilizar outra das formas que Correia (1989) apresenta para perspectivar as funções da escola), a escola é vista como uma instituição que conduz sempre a uma espécie de conflito com as estruturas vigentes sendo em simultâneo produto e produtora de mudança e responsável pela margem de indeterminação e de incerteza que acompanha a produção dessa mudança.

As mudanças são sempre possíveis mas são complexas e sobretudo são lentas. Os professores têm sido agentes de mudança. O facto de serem professores, não os dispensa de exercer a sua cidadania, e as mudanças se bem conduzidas apontam sempre no sentido da educação do Homem, tendo a escola sido o local privilegiado dessa função.

Moura (1993), é um dos muitos autores que reconhece na escola o lugar privilegiado da educação do Homem e que a mesma educação se traduz na sua cada vez maior emancipação e capacidade de intervenção.

A preservação (de conhecimentos, valores, ideologias, etc.), a adaptação social a situações de crise e a transformação social não devem ser entendidas como funções incompatíveis, devem antes, ser consideradas funções complementares e da sua reunião resulta um conjunto de funções que podem ser identificadas como os produtos da escola, que Demailly (1992) afirma serem de natureza muito diversa: assimilação de certos saberes e saber-fazer pelas crianças, efeitos sobre a personalidade, a ideologia, os gostos, a socialização política, o acesso futuro a uma profissão e a uma posição social, efeitos sobre as interacções entre as crianças, etc.

Para poder desempenhar tal multiplicidade e complexidade de papeis, a formação dos professores deve obedecer a um modelo que se pode caracterizar por um vasto leque de tópicos a contemplar e pelo seu grande nível de exigência em relação a cada um desses tópicos.

Mialaret (1981), identifica dois tipos de formação indispensáveis ao professor: formação académica e formação pedagógica. A formação académica deve ser considerada, segundo este autor, como um dos elos da educação permanente e sempre voltada para o futuro,

para que o jovem professor, formado em 1980, seja capaz de evoluir e de no ano 2000, continuar a desempenhar o papel de traço de união entre os alunos e a ciência dessa época. A formação pedagógica consiste no domínio dos meios disponíveis para estabelecer essa ligação.

Apesar de considerada separadamente, para Mialaret (1981), "a formação pedagógica é indispensável e não se opõe de maneira nenhuma à formação académica. Não é com ignorantes que se conseguirá fazer bons professores, qualquer que seja a sua formação académica" (p. 13).

Ponte (1993) fazendo referência à formação de professores e dirigindo-se em particular à formação dos futuros professores de Matemática e Ciências, defende que "a formação [...] tem de assentar numa base tripartida: (a) formação de natureza científica, relativa aos conteúdos de ensino a leccionar, (b) formação de natureza educacional, respeitante à metodologia das disciplinas a leccionar e a grandes áreas, temáticas e competências essenciais para um adequado desempenho e desenvolvimento profissionais e (c) experiência de ensino e desenvolvimento de capacidades de reflexão sobre essa experiência, conduzindo a ciclos sucessivos de aperfeiçoamento" (p. 126).

Shulman (1986) defende que o professor deve desenvolver os seguintes domínios de conhecimentos: a) *conhecimento do conteúdo* que vai permitir ao professor a capacidade de definir e defender perante os alunos as verdades aceites num determinado do domínio do conhecimento, b) *conhecimento didáctico da disciplina* que vai permitir ao professor o conhecimento das formas mais úteis de representar as ideias da sua disciplina, ser capaz de fazer analogias, ilustrações, em suma conhecer a melhor forma de se tornar compreensível para os outros c) *conhecimento curricular* que diz respeito ao conhecimento que o professor deve ter do currículo, dos tópicos que o compõem, do grau de profundidade com que devem ser tratados e dos materiais disponíveis para apoiar a sua abordagem, d) *conhecimento de outras áreas disciplinares* tendo como finalidade a articulação dos saberes, e) *conhecimento dos alunos*, conhecimento que como refere Mialaret (1981) é já um princípio defendido por Rousseau no seu livro *Émile* e que transcreve "Comecem por conhecer os vossos alunos porque de certeza não os conheceis", f) *conhecimento dos objectivos da educação* e g) *conhecimento pedagógico em geral*.

Os dois primeiros domínios de conhecimento referidos e que foram identificados por Shulman (1986) correspondem de alguma forma aos conhecimentos de natureza científica e de natureza educacional da proposta de Ponte (1993), e à formação académica e pedagógica de Mialaret (1981).

Dos diferentes níveis de conhecimento identificados por Schulman, aqueles que têm merecido maior interesse, sob o ponto de vista didáctico, por diversos autores e investigadores (Marcelo García, 1992; Brown, 1992), é o conhecimento de conteúdo e o conhecimento de conteúdo pedagógico.

O conhecimento de conteúdo cabe, numa primeira fase, às instituições de formação inicial de professores e a sua importância é testemunhada por Brown (1992). Esta autora dá-nos

conta de resultados de várias experiências que confirmam a importância de uma forte preparação numa dada área disciplinar antes de os alunos darem aulas.

Sem uma preparação [científica] conveniente os professores despendem muito tempo na sua aquisição em vez de o despendem na planificação da sua apresentação. Os professores com conhecimentos de conteúdo mais sólidos revelam ser mais flexíveis. (p. 220)

As mesmas investigações revelam que, no início da carreira, os professores não têm um sólido conhecimento científico o que compromete a sua eficácia.

A importância atribuída ao segundo deve-se segundo Marcelo García (1992), ao facto de ser um conhecimento que não pode ser adquirido de forma mecânica ou linear nem sequer pode ser ensinado nas instituições de formação de professores uma vez que representa uma elaboração pessoal do professor ao confrontar-se com o processo de transformar em ensino o conteúdo aprendido durante o seu percurso de formação.

Brown (1992), dá-nos conta de alguns resultados de estudos desenvolvidos no sentido de apurar diferenças entre jovens professores e professores com alguma experiência de ensino. Nesses estudos, conclui, emerge a ideia de que o conhecimento de conteúdo pedagógico está pouco desenvolvido nos professores mais novos. Ponte (1993), reforça também a necessidade de "experiência de ensino" como uma das bases que na sua opinião constituem a formação inicial dos professores.

Atendendo à precaridade e transitoriedade do saber onde tudo está sujeito a mudanças, atendendo ainda às realidades sempre novas e cada vez mais complexas de uma sala de aula, não se pode esperar que a formação inicial possa fornecer produtos acabados neste ou naquele domínio do conhecimento. A formação inicial deve ser encarada como a primeira fase de um processo longo que é o desenvolvimento profissional do professor. Esta afirmação é, igualmente, defendida por Brown (1992). Esta autora afirma que aprender a ensinar é um processo longo de que a formação inicial é suposto constituir uma fase em que se equipa o novo professor com disposições para continuar neste processo de aprendizagem. Wright e Tuska (citados por Brown, 1992), referem que muitos professores começam a aprender sobre o ensino muito depois da sua educação formal.

André De Peretti (citado por Marcelo García, 1992) afirma que: "se se pretende manter qualidade de ensino [...] é preciso criar uma cadeia coerente de aperfeiçoamento, cujo primeiro nível é a formação inicial " (p. 55) do mesmo modo que Mialaret (1981) insiste nos laços indissolúveis que unem a formação inicial à formação contínua considerando a formação inicial como a primeira grande cadeia da formação contínua.

Moura (1993), entende a formação do professor como um processo que o coloca num movimento contínuo no espaço de produção de conhecimentos em contínua evolução possibilitando-lhe o acesso a conhecimentos produzidos e dotando-o de instrumentos intelectuais que lhe permitam construir o seu projecto pedagógico.

Finalmente, Brandão (1993), afirma que "a formação no sentido mais lato, é tão ampla e tão longa, que tem início com o processo gradual de socialização do indivíduo e só termina com o seu desaparecimento" (p. 23). O início da formação do aluno que aprende para ensinar começa segundo Irvin (1990), no jardim de infância.

Se a formação inicial pode apetrechar o professor com um conjunto de conhecimentos científicos e pedagógicos necessários ao início do desempenho da sua actividade, a formação contínua deve desempenhar um papel de reestruturação e de aprofundamento dos conhecimentos adquiridos bem como desempenhar um papel de produção de novos saberes.

### **O papel da reflexão**

Se por um lado Sacristán (1991) entende que o ensino como prática racional ou reflexiva é uma utopia a que se aspira e que, segundo Jackson (citado por Sacristán, 1991), a realidade de ensino é uma realidade onde não se pode medir cada passo e em que cada opção que se toma não é fruto de um processo de deliberação, por outro lado existem outros autores (Alarcão, 1991; Pérez Gomes, 1992; Schön, 1992; Nóvoa, 1992; Ponte, 1993; Valente, 1993) que entendem que a formação de professores deve contemplar uma vertente reflexiva como forma de gerar conhecimentos que não se adquirem nos locais de formação.

Nóvoa (1992), afirma que a formação dos professores deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva que lhes forneça os meios de um pensamento autónomo e que lhes facilite as dinâmicas de autoformação participada. A formação não se constrói por acumulação de factos mas sim, afirma, através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas. Mialaret (1981) afirma que, por um lado não é possível ensinar tudo a um jovem professor e, por outro lado, as situações com que o professor se vai deparar na sua vida profissional são diferentes das situações com que ele se deparou na sua formação inicial. Segundo este autor, a prática da reflexão tem como base os dois princípios referidos.

Louden (1992) distingue 4 tipos de reflexão que coloca segundo uma ordem bem determinada relativamente ao momento em que esta ocorre.

Os professores raramente têm a possibilidade de pensar ou falar acerca dos significados de cada situação ou seja, referindo Schön "na acção presente", em virtude da imediatez, multidimensionalidade, simultaneidade e imprevisibilidade de cada situação na sala de aula. A reflexão que ocorre no momento da acção é definida por este autor, de espontaneidade. Este tipo de reflexão está num dos extremos. No outro extremo está a reflexão do tipo introspecção. Este tipo de reflexão ocorre após a acção e é caracterizado como uma reflexão consciente, mais intuitiva do que racional uma vez que tende a ser pessoal. No meio está uma reflexão do tipo revisão e do tipo reacção. Estes dois tipos de reflexão (o de revisão mais do que o de reacção) ocorrem fora da acção e, mais frequentemente, quando os professores pensam sobre o que aconteceu e formulam possibilidades de acções futuras.

Outro dos autores que mais se tem dedicado à análise sobre o conhecimento profissional dos professores é Schön. Segundo Alarcão (1991), este autor define a actividade do professor como uma actuação inteligente e flexível, situada e reactiva, produto de uma mistura integrada de ciência, técnica e arte, caracterizada por uma sensibilidade de artista. Não pode ser considerada como uma actividade exclusiva e prioritariamente técnica. É, para Pérez Gómez (1992), mais correcto encará-la como uma actividade reflexiva e artística, na qual cabem algumas aplicações concretas de carácter técnico. O êxito do profissional depende segundo Yinger (citado por Pérez Gómez, 1992), da sua capacidade para manejar a complexidade e resolver problemas práticos, através da integração inteligente e criativa do conhecimento e da técnica.

Com efeito, de uma forma geral, o professor não se depara com problemas mas sim com situações problemáticas ou com casos únicos que não se enquadram em categorias identificadas pela técnica e pelas teorias existentes. Por essa razão, o professor não pode recorrer sempre às técnicas aprendidas na sua formação (inicial ou contínua) para as resolver, nem a formação se pode assumir como solução.

Ponte (1993), afirma que "a capacidade de reflexão" e a "capacidade integradora dos diversos tipos de saberes" são decisivas para lidar com a realidade que, segundo este autor, se apresenta ao professor como extremamente complexa e volátil. Esta mesma posição é assumida

por Valente (1993) que refere o interesse em formar profissionais reflexivos mais do que ensinar técnicas.

Segundo Alarcão (1991), Schön distingue 3 tipos de reflexão em função do seu objecto e do momento em que ocorre: Reflexão na acção, reflexão sobre a acção e reflexão sobre a reflexão na acção. A reflexão na acção refere-se, segundo Zeichner (1992), aos processos de pensamento que se realizam no decorrer da acção, sempre que os professores têm necessidade de reenquadrar uma situação problemática à luz da informação obtida a partir da acção, desenvolvendo experiências para conseguir respostas mais adequadas.

Zeichner (1992), refere-se a este tipo de reflexão como a capacidade que qualquer profissional prático consegue mobilizar durante a sua própria acção e que depende do conhecimento tácito sobre as situações. Sob a pressão de múltiplas e simultâneas solicitações da vida escolar, o professor activa os seus recursos intelectuais, no mais amplo sentido da palavra (conceitos, teorias, crenças, dados, procedimentos, técnicas), para elaborar um diagnóstico rápido da situação, desenhar estratégias de intervenção, e prever o curso futuro dos acontecimentos.

Pérez Gómez (1992) afirma que todas estas capacidades, conhecimentos e atitudes não dependem da assimilação do conhecimento académico, mas sim da mobilização de um outro tipo de conhecimento produzido em diálogo com a situação real.

Schön (1992) utiliza uma descrição de Tolstoi para se referir ao processo de reflexão na acção:

Existe, primeiramente, um momento de surpresa: Um professor reflexivo permite-se ser surpreendido pelo que o aluno faz. Num segundo momento, reflecte sobre esse facto, ou seja, pensa sobre aquilo que o aluno disse ou fez e, simultaneamente, procura compreender a razão por que foi surpreendido. Depois, num terceiro momento, reformula o problema suscitado pela situação; talvez o aluno não seja de aprendizagem lenta, mas, pelo contrário, seja exímio no cumprimento das instruções. Num quarto momento, efectua uma experiência para testar a sua nova hipótese; por exemplo, coloca uma nova questão ou estabelece uma nova tarefa para testar a hipótese que formulou sobre o modo de pensar do aluno. (p. 83)

A reflexão sobre a acção refere-se ao processo de pensamento que ocorre retrospectivamente sobre uma situação problemática e sobre as reflexões na acção produzidas pelo professor. Alarcão (1991) afirma que o professor exerce este tipo de reflexão quando a acção assume uma forma inesperada ou quando, por qualquer motivo, a percepção a uma luz diferente da habitual. A mesma autora refere que apesar de se considerarem distintos os momentos em que os dois tipos de reflexão ocorrem, apenas o são por razões de sistematização e que Schön também reconhece que talvez não sejam tão distintos.

Relativamente ao processo de reflexão sobre a reflexão na acção, Alarcão (1991) define-o como o processo que leva o profissional a progredir no seu desenvolvimento e a construir a

sua forma pessoal de conhecer. A reflexão sobre a reflexão na acção ajuda a determinar as acções futuras do professor, a compreender futuros problemas ou a descobrir novas soluções.

A reflexão na acção, a reflexão sobre a acção e a reflexão sobre a reflexão na acção, desempenham um papel importante, porventura determinante, na concepção de programas de formação para professores.

Pérez Gómez (1992) afirma que existe convergência que uns denominam de clínica (Clark, 1986 Jackson, 1986) outros de prática reflexiva (Zeichner, 1986) e ainda aprendizagem baseada na reflexão prática (Boud, Keogh & Walker, 1985) relativamente aos princípios orientadores de qualquer programa de formação. Na perspectiva destes autores, a prática deve ser entendida como o eixo central do currículo da formação de professores que deve constituir-se como o ponto de partida do currículo de formação. A separação entre a teoria e a prática é artificial na medida em que: a) em primeiro lugar, só a partir dos problemas concretos é que o conhecimento académico teórico se pode tornar útil e significativo para o aluno-mestre e b) em segundo lugar, o conhecimento que se mobiliza para enfrentar as situações divergentes da prática é do tipo idiossincrático, construído lentamente pelo profissional no seu trabalho diário e na sua reflexão na e sobre a acção. O pensamento prático do professor não pode ser ensinado, mas pode ser aprendido. Aprende-se fazendo e reflectindo na e sobre a acção.

Nóvoa (1992), defende a importância do saber que o professor adquire pela experiência e valoriza paradigmas de formação que promovam a preparação de professores reflexivos *versus* programas que promovam a racionalidade técnica. Esta posição é igualmente partilhada por Gimeno (citado por Marcelo García, 1992). Para este autor, a formação de professores deve proporcionar situações que possibilitem a reflexão e a tomada de consciência das limitações sociais, culturais e ideológicas da própria profissão docente. Marcelo (1992) acrescenta que para mobilizar o conceito de reflexão na formação de professores é preciso criar condições de colaboração e de trabalho em equipa entre professores, que facilitem e justifiquem a aplicação de modelos de estratégias reflexivas.

### **As práticas colaborativas**

Ponte (1994) considera que o processo de formação é um processo de transformação pessoal. Um dos maiores entraves ao crescimento profissional do professor é a sua situação de isolamento em relação aos colegas. Esta é também a opinião de Zeichner (1992) que afirma ser o isolamento um dos problemas mais importantes da formação de professores em pequenas comunidades compostas por colegas que partilham orientações idênticas.

A função docente tradicional, encarada essencialmente numa perspectiva individual tem vindo a sofrer críticas mais ou menos severas. Segundo Gloton (citado por Damião, 1992) "um dos defeitos essenciais do nosso sistema escolar é o isolamento no qual a separação das estruturas e o individualismo das relações hierárquicas confinam o professor só na sua turma, ignorando tudo o que se passa com os outros, muito frequentemente indiferente a tudo o que



não é a sua tarefa parcelar, preocupado igualmente em preservar as pequenas descobertas pessoais da suposta indiscrição dos vizinhos" (p. 43).

Feiman-Nemser e Floden (1986), resumindo investigação realizada por diversos autores, dizem que os professores consideram que não têm colegas. Tipicamente os professores trabalham sozinhos e raramente conversam sobre assuntos que tenham a ver com os currículos ou com os métodos de ensino e, raramente têm a coragem de pedir ajuda. Entre os professores, existe a ideia de que pedir ajuda significa incapacidade e estes não dizem aos colegas como fazer coisas diferentes, limitam-se a informar que existem métodos alternativos. Hargreaves (1992), identifica uma cultura de professores, *cultura de individualismo*, onde a privacidade que uma sala de aula fechada oferece é, por eles, valorizada.

A reforma do sistema educativo sublinha a necessidade de desenvolver nos professores hábitos de colaboração. Tal colaboração deve, segundo Schön (1992) ser extensiva aos gestores das escolas e D'Andrea (1979) refere ainda alguns benefícios resultantes de um ensino que aproveite as potencialidades de animadores culturais, especialistas de técnicos nos auxílios audiovisuais ou das tecnologias educativas. Esta autora aponta o trabalho colaborativo (*team teaching*) como uma alternativa ao actual papel do professor que classifica como frustrante e desqualificado (ou em vias de desqualificação) porque individual. O trabalho colaborativo contribui segundo Bartolomeis (citado por D'Andrea, 1979) para um melhor conhecimento da personalidade global dos alunos o que leva a uma melhor compreensão das razões de certas dificuldades e, desta forma, a uma melhoria das intervenções. A coordenação de vários saberes científicos e a libertação do professor são outros aspectos também valorizados por esta autora e que resultariam de um trabalho desenvolvido em colaboração.

Grimmett e Creham (1992), identificam outros aspectos que o tipo de trabalho colaborativo pode desenvolver. Por um lado pode encorajar os professores a experimentar coisas que nunca fariam sozinhos. O ensino colegial (*colegiality*) permite, segundo este autor, reduzir aquilo que Lortie (1975) chamou de "incertezas endémicas do ensino". Krovetz (1993), também defende este ponto de vista e os resultados de investigações realizadas por Showers, Joyce e Bennett (citados por Marcelo García, 1992), parecem confirmar que a probabilidade de que os professores experimentem estratégias e conceitos novos aumenta se forem auxiliados por especialistas ou colegas durante a fase de experimentação.

Little (referido por Grimmett e Creham, 1992), defende que qualquer interacção que quebre o isolamento dos professores contribui sempre para o conhecimento, *skill*, julgamento ou obrigação que os indivíduos levam para o seu trabalho e realça a capacidade colectiva do grupo ou das instituições. Entre os benefícios que os investigadores evidenciam em relação ao trabalho de grupo encontram-se o desempenho dos alunos, a moral dos professores em alturas de stress e a vontade de inovação. Elliot (referido por Grimmett e Creham, 1992) estabelece a seguinte sequência lógica entre as práticas colaborativas e as práticas pedagógicas:

Os professores que aderem à interdependência e experimentação em grupo aumentam a sua capacidade para admitir as derrotas (*losses*) na sua auto-estima; os professores mais capazes de tolerar as derrotas na sua auto-estima tornam-se mais capazes de aceitar *feed-back* dos alunos e dos colegas; a abertura dos professores para receberem *feed-back* torna-os capazes de permitirem aos outros o acesso aos problemas da sala de aula; permitir aos outros o acesso aos seus problemas na sala de aula ajuda os professores a auto-monitorar-se (*self-monitoring*); a auto-monitoração, ajuda os professores a modificarem as suas práticas lectivas. (p. 65)

A percepção das virtudes e das limitações da prática pedagógica de cada um, uma maior receptividade em relação a novas ideias e, ainda, uma postura de maior análise relativamente à aplicação dessas mesmas ideias são, na opinião de Porter (1993), os contributos que as práticas colaborativas podem trazer à formação dos professores.

A importância das práticas colaborativas é também defendida por Ponte (1994). Este autor concebe as práticas colaborativas como uma oportunidade de confronto de pontos de vista e de modos de agir. Esta oportunidade proporciona, na sua opinião, uma série de aprendizagens directas e faz circular muito mais informação e, como o refere autor, o grupo tem uma criatividade e uma capacidade de realização muito maior do que a da soma dos seus membros tomados isoladamente. Little (citado por Grimmett e Creham, 1992), também associa a interdependência colaborativa ao desenvolvimento profissional dos professores.

Uma prática que, na opinião de alguns autores, contribui para o desenvolvimento profissional dos professores é a prática reflexiva e, estas, parecem sair reforçadas quando os professores trabalham de forma colaborativa. Schön (1992) é de opinião que quando os professores e gestores trabalham em conjunto a escola pode tornar-se um *practicum* reflexivo e Mialaret (1981) defende a necessidade de desenvolver no corpo docente a ideia duma colaboração amigável, simpática e frutuosa como forma de enriquecer todos os indivíduos que participam numa experiência comum. Tal comparticipação permite uma troca de ideias e uma reflexão permanente necessária a todos os professores.

Utilizando a parábola das moedas, se um professor tiver uma moeda e um colega seu tiver outra moeda e se as trocarem entre eles, cada um fica apenas com uma moeda, mas, se um deles tiver uma ideia e o outro tiver outra ideia, se as trocarem entre si pode ficar cada um deles com pelo menos duas ideias.

Mas se as práticas colaborativas parecem resultar num ganho e num avanço substancial no que diz respeito a tantos aspectos, porque razão tais práticas são tão pouco utilizadas? Por outras palavras, que obstáculos se colocam a uma organização escolar que promova as práticas colaborativas dos professores?

O trabalho colaborativo pressupõe como indispensável a existência de uma base comum de trabalho. Por um lado é imprescindível que existam objectivos comuns aceites explícita ou implicitamente e que, para tal, existam motivações comuns. É necessário, como diz Delaire e Ordronneau (citados por Damião, 1992) que os professores que trabalham em conjunto tenham

"o sentimento de pertencer a uma mesma célula" o que lhes confere aquilo que Damião (1992) chamou de *espírito de grupo* (ênfase no original) e que Maisonneuve (citado por Damião, 1992) designa por "espécie de vida" ou "força específica" e que representa uma espécie de ideal.

Esse espírito de grupo não pode ser conseguido se entre os professores existirem conflitos (tensões, invejas, etc.) por resolver. Todavia, os professores são caracterizados (Borghi, referido por D'Andrea, 1979) como individualistas, isolacionistas e competitivos que habitualmente corresponde a uma atitude possessiva e autoritária em relação aos alunos. Feiman-Namser e Floden (1986) afirma que muitos professores mostram-se resistentes quanto à possibilidade de pedir do mesmo modo que oferecer ajuda, e Grimmett e Creham (1992) consideram que a presença de conflitos é endêmica a todas as formas de colaboração.

Um outro obstáculo identificado por Descamps (referido por Damião, 1992) tem a ver com o número de professores de uma escola. Segundo este autor "quanto mais numerosos forem os professores numa escola, menor tendência eles têm para se organizarem colectivamente. Ou se isolam, ou constituem grupos por afinidades que, longe de ajudarem à formação duma equipa, são um dos seus mais sérios obstáculos" (p. 47). Para Hargreaves (1992) pode mesmo gerar disputas, conflitos e rixas institucionais.

A falta de espaços nas escolas é, segundo alguns investigadores, um outro sério obstáculo a que se desenvolvam com mais frequência formas de trabalho e colaboração. A constituição de pequenas salas permanentemente disponíveis onde possam ter lugar as reuniões formais e informais em condições onde todos se vejam e se ouçam é uma condição importante identificada por Toraille (citado por Damião, 1992). Este obstáculo é, nas nossas escolas, um obstáculo praticamente intransponível na medida em que as escolas, só com algumas excepções não estão super-lotadas por alunos, aulas e professores, para além dos limites daquilo que pode ser considerado razoável.

Little (citada por Hargreaves, 1992) apresenta, mais duas razões que, na sua opinião, também limitam a difusão de uma cultura de colaboração entre os professores: o tempo e as exigências curriculares. É evidente a falta de tempo com que os professores se debatem. Não nos podemos esquecer que, pelo menos no nosso país, a remuneração dos professores não pode ser considerada elevada e que, por essa razão, são levados a procurar fontes de rendimento alternativas. Por um lado, as práticas colaborativas podem, também elas, implicar custos. Porter (1987) refere que, para que os professores se possam organizar e trabalhar em grupo, se torna necessário que, muitas vezes, tenham que percorrer grandes distâncias para se reunirem com o objectivo de definir e preparar todas as actividades.

Por outro lado, o mesmo autor considera que existe uma questão, aparentemente ainda sem resposta:

Serão as escolas capazes de fornecer o estímulo e as oportunidades para o crescimento profissional dos professores quando tornam às escolas com novas

percepções sobre a sua prática, novas aspirações para eles próprios e novos objectivos para a sua profissão? (p. 151)

Para Weinshank (citado por Porter, 1987), se existe uma resposta para esta questão, provavelmente é pela negativa.

Reconhecida a importância das práticas colaborativas, torna-se necessário identificar as estratégias que as possam promover e sustentar. Grimmett e Creham (1992), referem que num exame atento dos estudos de caso por eles desenvolvidos se podem distinguir duas formas diferentes de levar os professores a uma prática de trabalho colaborativo: por imposição administrativa ou por indução de ordem organizativa.

O trabalho colaborativo imposto administrativamente consiste numa tentativa de manipular directamente as práticas e os comportamentos dos professores num sentido de cima para baixo (*top-down*) enquanto que o induzido por ordem organizativa é caracterizado por uma tentativa também ela de cima para baixo no sentido de forçar a resolução de um problema de baixo para cima (*bottom-up*) através de uma manipulação cuidadosa não das práticas dos professores mas do meio em que os professores vivem e trabalham. Uma tentativa deliberada por parte dos administradores ou dos superiores hierárquicos no sentido de influenciar directamente as práticas e os comportamentos dos professores distingue-se das práticas colaborativas impostas administrativamente, que se apresentam com um cunho mais obrigatório. A presença de conflitos é todavia, como aliás já foi referido, endémica a todas as formas de colegialidade. O que distingue uma da outra são as crenças e os valores que acompanham tais conflitos.

Numa prática colaborativa imposta administrativamente, o conflito é uma fonte potencial de subversão dos propósitos do trabalho colaborativo. Numa prática colaborativa induzida organizacionalmente, o conflito pode ser mais um ponto de partida para o desenvolvimento profissional dos professores.

Existem também algumas diferenças relativamente ao resultado de uma prática colaborativa induzida organizacionalmente em função dos seus intervenientes. Se os intervenientes têm muita experiência em termos de anos de serviço e mantêm entre si uma relação profissional bem desenvolvida, as práticas colaborativas desenvolvem-se no sentido da colaboração. Quando as crenças e os valores desses professores são consonantes com o propósito da mudança então esta evolução tende a sair ainda mais reforçada. Contudo, quando a prática colaborativa é organizacionalmente induzida entre professores que têm menos experiência e cujas relações profissionais não estão bem formadas, existe um forte potencial para que as práticas colaborativas induzidas de forma organizacional, degenerem em práticas colaborativas administrativamente impostas. O mesmo se passa quando as crenças e os valores dos professores envolvidos num projecto são dissonantes dum propósito de mudança. Como resultado desta alteração, afirmam Grimmett e Creham (1992), encontram-se a resistência dos professores, a decepção e a revolta. Todavia, a colegialidade forçada pode constituir, segundo

Hargreaves (1992), uma primeira fase de uma prática colaborativa. Esta afirmação legitima a expectativa de se conseguir induzir este tipo de práticas, a partir de programas de formação, mesmo que o seu objectivo não seja explicitamente o da promoção dessas mesmas práticas.

Alarcão (1993) afirma que, de entre as qualidades e capacidades que a literatura refere como susceptíveis de serem desenvolvidas através da realização de projectos se encontram o espírito de colaboração e a capacidade de se relacionar e comunicar com os outros.

Estratégias como a integração de crianças com necessidades de cuidados educativos especiais numa sala de aula normal ou a responsabilização de um professor pelo acompanhamento e orientação de colegas em determinadas áreas do currículo podem, segundo Hargreaves (1992), promover uma cultura de práticas colaborativas. A integração de crianças com necessidades de cuidados educativos especiais em salas de aula normais, aumenta a necessidade de trabalho em equipa onde os especialistas são chamados a desempenhar um papel importante, o acompanhamento ou orientação de colegas é por si já um trabalho que envolve colaboração.

Finalmente, a instituição de um sistema de recompensas, eventualmente apontados para os diversos tipos que Feiman-Namser e Floden (1986) refere, poderia constituir uma outra forma de encarar a possibilidade de promoção das práticas colaborativas.

Foram apresentadas algumas vantagens, alguns obstáculos e algumas estratégias para promover as práticas colaborativas, no entanto a investigação não dispõe ainda de dados suficientes que lhe permitam apontar as direcções mais adequadas. Como diz Hargreaves (1992) "Forçando ilegalmente, reorganizando e minando a espontaneidade da conversa informal, aberta e pessoal dos professores, poderemos também minar os fundamentos interpessoais vitais onde se apoia a cultura colaborativa", apesar dessa falta de conhecimento, acredito que "as práticas colaborativas são demasiado valiosas para serem rejeitadas como um capricho mas demasiado difíceis para serem adoptadas sem uma reflexão." (Porter, 1987, p. 147).

## **Resumo**

Os paradigmas de formação de professores têm sido, ao longo da história, influenciados por necessidades de natureza política, religiosa, cultural e económica. Podem ainda ser identificadas influências de natureza teórica ou áreas do conhecimento dominantes em cada época bem como influências de natureza tecnológica e pedagógica. Como consequência, a função dos professores tem sido caracterizada segundo as mais variadas metáforas e a formação que é suposto possuírem tem, também sofrido evolução.

A formação inicial de professores foi, até há bem pouco tempo, a formação considerada necessária e, nalguns casos, suficiente para se desempenhar a profissão docente. Nessa formação têm sido privilegiados aspectos mais de ordem científica ou mais de ordem

pedagógica consoante se trata de preparar profissionais para leccionar em níveis de ensino mais ou menos avançados.

A primeira necessidade de se institucionalizar a formação contínua, aparece relacionada com a necessidade de se reciclarem professores por forma a poderem responder a situações de crise entretanto surgidas. A formação contínua, entendida deste modo, não contribuiu de forma significativa para a valorização do professor nem, tão pouco, da sua função. A transitoriedade e precaridade do saber, bem como a multiplicidade e complexidade de funções que o professor é chamado a desempenhar, apontam no sentido de se estabelecer uma cadeia lógica e coerente entre formação inicial e formação contínua dos professores. A formação inicial poderá apetrechar o professor com um conjunto de conhecimentos científicos e pedagógicos necessários ao início da sua actividade, constituindo a formação contínua um papel de reestruturação e de aprofundamento desses mesmos conhecimentos, bem como contribuir para a produção de novos conhecimentos.

Se para alguns autores, as práticas de reflexão se revelam utópicas na medida em que os professores, na maioria dos casos, não podem reflectir sobre as suas acções em virtude da imediatez, multidimensionalidade, simultaneidade e imprevisibilidade de cada situação na sala de aula, para outros, a reflexão, na ou sobre as práticas, constituem momentos importantes de produção de novos conhecimentos bem como de reestruturação de conhecimentos já adquiridos. Tais práticas apontam ainda no sentido da criação de maior autonomia por parte dos professores.

A utilização de práticas colaborativas, é uma das estratégias apontadas como forma de promover as práticas reflexivas e, desta forma, a formação profissional dos professores na medida em que pode contribuir para a sua libertação, encorajar novas experiências, promover o conhecimento sobre a personalidade dos alunos levando à compreensão de certas dificuldades e conduzir ao confronto de pontos de vista. Apesar disso, os professores revelam, na opinião de alguns investigadores, uma certa tendência para trabalhar de forma isolada valorizando a privacidade que a sala de aula oferece.

A presença de conflitos em todas as formas de colaboração, o elevado número de professores que trabalham numa escola e a falta de espaços com que normalmente estas se debatem, a falta de tempo associada às exigências curriculares, a falta de estímulo e os custos contribuem para que os professores não se organizem e trabalhem mais de forma colaborativa. Considerando, todavia, os obstáculos que se apresentam à implementação de tal tipo de práticas sem esquecer os benefícios que as mesmas podem representar em benefício do desenvolvimento profissional dos professores, apontam-se algumas estratégias no sentido da sua promoção. A imposição administrativa, a indução organizacional, a integração de alunos com necessidades de cuidados educativos especiais ou a instituição de recompensas são algumas dessas estratégias.

## **CAPÍTULO III**

### **PROGRAMA DE FORMAÇÃO**

Neste capítulo será apresentado o objectivo principal do programa de formação, sua filosofia e o seu formato. Serão também apresentados os conteúdos de referência do programa e a estratégia adoptada para o seu desenvolvimento: as dinâmicas de grupo, a ligação entre a teoria e a prática e a natureza das actividades desenvolvidas no espaço do programa. Será ainda apresentado, neste capítulo, a metodologia bem como os elementos tidos em consideração para a avaliação do programa bem como para a avaliação dos formandos.

#### **Objectivos**

Estudos com professores do 1º Ciclo de Ensino Básico (Fernandes, 1985), revelam que estes apresentam duas preocupações fundamentais. Por um lado a necessidade de formação em áreas da didáctica da Matemática como as dos materiais. Por outro lado, a necessidade de quebrar o isolamento em que habitualmente trabalham e por conseguinte a vontade de poder trabalhar em grupo.

Desta forma, para o presente programa de formação definiu-se como objectivo fundamental, criar condições para que os professores:

- a) desenvolvessem uma atitude reflexiva em relação à sua prática pedagógica;
- b) construíssem atitudes de cooperação e colaboração entre si na planificação e desenvolvimento das actividades lectivas;
- c) criassem, de forma cooperativa, materiais didácticos significativos para a sua actividade docente e
- d) avaliassem materiais didácticos (produzidos ou adaptados) sob o ponto de vista educativo.

Taylor et al., (1986), defendem como indispensável, a participação dos formandos na definição dos objectivos e na planificação das actividades por forma a que estes os sintam mais claros, se tornem mais significativos e lhes confirmem maior grau de aceitação. Do mesmo modo, Ponte (1994), afirma que a formação "não pode ser imposta" e Alarcão (1993), sublinha que a

formação deve partir de interesses e necessidades identificadas e partilhadas pelos docentes em formação.

Apesar de que, como o afirma De Ketele (1988) "a análise das necessidades é um *processus* que não será nunca conseguido" (p. 15) porque muitas vezes as pessoas não as querem ou não as podem divulgar, foi preocupação do formador tanto no início do programa como no decorrer do mesmo ir fazendo o levantamento dessas mesmas necessidades, inquietações, interrogações, ideias e sugestões que resultassem quer de manifestações expressas dos participantes quer de outras manifestações mais indirectas tendo como objectivos ajustar a procura à oferta e beneficiar o programa no seu conjunto.

### **Filosofia do programa de formação**

As situações com que diariamente os professores se defrontam apresentam características que fazem delas situações únicas. Schön (1990) refere-se a estas situações como problemáticas e afirma que todas elas obrigam a decisões de grande complexidade, incerteza, singularidade e de conflito de valores. A capacidade para resolver as referidas situações não se adquire impondo ao professor saberes ditos "científicos" provenientes da área das ciências da educação mas através de um investimento positivo nos saberes de que o professor é portador. Como diz Nóvoa (1992), "os professores têm de se assumir como produtores da «sua» profissão" (p. 28). Por outro lado, o mesmo autor defende que "para a formação de professores, o desafio consiste em conceber a escola como um ambiente educativo, onde trabalhar e formar não sejam actividades distintas" (p. 29). Desta forma, este programa apresentou uma vertente que valorizou a prática e o local de trabalho do professor como um momento importante de formação. Cada professor contou com a presença na sua sala de aula de colegas pelo menos uma vez por semana para que, de forma construtiva e com espírito aberto, pudessem conjecturar e desenvolver experiências, estratégias e materiais, bem como pudessem reflectir sobre as actividades desenvolvidas e o valor educativo dos materiais utilizados. Com esta estratégia procurava-se promover uma prática colaborativa e, desta forma, a construção de saberes a que individualmente os professores não teriam acesso na medida em que tais saberes não podem ser ensinados.

Dominicé (citado por Nóvoa, 1992) afirma:

Devolver à experiência o lugar que merece na aprendizagem dos conhecimentos necessários à existência (pessoal, social e profissional) passa pela constatação de que o sujeito constrói o seu saber activamente ao longo do seu percurso de vida. Ninguém se contenta em receber o saber, como se ele fosse trazido do exterior pelos que detêm os seus segredos formais. A noção de experiência mobiliza uma pedagogia interactiva e dialógica. (p. 25)



A oportunidade de trabalhar em conjunto surgiu, ainda, nas sessões formais que decorreram nas instalações da Escola Superior de Educação de Viseu. Nestas sessões, previu-se que houvesse a oportunidade de planificar o trabalho, partilhar materiais, ideias, sugestões e até preocupações. O saber de que cada um se foi apropriando foi construído por cada um com o contributo de todos.

Mas se por um lado se defendem e estimulam as práticas dos professores como pontos de partida para os programas de formação, por outro lado defende-se a necessidade de desenvolver nos professores outras competências. A análise de textos sobre os quais se possa reflectir e que abordem assuntos como a didáctica da Matemática, a sua filosofia e a sua história poderão contribuir significativamente para o desenvolvimento de algumas das competências que Shulman (1986) considera importantes para que um professor possa ensinar uma dada disciplina, neste caso a Matemática e sobre os quais Fennema e Loef (1990) afirmam que os professores têm pouca cultura mas que pode ter grande influência no seu estilo de ensino.

As actividades de reflexão sobre textos seleccionados foram intercaladas com outras actividades igualmente recomendadas por outros investigadores. Fernandes (1992) por exemplo, numa revisão de literatura, demonstra a necessidade de incluir nos programas de formação actividades de resolução de problemas. Por exemplo LeBlanc (1983) considera que os professores precisam de frequentar programas de formação e que estes devem ser orientados para o desenvolvimento de capacidades e de atitudes face à resolução de problemas. Jacobs (referido por Fernandes, 1992), afirma que o foco do ensino da Matemática é a resolução de problemas, e que "a mesma ênfase deverá ser posta nos programas de formação de professores" (p. 82). O mesmo autor recomenda, ainda, a necessidade de os professores se envolverem em actividades de resolução de problemas semelhantes às que esperam vir a proporcionar aos seus alunos.

Com as actividades de resolução de problemas, pretendeu-se contribuir para que os professores estabelecessem com a Matemática uma nova relação, relação que não privilegie o cálculo e a memorização mas que apele ao raciocínio e à comunicação entre os participantes.

### **Seleção dos participantes e negociação do modo de trabalho**

A divulgação da acção foi feita por intermédio da Coordenação da Área Educativa de Viseu (CAEV). Tendo sido contactada, esta entidade mostrou disponibilidade para fazer chegar aos professores do distrito de Viseu qualquer informação que o formador considerasse necessária.

Desta forma, foi solicitado o envio de um desdobrável (Anexo I) indicando os objectivos gerais da acção, os conteúdos de referência, os destinatários preferenciais, a estrutura da acção bem como o seu calendário e horário (previstos) e ainda uma ficha de inscrição onde

constavam, entre outros elementos, as disponibilidades em termos de horário tendo em vista uma possível adaptação tanto do calendário como do horário.

Os candidatos fizeram a sua inscrição directamente ou pelo correio.

Tinham sido definidos critérios de selecção para o caso de se verificar que o número de inscrições ultrapassasse um número que não permitisse o desenvolvimento das actividades previstas. Os critérios definidos tinham como base:

- a) classificação académica;
- b) anos de serviço;
- c) acções dinamizadas;
- d) acções frequentadas;
- e) análise do currículo;
- f) entrevista (facultativa).

Apesar de não ser consensual a opinião dos investigadores sobre o número ideal de participantes por cada grupo, foi tida em conta a opinião de Damião (1992) que chama a atenção para a necessidade de o número de participantes ser suficientemente reduzido por forma a que cada elemento do grupo pudesse participar de maneira efectiva nas acções do grupo. Desta forma estabeleceu-se como número limite de participantes 12, 3 por cada ano de escolaridade e a definir-se que a estratégia a privilegiar para o desenvolvimento do programa, seria o trabalho de grupo.

A duração prevista para esta acção de formação foi de 65 horas a distribuir por 13 semanas com sessões cuja duração foi de 4+1 horas semanais.

Estava previsto que o programa decorresse de 9 de Abril a 2 de Julho de 1994.

O método de divulgação indicado revelou-se pouco eficaz na medida em que, a CAEV enviou o desdobrável para as Delegações Escolares do distrito que, na sua maioria, se limitaram a afixar a informação em lugares acessíveis. Optou-se, então, por fazer uma divulgação junto das escolas um vez que nem sempre os professores se deslocam aos locais onde a informação é afixada. Este tipo de divulgação revelou-se muito mais eficaz, e passado dois dias já se tinham inscrito 23 professores.

Tendo em conta a possibilidade de desistências, todos os candidatos foram aceites e a primeira sessão sofreu um adiamento de uma semana.

A primeira sessão de trabalho (16 de Abril) constituiu o momento onde se informaram os participantes do objectivo do programa. Esta informação foi dada por escrito num texto onde se apresentava, ainda, a estratégia prevista de desenvolvimento.

Considerando o elevado número de participantes, foi solicitado aos formandos que preenchessem uma declaração de compromisso de frequência. Esta declaração tinha dois objectivos. Por um lado que os formandos reflectissem sobre a possibilidade da sua desistência e por outro lado garantir a permanência de outros. Uma vez que não houve desistências, o programa prosseguiu com todos os elementos.

Nesta sessão cada participante fez a sua apresentação e o motivo da sua inscrição. Revelaram, ainda, algumas das suas inquietações, interrogações, necessidades e interesses e apresentaram algumas das suas expectativas gerais sobre o programa. Estas necessidades, inquietações e expectativas foram tidas em conta na planificação das sessões seguintes.

Considerando que parte do trabalho se iria desenvolver em pequenos grupos, sendo estes constituídos por professores que leccionassem os mesmos anos de escolaridade, formaram-se 4 grupos com a seguinte distribuição:

- 1º ano - 7 professores;
- 2º ano - 7 professores;
- 3º ano - 4 professores e
- 4º ano - 5 professores.

Os grupos não ficaram com igual número de elementos porque nem todos os professores leccionavam os mesmos anos de escolaridade. Apesar de tudo, havia professores que leccionavam mais do que um ano o que facilitou a constituição de alguns dos grupos.

### **Conteúdos de referência**

Os programas do 1º Ciclo do Ensino Básico fazem explicitamente referência a três grandes blocos:

- Números e operações;
- Forma e espaço;
- Grandezas e medidas;

Os professores formandos situavam-se dentro do programa em unidades diferentes e dentro de cada unidade, havia professores que já tinham abordado uns conteúdos enquanto outros se encontravam a leccionar outros. Apesar de se ter identificado a necessidade de cada grupo estabelecer um conjunto de objectivos a atingir dentro do espaço de tempo previsto para o decurso da acção tal não foi possível. Com efeito, a diversidade de professores e de turmas, não permitiu que se definisse, *à priori*, um conjunto de temas a abordar durante todo o programa. Desta forma, e tendo como objectivo a possibilidade de trabalhar (planificar, executar e reflectir) em conjunto, surgiu a necessidade de se seleccionarem alguns conteúdos, tarefa que ficou a cargo de cada pequeno grupo de trabalho e as aulas apenas iam sendo planificadas para o espaço de uma semana.

Para além do trabalho de planificação de aulas, cujo objectivo foi o de promover o espírito de equipa e o trabalho cooperativo foram desenvolvidas outras actividades com o objectivo que promover e estimular uma nova relação com a Matemática e o diálogo entre todos os participantes. As actividades desenvolvidas nesse sentido privilegiaram uma linha de

resolução de problemas, onde aspectos relativos ao raciocínio e à comunicação constituíram uma referência constante.

Considerando as recomendações existentes no sentido de se estimular a utilização de materiais variados, promoveu-se a sua elaboração e partilha contando-se, para o efeito, com o contributo dos professores participantes no sentido de porem em comum os materiais utilizados em anos anteriores. Foi-lhes solicitado que descrevessem o contexto e a forma como foram utilizados e, ainda, que sobre eles fizessem uma apreciação crítica relativamente ao seu valor educativo.

### **Estratégia de desenvolvimento**

Para se atingirem os objectivos definidos, foi previsto que o curso de formação fosse constituído por dois tipos de actividades - sessões formais e acompanhamento no terreno.

**Sessões Formais.** As sessões formais decorreram aos sábados das 9h00m às 13h00m nas instalações da Escola Superior de Educação de Viseu e foram desdobrados em dois momentos distintos. Num primeiro momento, os formandos fizeram o balanço dos resultados identificados decorrentes da utilização de materiais (produzidos ou adaptados). Este balanço foi feito em pequenos grupos (anos de escolaridade) e apresentado sob a forma de um relatório. Com este relatório pretendia-se promover o diálogo, a partilha de saberes e a reflexão. Aos formandos, foi solicitado que, aquando da sua elaboração, fizessem uma referência aos conteúdos abordados, à metodologia adoptada para os abordar e aos materiais utilizados. Deveriam, ainda, elaborar uma reflexão sobre o valor pedagógico dos materiais e metodologias seguidas para se atingirem os objectivos previstos para cada uma das aulas. De quatro em quatro semanas, este balanço foi apoiado pela visualização de uma aula vídeo-gravada e regida por um dos elementos do grupo. Esta actividade ocupava, regra geral, entre uma a uma hora e meia.

Ainda por anos de escolaridade, os formandos fizeram, a planificação da semana seguinte. Por planificação entenderam-se todas as actividades desenvolvidas no sentido de preparar o trabalho a levar a efeito durante o tempo que medeava os encontros formais. Estas actividades compreendiam a planificação das aulas, a identificação de necessidades (científicas, didácticas, metodológicas), a identificação dos materiais necessários para as mesmas.

Apesar de estar previsto que a elaboração dos materiais necessários para as actividades lectivas decorresse durante os encontros formais, a sua elaboração ficou normalmente a cargo do professor que, dentro do grupo e de forma rotativa, iria reger uma aula para que os restantes pudessem assistir. Frequentemente, o professor que iria ser assistido, recorreu a materiais que já possuía de anos anteriores ou a materiais do dia-a-dia que procurava em sua casa. Por vezes, mas muito mais raramente, os professores marcaram encontros fora do horário do programa de formação para desenvolver outros materiais ou distribuíram tarefas que desenvolveram

isoladamente em suas casas. As actividades de planificação ocuparam em média uma hora por semana.

Num segundo momento, foi privilegiado o trabalho desenvolvido em grande grupo. Foram levantadas questões mais gerais sobre a didáctica da Matemática, a natureza, a história e a filosofia desta disciplina sobre as quais se fizeram algumas reflexões que foram apoiadas por actividades e leituras que o formador e os formandos consideraram necessárias oportunas e apropriadas.

Desenvolveram-se, ainda, actividades de resolução de problemas que alternaram com as primeiras e, a partir da quinta sessão, começaram a fazer parte do programa, actividades de "exemplificação". Estas actividades, foram incluídas no programa na sequência de sugestões feitas pelos formandos. Alguns formandos manifestaram insegurança em abordar alguns temas com os seus alunos. Referiram, por exemplo, alguma insegurança em abordar a noção de paralelismo e perpendicularidade, a noção de volume, a relação entre unidades de medida e a divisão. Considerou-se, então, a possibilidade de cada grupo preparar um dos temas e, quinzenalmente, fazer a exemplificação de uma estratégia referindo os materiais que se poderiam utilizar para a sua abordagem. Esta inovação foi, de facto, bem aceite tendo cada grupo assumido um dos temas e apresentado aos restantes grupos.

Este segundo momento que alternadamente consistiu da discussão de um texto ou da apresentação de um tema seguida da resolução de um problema ocupou entre uma hora e uma hora e meia.

***Acompanhamento no Terreno.*** O acompanhamento no terreno constituiu um segundo tipo de actividade do programa de formação. A ligação da teoria à prática tinha lugar no espaço de tempo que medeava os encontros regulares mais formais. Neste espaço os professores deveriam experimentar com os seus alunos os materiais construídos ou adaptados e as estratégias previstas para a sua utilização.

Na primeira semana, o investigador assistiu a duas aulas, o grupo 1, formado pelos professores que leccionavam o primeiro ano de escolaridade e o grupo 2, formado pelos professores que leccionavam o segundo ano de escolaridade. O primeiro grupo foi assistido numa terça-feira e o segundo numa quinta-feira.

Tinha sido previsto que, no primeiro momento dos encontros formais, no momento da reflexão, o grupo que tinha sido assistido pelo investigador, teria possibilidades de ver a sua reflexão acompanhada pela visualização da aula vídeo-gravada. Todavia, esta situação, teve que ser revista desde o início na medida em que o tempo previsto para a reflexão acompanhada pelo investigador, não permitia que se fizessem duas reflexões no mesmo dia. A partir da segunda semana apenas uma aula foi vídeo-gravada.

Também tinha sido previsto que, no final de cada aula vídeo-gravada, haveria uma primeira visualização/reflexão sobre a mesma na presença de todos os elementos do grupo. Esta actividade tinha um triplo objectivo. Por um lado permitir que o professor que regesse a aula pudesse reflectir sobre a mesma, por outro lado ajudar o grupo na preparação do relatório a

elaborar numa fase posterior, os encontros formais, e finalmente ajudar o investigador a identificar os casos mais paradigmáticos e que iriam constituir os casos a estudar. Estes momentos poderiam, ainda, permitir ao investigador a identificação de necessidades e carências dos formandos que, como foi já referido, normalmente não se revelam com facilidade. Também esta actividade teve que ser abandonada por duas razões. Em primeiro lugar, a Matemática era, normalmente, abordada em primeiro lugar seguida do intervalo. Tentou-se aproveitar este tempo para se reflectir sobre a aula mas o barulho dos alunos, e o tempo disponível não o permitiam. Em segundo lugar, se a aula era de manhã, no final da aula, os professores que regiam estavam cansados, os que não regiam, era porque davam aulas de tarde o que impossibilitava uma reflexão em conjunto. Se a aula era de tarde, para além de se verificar o cansaço do professor que regia a aula, os professores não se mostravam muito disponíveis porque, entretanto eram horas de cumprir compromissos domésticos.

Desta forma, a reflexão sobre as aulas, apenas teve lugar aos sábados dentro do espaço de tempo que lhe foi destinado. A identificação de dificuldades ficou de algum modo comprometida, tendo sido aproveitado o momento da planificação e da reflexão para o fazer.

***Funcionamento.*** No que se refere ao funcionamento, os formandos empenharam-se por forma a participar activamente nos encontros regulares, disponibilizaram-se para testar estratégias e materiais nas suas aulas, permitiram o acesso e registo das suas aulas pelos colegas e pelo formador, mostraram-se disponíveis para participar nas aulas de outros colegas e fizeram as leituras consideradas pertinentes.

Por seu lado, o formador orientou e impulsionou todas as actividades nomeadamente na preparação dos encontros regulares, seleccionando os textos, os problemas e as actividades a desenvolver. Por outro lado participou activamente num esquema rotativo na planificação, preparação e reflexão sobre as aulas e, assistiu, igualmente de forma rotativa, às aulas que tinha ajudado a planificar.

Este trabalho de acompanhamento obedeceu ao seguinte esquema. O grupo a acompanhar, fazia a sua planificação depois de ter feito a reflexão sobre a semana de trabalho. Neste momento, o formador integrava esse grupo, onde se definiam os objectivos, as estratégias, o material a ser utilizado, quem iria reger a aula quando e onde. Nessa semana, o formador assistia à aula acompanhado pelos outros elementos do grupo e vídeo-gravava. No sábado seguinte o formador acompanhava, ainda, o mesmo grupo durante o espaço de tempo destinado à reflexão e só depois, integrava outro grupo.

Para além da colaboração e apoio, o formador preocupou-se com a criação de bom ambiente de trabalho cooperativo estimulando este tipo de organização. Finalmente, o formador desenvolveu, ainda, a presente investigação.

## **Avaliação**

A avaliação dos formandos foi contínua. Esta opção proporcionou a possibilidade de se irem introduzindo alterações decorrentes de ajustamentos impostos pelas necessidades dos formandos. Constituíram elementos de avaliação final a assiduidade, a pontualidade, o interesse e empenhamento manifestados nas actividades desenvolvidas quer aquando da planificação, preparação e execução das aulas em pequenos grupos, quer o interesse e empenhamento que tiveram lugar nos momentos em que se discutiam os textos, se resolviam problemas ou se desenvolvia qualquer outra actividade.

A expressão da avaliação dos formandos em termos de aproveitamento traduziu-se num certificado passado pelo Instituto Politécnico de Viseu. O programa foi, igualmente, avaliado pelo formador e pelos formandos. Na última sessão, o formador entregou por escrito aos formandos uma reflexão que fez sobre o programa de formação (Anexo II).

***Avaliação pelos Formandos.*** Aos formandos foi pedido que fizessem um relatório final onde referissem os aspectos que considerassem mais positivos e mais negativos realçando aqueles que mais tivessem contribuído para a visão que têm da Matemática, das práticas colaborativas, do papel da reflexão na sua vida profissional e sobre a importância dos materiais didácticos no processo ensino-aprendizagem. Foi-lhes, ainda, solicitado que fizessem sugestões no sentido de tornar possível o aperfeiçoamento de outros programas que se venham a desenvolver nomeadamente quanto ao interesse e aplicabilidade dos conteúdos, a estratégia utilizada, o aproveitamento das potencialidades do trabalho de grupo, a estrutura da acção, o tempo e os meios utilizados.

Finalmente, foi-lhes também, solicitado que individualmente preenchessem um questionário, que foi adaptado pelo formador de outras acções desenvolvidas, nomeadamente pela Escola Superior de Educação de Viseu no âmbito do programa FOCO no ano transacto.

Os relatórios de avaliação elaborados pelos formandos, foram elaborados em grupo e entregues ao formador ao longo da semana que se seguiu ao final da acção. Da análise desses relatórios (Anexo III) pode concluir-se que os momentos mais valorizados do programa foram aqueles que, pela sua natureza, contribuíram para que entre os elementos do grupo se gerasse um espírito de equipa e solidariedade e que tiveram a sua maior expressão nos momentos da planificação e reflexão sobre as aulas. Outro aspecto igualmente valorizado foi a possibilidade criada pelo o programa para que uns e outros pudessem assistir a aulas de colegas, na medida em que representou um momento de troca de experiências. Tal possibilidade apresentou-se, para alguns, não como momentos onde se davam "receitas" mas de momentos onde se apontavam "novas pistas". A discussão de textos e as actividades desenvolvidas em torno de problemas não são tão valorizadas. Apesar disso, alguns grupos consideraram que a leitura e a análise de textos, os "ajudou a compreender melhor alguns conceitos matemáticos" e os incentivou à utilização de novas tecnologias como calculadoras, vídeos e computadores. Por outro lado, alguns formandos consideraram, também, que "a resolução dos problemas propostos provocou em todos os participantes o desenvolvimento do raciocínio, a capacidade imaginativa,

o sentido crítico e um modo muito próprio de ver e procurar a sua resolução" e, ainda que, "a Matemática é algo de muito interessante." O aspecto que consideraram menos positivo foi o facto de esta acção de formação não ser acreditada. Convém referir que a maioria dos formandos se inscreveu na acção com a expectativa de que esta pudesse vir a ser creditada. Da análise dos relatórios concluiu-se que não apresentam outros aspectos considerados menos positivos nem fazem qualquer referência aos aspectos sobre os quais se lhes tinha pedido uma referência explícita.

Como foi já referido, cada formando preencheu na última sessão e de forma individual um questionário. Considerando que um dos formandos não esteve presente a esta sessão, o questionário foi preenchido por 22 professores. Este questionário estava desdobrado em 5 blocos de questões. O primeiro bloco continha questões relativamente aos conteúdos do programa, o segundo bloco englobava questões relativamente aos métodos utilizados, o terceiro abordava questões relativamente à monitoria, o quarto era sobre a organização e, finalmente, o quinto bloco era um bloco onde apenas se solicitava uma apreciação global do curso. Cada resposta era dada, colocando uma cruz num quadrado identificado por Muito Pouco, Pouco, Suficiente, Bom e Muito Bom. Os resultados apresentam-se sob a forma de gráfico e encontram-se no Anexo IV.

Pode verificar-se que as opiniões variam entre o Suficiente e o Muito Bom, verificando-se bastante concentração das respostas no Bom e Muito Bom. As respostas obtidas levam a crer que os aspectos relacionados com os métodos, nomeadamente a estratégia que foi adoptada, o trabalho de grupo e as dinâmicas que se conseguiram implementar dentro do grupo, são aspectos bastante valorizados. Os conteúdos, não sendo tão valorizados, foram considerados bons. A mesma consideração merece a organização. Merecem, ainda, alguma atenção, as observações feitas pelos formandos relativamente a todo o programa no sentido de o tornar mais eficaz. Por um lado apontam a dificuldade que alguns sentiram (aqueles que trabalham em regime normal) para acompanhar as actividades desenvolvidas nas escolas pelos elementos do mesmo grupo. Por outro lado, referem a falta de tempo para debater com mais profundidade os temas que foram abordados. Como sugestões, apresentam a utilidade que poderia ter a visualização das aulas regidas pelos outros grupos e a necessidade de se dinamizarem mais acções deste género que, segundo alguns trazem sempre coisas de novo.

***Avaliação pelo Formador.*** Com este programa pretendia-se, fundamentalmente, criar condições para que os professores construíssem e desenvolvessem atitudes de reflexão sobre a sua prática pedagógica, atitudes de cooperação entre si na planificação e desenvolvimento das actividades lectivas e que, da mesma forma, construíssem e avaliassem materiais didácticos significativos para o ensino da Matemática. Para se atingir esse objectivo, previram-se dois tipos de sessões: as que decorreram no centro de formação e aquelas que tiveram lugar nas escolas dos formandos. Nas actividades que decorreram no centro de formação, aos sábados, desenvolveram-se diferentes tipos de actividades. Nas actividades dirigidas ao grande grupo, a totalidade dos formandos, privilegiaram-se aquelas que, pela sua natureza, melhor poderiam



contribuir para que os formandos sentissem necessidades de rever a sua forma de pensar sobre a profissão, sobre a Matemática e sobre o seu ensino. A leitura, reflexão e discussão de textos bem como a resolução de problemas pareceram ser actividades recomendadas. No pequeno grupo, aqueles que se formaram em função dos anos de escolaridade, privilegiaram-se as actividades de reflexão sobre a prática pedagógica apoiada, algumas vezes, por vídeo e actividades de planificação de aulas. Com estas actividades pretendia-se contribuir para que os professores questionassem a sua forma de actuar e se interrogassem sobre as dinâmicas implementadas na sala de aula bem como sobre assuntos relacionados com a utilização dos materiais didácticos (o seu valor educativo a forma, o contexto e a pertinência da sua utilização).

Na opinião do investigador, o objectivo fundamental desta acção foi atingido. Com efeito, criaram-se oportunidades para que os professores intervenientes se envolvessem, de facto, em actividades que, potencialmente, deram o seu contributo para o seu desenvolvimento profissional. Em conjunto planificaram aulas, definiram estratégias (algumas bastante inovadoras), identificaram materiais necessários e reflectiram sobre as aulas. O seu envolvimento pode ser constatado em diversos momentos do programa. A sua assiduidade, a pontualidade e o espírito de entrega foi evidente. Professores houve que não faltaram a uma sessão, outros cederam turmas a colegas para que aí se pudessem desenvolver actividades com alunos. Houve quem desse mais do que uma aula por dia para que os colegas de grupo pudessem estar presentes e até quem não almoçasse para poder assistir a algumas actividades que, de outra forma, não poderia assistir. Quando, sensivelmente a meio, o formador informou que, contrariando todas as expectativas, o programa não seria acreditado, seria de esperar que houvesse desistências ou, pelo menos, o entusiasmo se esvanecesse. Dado que tal não se veio a verificar, tal facto constitui um bom motivo para acreditar que o programa despertou o entusiasmo dos professores. Porém, colocam-se algumas questões. Até que ponto o programa de formação contribuiu para que a visão que os professores têm sobre o seu papel como profissionais de ensino, a Matemática ou, ainda, sobre a forma como esta deve ser ensinada, se alterou pelo facto de se terem envolvido num programa com estas características? Que pensavam os professores antes e o que pensam agora? Será um programa com estas características capaz de desenvolver atitudes de reflexão sobre a prática pedagógica ou sobre o valor educativo de materiais, ou ainda, atitudes de colaboração? A resposta a todas estas questões só seria possível se, findo o programa, o formador continuasse a analisar o seu impacto o que, na prática, se torna impossível na medida em que o contacto com a grande maioria das pessoas se perdeu.

Relativamente às estratégias utilizadas, existem aspectos em que o programa poderia apresentar algumas melhorias, a começar pelo número de participantes. A intenção inicial era de aceitar até 12 professores. Dado que se corria o risco de não haver candidatos e desta forma não se poder realizar o programa, o formador foi assumindo com cada professor contactado o compromisso da sua aceitação.

O elevado número de participantes juntamente com a inexperiência do formador em lidar com um tão grande número de professores comprometeram, fundamentalmente, as actividades de reflexão e discussão de textos já que estas actividades tinham lugar no seio do grande grupo. Por outro lado, o número elevado de participantes dificultou, igualmente, a coordenação das actividades dado que houve necessidade de contemplar uma diversidade muito grande de horários, disponibilidades e assuntos a tratar em cada nível de ensino. Outra dificuldade decorrente de um número tão elevado foi a impossibilidade de assistir a pelo menos uma aula de cada participante. Esta impossibilidade foi percebida e aceite por todos. As actividades de resolução de problemas não saiu afectada pelo número de participantes.

Tinha-se uma ideia inicial de que seria possível analisar e reflectir sobre mais do que uma aula por sessão. A ser assim, poder-se-ia analisar pelo menos uma aula de cada formando. Esta ideia foi imediatamente abandonada por dois motivos. O primeiro foi por razões de tempo. O tempo previsto para esta actividade não poderia ultrapassar uma hora (meia hora por grupo) e, antes de se reflectir, havia uma visualização (em vídeo) prévia da aula. O segundo motivo deveu-se à dificuldade que o formador sentiu em conseguir que os professores se revelassem críticos em relação à sua prática pedagógica. Esta dificuldade foi sendo ultrapassada com questões, mais ou menos improvisadas, que o formador foi colocando. Esta necessidade de improvisação surgiu na sequência de uma outra dificuldade. Inicialmente, foi solicitado a um funcionário do Instituto Politécnico que videogravasse as aulas. Porém, considerando a insensibilidade do referido funcionário para focar os aspectos relevantes das mesmas, havia aspectos que se perdiam levando a que o próprio formador assumisse essa função em prejuízo da sua disponibilidade para tomar apontamentos ou fazer anotações e observações.

Uma dificuldade que se revelou praticamente intransponível tem a ver com a capacidade do formador para criar condições para que os formandos sentissem necessidade de construir mais material manipulável significativo para utilizar nas aulas. Apesar de todos os esforços e diligências mobilizados nesse sentido, os argumentos de que este ou aquele material seria feito posteriormente em casa ou que, em virtude de já ter sido utilizado em anos anteriores, apenas bastariam algumas adaptações, foram incontornáveis. Nesse aspecto, é de considerar que o programa não contribuiu para que houvesse uma grande produção (pelo menos ao nível do material manipulável) tendo, no entanto, proporcionado alguma partilha e ligeiras adaptações de outros materiais já existentes.

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO**

Neste capítulo serão apresentadas e justificadas as opções fundamentais relativamente à metodologia de investigação adoptada bem como as técnicas utilizadas para a recolha e análise de dados. Serão, ainda, apresentados os critérios de selecção dos professores intervenientes deste estudo e algumas medidas tomadas com o objectivo de reforçar a sua credibilidade.

#### **Opções fundamentais**

Segundo Stubbs e Delamont (citados por Lüdke e André, 1986), a escolha do método de investigação deve fazer-se em função da natureza do problema em estudo. Nesta investigação pretende-se perceber a forma como encaram os professores do 1º Ciclo do Ensino Básico o papel dos materiais didácticos no processo de ensino-aprendizagem e como é que tal visão se articula numa visão mais geral sobre a Matemática e sobre o seu ensino. É ainda objectivo deste estudo perceber a forma como encaram estes professores o seu papel na construção dos referidos materiais e que obstáculos tornam esta prática difícil.

Esta investigação tem como contexto um programa de formação que valoriza a reflexão sobre a Matemática e também a produção, a utilização e a reflexão sobre o uso de materiais pedagógicos num ambiente de práticas colaborativas.

Um estudo desta natureza parte do princípio de que, por de trás de cada atitude, cada opção que o professor faça na sala de aula, cada solução adoptada para ultrapassar uma situação imprevista que surja ou, simplesmente, da escolha de um determinado material, existe: a) uma concepção sobre a natureza da Matemática, e de como deve ser ensinada; b) uma concepção de escola, do papel do professor e do papel dos alunos; e ainda c) uma concepção relativamente ao que deve ser o trabalho colaborativo e ao papel que a reflexão deve desempenhar num processo de formação.

Os factores intervenientes no problema deste estudo são complexos, difusos e não susceptíveis de se estabelecer um conjunto de causas-efeito. Só por si, estas condicionantes apontam no sentido de se utilizar uma abordagem do tipo qualitativo. Por outro lado, não é possível estabelecer uma separação perfeita entre sujeito investigado, investigador e objecto de estudo. Esta separação é, segundo Lüdke e André (1986), uma característica das abordagens do tipo quantitativo. A ideia de permanência e de perenidade, isolados no tempo e no espaço que

caracterizam, ainda segundo os mesmos autores, as abordagens do tipo quantitativo está, neste estudo, fora de questão.

Uma abordagem qualitativa é, segundo Bogdan e Biklen (1982) um método de investigação que se caracteriza por:

- a) ter o ambiente natural como fonte directa de dados e o investigador como principal instrumento de recolha desses mesmos dados;
- b) os dados recolhidos serem, predominantemente, descritivos;
- c) dar uma preocupação muito maior ao processo do que ao produto;
- d) o "significado" que as pessoas dão às coisas e à sua vida serem focos de atenção especial do investigador e
- e) a análise dos dados tender a seguir um processo indutivo.

Considerando que se pretende uma descrição de uma realidade que não pode ser entendida de uma forma descontextualizada, onde o investigador deve estabelecer um contacto directo com a situação estudada com o objectivo de a perceber e de a retratar salientando não apenas os factos mas sobretudo o significado que as pessoas atribuem às coisas e à sua vida, optou-se neste estudo por uma abordagem do tipo qualitativo.

O estudo de caso é uma estratégia de investigação do tipo qualitativo, que permite ao investigador a recolha de informações sobre acontecimentos actuais sem sair do seu contexto, em que os mesmos não podem ser controlados ou, sobre os quais o investigador exerce pouco controlo (Yin, 1989). Esta estratégia de investigação é, segundo o mesmo autor, uma estratégia adequada quando em causa estão questões do tipo "como" e "porquê". Lüdke e André (1986), aconselham esta estratégia de investigação em situações que a) visem a descoberta, b) onde o contexto seja um elemento a valorizar, c) onde se procura retratar a realidade de uma forma completa e profunda, d) onde se usem uma variedade grande de fontes de informação e, finalmente, e) onde o investigador procure relatar as suas experiências durante o estudo de modo a que o leitor possa fazer as suas generalizações. Deste modo, o estudo de caso foi escolhido como estratégia fundamental a utilizar nesta investigação.

### **Técnicas de recolha e análise de dados**

Lüdke e André (1986) apresentam três técnicas fundamentais de recolha de dados em investigações do tipo qualitativo: a observação, a entrevista e a análise documental.

A observação, complementada pelas outras técnicas de recolha de dados, constitui o principal instrumento de investigação porque permite ao investigador um contacto pessoal e estreito com o fenómeno a ser investigado. Esta técnica, permite que o investigador chegue mais perto da perspectiva dos sujeitos que é, segundo as mesmas autoras, "um importante alvo nas abordagens qualitativas" (Lüdke e André, 1986, p. 26).

Apesar das vantagens referidas, estes autores chamam a atenção para algumas críticas que podem ser feitas a esta técnica. A primeira aponta no sentido de provocar alteração no ambiente ou no comportamento das pessoas observadas. Uma segunda crítica feita a esta técnica, é a de que ela se baseia muito na interpretação pessoal. E, finalmente, critica-se esta técnica por levar a uma visão distorcida dos fenómenos ou a representações parciais da realidade. Todavia, os mesmos autores também fazem referência explícita a Guba e Lincoln que refutam, argumentando, as críticas que são dirigidas ao método. Segundo estes, as alterações provocadas no ambiente pesquisado são em geral muito menores do que aquilo que se pensa e que os ambientes sociais são relativamente estáveis. As mudanças com que os investigadores tanto se preocupam e tentam evitar são, na opinião dos mesmos autores, dificilmente induzidas pela presença do investigador. Por outro lado apontam um conjunto de métodos que permite verificar o nível de envolvimento do investigador. Em primeiro lugar, o investigador pode confrontar a sua observação com aquilo que esperava encontrar. Se não houver discrepância pode admitir-se que se trata de uma visão parcial da realidade. O investigador pode, também, confrontar as suas ideias iniciais com as ideias que surgiram posteriormente e, ainda, comparar os registos que foram feitos ao longo do estudo. Se não houver diferenças é, provável, que o investigador esteja apenas a confirmar ideias pré-concebidas.

Existem, de acordo com o tipo e o grau de envolvimento e de participação do investigador, com a acção a ser investigada, diversos tipos de observação. Denzin (referido por Lüdke e André, 1986) caracteriza a observação participante como sendo a "estratégia de campo que combina simultaneamente a análise documental, a entrevista de respondentes e informantes, a participação e a observação directa e a introspecção" (Lüdke e André, 1986, p. 28). Desta forma, esta estratégia envolve, não apenas uma observação directa mas pressupõe um grande envolvimento do investigador na situação estudada.

Considerando por um lado a natureza do problema a investigar e por outro lado as oportunidades que esta técnica apresenta para a recolha de dados ao permitir uma visão de quem se coloca por “dentro” dos acontecimentos, será esta a técnica privilegiada de recolha de informação.

Durante a recolha de informações que terão lugar durante e depois do espaço de tempo em que decorre o programa de formação, serão tidas em conta as recomendações de Bodgan e Biklen (1982) relativamente às anotações que o investigador tiver que fazer:

Segundo estes autores, o investigador deverá preocupar-se com:

1. A descrição dos sujeitos. Sua aparência física, seus maneirismos, seu modo de vestir, de falar e de agir.
2. A reconstrução de diálogos. As palavras, os gestos, os depoimentos, as observações feitas entre os sujeitos ou entre estes e o pesquisador devem ser registrados. Na medida do possível devem-se utilizar as suas próprias palavras.

As citações são extremamente úteis para analisar, interpretar e apresentar os dados.

3. A descrição de locais. O ambiente onde é feita a observação deve ser descrito. O uso de desenhos ilustrando a disposição dos móveis, o espaço físico a apresentação visual do quadro de giz, dos cartazes, dos materiais da aula podem também ser elementos importantes a ser registrados.
4. Uma descrição dos acontecimentos especiais. As anotações devem incluir o que ocorreu, quem estava envolvido e como se deu esse envolvimento.
5. Uma descrição das actividades. Devem ser descritas as actividades gerais e os comportamentos das pessoas observadas, sem deixar de registrar a sequência em que ambos ocorrem.
6. Os comportamentos do observador. Sendo o principal instrumento da pesquisa, é importante que o observador inclua nas suas anotações as suas atitudes, acções e conversas com os participantes durante o estudo. (pp. 85-86)

Ao lado da observação, a entrevista representa segundo Lüdke e André (1986) um dos instrumentos básicos para a recolha de dados. Segundo estes autores, "a grande vantagem que a entrevista apresenta sobre outras técnicas de recolha de dados, é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos" (p. 34). Esta técnica vai permitir o aprofundamento, correcção e esclarecimento de aspectos que a observação não deixou claros.

De acordo com a liberdade de percurso durante a entrevista, esta pode ser estruturada, semi-estruturada e não estruturada. A entrevista semi-estruturada, é para os mesmos autores, a mais adequada nas investigações que se fazem em educação. Este tipo de entrevista, embora seguindo determinados objectivos segundo um esquema básico, goza de algum estatuto de liberdade de percurso permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações durante o seu decurso.

Patton (referido por Leal, 1992) caracteriza as entrevistas semi-estruturadas como entrevistas onde "não há predeterminação de tópicos nem de questões a abordar, desenrolando-se a conversa no seu decurso natural" (p. 143) ou seja, uma técnica fundamental e simultaneamente informal e de abordagem directa. A relevância das questões pode ser construída a partir do que emerge das observações pressupondo, ainda segundo a mesma autora, a existência de um guião previamente elaborado, salvaguardando no entanto, a possibilidade de manter um ambiente natural de conversa pautado pela flexibilidade da formulação das questões.

A entrevista será uma técnica de recolha de informações a utilizar no final das aulas a observar. Se se vier a constatar que não é viável ou oportuno serão marcadas para outro dia, hora e local de acordo com as disponibilidades do investigador e dos formandos, havendo no entanto a preocupação no sentido de que sejam tão próximas quanto possível das aulas regidas.

As entrevistas serão efectuadas aos professores que venham a constituir os casos de estudo e deverão decorrer no seu local de trabalho por forma a que estes se sintam o mais à vontade e o mais desinibidos possível.

Para a elaboração das entrevistas serão tidas em conta as recomendações de Lüdke e André (1986). Estas autoras chamam a atenção para o respeito que é devido aos entrevistados. Este respeito implica entre outros aspectos, o cumprimento de horários marcados e, quando for caso disso, a perfeita garantia do sigilo e anonimato em relação aos informantes. Igualmente respeitado deve ser o universo próprio de quem fornece as informações, as opiniões, as impressões e o material em que a investigação está interessada.

A cultura e os valores do entrevistado deverão ser também aspectos a ter em conta, devendo o entrevistador desenvolver uma grande capacidade para ouvir atentamente e de estimular o fluxo natural de informações por parte do entrevistado garantindo ao mesmo tempo um clima de confiança e de à vontade.

As entrevistas serão registadas com auxílio de um gravador áudio. No entanto, o investigador deverá registar sob a forma de notas entre outros aspectos os gestos, as expressões, os sinais não-verbais, as hesitações e as alterações de ritmo.

Tanto as aulas videogravadas como a reflexão que sobre elas venha a decorrer serão integral ou parcialmente transcritas pelo investigador que posteriormente solicitará aos professores intervenientes uma leitura atenta do capítulo tendo como objectivo proceder a algumas correcções que estes julguem pertinentes.

Guba e Lincoln (referidos por Lüdke e André, 1986) apresentam, também, algumas vantagens decorrentes da utilização de documentos na investigação em educação. Em primeiro lugar, consideram que os documentos constituem uma fonte estável e rica de informações. Por outro lado, são de opinião que os documentos constituem uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador e, finalmente, representam uma fonte "natural" de informação. A par destas características, aqueles autores, salientam a vantagem adicional de serem os documentos uma fonte de informação de custo geralmente baixo. Guba e Lincoln resumem as vantagens do uso de documentos dizendo que "uma fonte tão repleta de informações sobre a natureza do contexto nunca deve ser ignorada, quaisquer que sejam os outros métodos de investigação escolhidos" (p. 39). Os documentos a utilizar nesta investigação serão os documentos produzidos pelos 3 grupos que semanalmente trabalham sem apoio do investigador, o questionário "Par mim a Matemática é:" (Anexo V - adaptado de Guimarães, 1988) e outros documentos que os professores a investigar venham a produzir.

### **Seleccção dos professores a estudar**

Durante o curso de formação formaram-se quatro grupos de professores de acordo com os anos de escolaridade em que leccionavam. O primeiro critério definido para a selecção dos quatro professores para estudo foi o pertencerem a anos de escolaridade diferentes. Este critério

foi estabelecido pelo investigador tendo em vista a possibilidade de cobrir uma diversidade etária maior dos alunos com que estes trabalhavam.

O segundo critério, menos objectivo, foi o de procurar escolher dentro de cada grupo professores que, de alguma forma, se evidenciassem, permitindo que esta investigação se pautasse pela diversidade de casos e que estes fossem casos interessantes ou paradigmáticos.

Desta forma, a selecção dos participantes no estudo foi feita por convite expresso por parte do investigador e só foi feita depois de terem decorrido algumas sessões do programa de formação. Feito o convite, não houve nenhuma recusa por parte dos professores convidados em aceitar qualquer tipo de participação neste trabalho tendo aceite apesar das reservas que alguns apresentaram relativamente ao tempo que tinham disponível para o efeito.

Dos quatro professores com que inicialmente se começou a trabalhar só viriam, no entanto, a terminar dois. Um dos professores, o que leccionava o quarto ano, tendo sido destacado e deixando desta forma de ter turmas, não pode continuar a colaborar no estudo. Por outro lado, outro dos professores apesar de ter participado até ao fim, acabou por não autorizar a publicação do texto que lhe dizia respeito argumentando que não se conseguia rever no personagem criado.

### **Medidas para reforçar a credibilidade do estudo**

Segundo Yin (1989) devem tomar-se algumas medidas para que um estudo de caso tenha credibilidade, ou seja que os seus resultados constituam um conjunto coerente de afirmações cuja validade possa ser verificada de acordo com um conjunto de testes lógicos. Tais medidas desdobram-se em quatro níveis: validade conceptual (*construct validity*); validade interna (*internal validity*); validade externa (*external validity*) e fidelidade (*reliability*).

A validade conceptual dos estudos de caso é, segundo este autor, o aspecto onde esta estratégia de investigação tem sido mais fortemente atacada. Os opositores apontam a ineficácia dos investigadores para desenvolverem um conjunto de testes objectivos e operacionais em vez de se utilizarem critérios subjectivos para a recolha das informações.

Yin (1989) recomenda que para que um estudo desta natureza tenha validade conceptual se procurem encontrar múltiplas fontes de evidência e se utilizem o maior número possível de técnicas de recolha de informação. Esta recomendação é particularmente indicada para a fase de recolha de dados e para a fase da redacção.

O problema da validade interna de uma investigação está mais relacionado com investigações do tipo experimental (ou quasi-experimental) onde se pretendem estabelecer relações do tipo causa-efeito. De qualquer forma, generalizando para os estudos de caso, pode admitir-se que a validade interna de uma investigação se verifica quando se podem fazer inferências ou se avalia até que ponto uma inferência foi correctamente feita.



Tendo como objectivo principal fundamentar as inferências que no estudo se venham a fazer e, desta forma conferir validade interna ao estudo, vão procurar-se encontrar repetições de comportamentos, bem como de coincidências previsíveis tendo como base investigações, nacionais e internacionais, efectuadas neste domínio. Estas medidas são particularmente relevantes na fase da recolha e do posterior tratamento de informação.

A validade externa de qualquer investigação está relacionada com a possibilidade de generalização dos resultados encontrados que nos estudos de caso poderá ser conseguida pelo enquadramento, tão forte quanto possível, dos resultados da análise dos dados recolhidos com a teoria ou teorias existentes sobre cada assunto. Estas teorias podem mesmo não ser concordantes.

Por outro lado na sua variante de "estudo de caso múltiplo", como se de múltiplas experiências se tratasse, é possível ao investigador recolher uma maior quantidade de informação que por sua vez se pode traduzir em maior evidência e segurança nas respostas que se procuram. Todavia, a generalização fica sempre ao cuidado dos leitores.

A fidelidade dos resultados obtidos com um estudo de caso dependem, segundo Yin (1989), de uma atenção particular durante a fase da recolha de dados. Para que noutros estudos, realizados sob as mesmas condições, se possam obter resultados idênticos, vai procurar-se neste estudo, ser-se o mais rigoroso possível tanto ao nível da descrição como ao nível da justificação e da documentação de todos os procedimentos utilizados. As etapas do projecto serão, também, devidamente identificadas e descritas.

Neste próximo capítulo faz-se a apresentação, caracterização, análise e interpretação dos professores em estudo. Com base em declarações feitas pelos professores e observações realizadas pelo investigador vai procurar-se descrever quais as suas concepções relativamente ao seu papel como profissionais de ensino e como o desempenham, quais são as suas concepções relativamente à Matemática, ao seu ensino e como é que estas se articulam com o papel que atribuem aos materiais didácticos no processo ensino-aprendizagem. Vão ser, ainda, analisados os aspectos valorizados pelos professores sobre o programa de formação que foi orientado no sentido de promover as práticas colaborativas, a produção de materiais e a reflexão sobre as práticas pedagógicas.

## **CAPÍTULO V**

### **O PROFESSOR CARLOS**

O professor Carlos tem cerca de 40 anos de idade, é natural de uma aldeia do distrito de Viseu. É uma pessoa que apresenta, normalmente, boa disposição quer quando se encontra entre os seus alunos quer quando se encontra entre os colegas. Esta situação pôde ser percebida durante todo o programa de formação em que o professor, mesmo preocupado com problemas de saúde por parte de familiares próximos, nunca deixou transparecer para os alunos ou para os colegas de grupo qualquer impressão de má disposição.

O primeiro contacto com o professor Carlos ocorreu quando o investigador fazia a divulgação do programa de formação e este se encontrava na sua escola fazendo a entrega aos encarregados de educação dos seus alunos, da avaliação da Páscoa. Apesar dessa conversa ter sido muito curta, a primeira impressão deixada foi de uma pessoa prestável e aparentemente interessada no curso uma vez que passou de imediato uma vista de olhos sobre o desdobrável que lhe foi entregue.

Foi solicitado a participar neste estudo no decorrer do programa de formação.

No programa de formação, dentro do grupo a que pertencia (o do 2º ano de escolaridade), este professor parecia exercer alguma liderança. Era, normalmente, o porta-voz do grupo tendo demonstrado ser uma pessoa dinâmica e interessada. O seu poder de liderança foi também manifestado quando, em algumas situações de discussão surgidas durante o curso de formação, as suas opiniões eram, normalmente, bem aceites pelos elementos que compunham os outros grupos.

Pareceu ser, também, uma pessoa com quem se poderia estabelecer uma comunicação fácil. Aceitou participar no estudo tendo, todavia, apresentado algumas reticências relativamente ao tempo disponível. Tendo como objectivo principal proporcionar a este professor um ambiente que lhe fosse familiar e desta forma evitar constrangimentos decorrentes de novas situações ou novos ambientes, as entrevistas realizadas, decorreram no seu local de trabalho.

O professor Carlos é docente do Primeiro Ciclo do Ensino Básico. Na origem da sua escolha pela profissão, apresenta duas razões:

O primeiro motivo foi porque gostava e o segundo motivo é porque a nível familiar também gostariam que eu fosse professor deste nível, do primeiro ciclo. Isto é, se eu resolvesse que havia de ser advogado também me pagavam os estudos, se eu quisesse ser médico ou outra coisa qualquer também... mas ficaram muito satisfeitos quando resolvi ir fazer provas ao Magistério, porque na altura era preciso fazer uma prova de admissão como era preciso para entrar na Faculdade. Ficaram satisfeitos por eu ter feito isso, mas também por uma vontade própria.

Não ficou muito claro qual das razões era a prevalecente. Todavia, numa segunda entrevista onde tal lhe foi perguntado, afirmou ser a primeira uma vez que, referiu, tinha "um certo gosto por miúdos" e conta-nos como esse gosto terá começado:

Isto tem um começo porque eu quando entrei para a primeira classe (que era assim que se chamava) entrei com sete anos e meio e a minha professora tinha a possibilidade de até 31 de Outubro fazer um requerimento ao Sr. Ministro a dizer que estava em condições de frequentar a segunda classe porque eu sabia ler e escrever, sabia fazer redacções etc. etc. e podia fazer, portanto, com que eu passasse para segunda classe. Não o fez provavelmente com uma certa intenção. Porque ela tinha uma quarta classe, tinha alunos da 1ª classe e tinha 3 ou 4 de segunda classe já grandes. Quem era o professor dessas raparigas? (eram todas raparigas) era eu. Portanto convinha-lhe muito bem que ela me disse: Olha agora vais mandá-las ler esta lição, tu agora vais-lhe passar estas operações. Fazes também e corriges... Era portanto um ajudante de campo dela e de certa forma ajudava.

Se calhar por isso eu comecei a tomar um certo gosto por miúdos...

Explicou o motivo por que entrou com sete anos e meio para a escola. Referiu que, no seu tempo, se entrava para a escola com os sete anos desde que feitos até 31 de Outubro. Considerando que fez os sete anos em Fevereiro do ano seguinte, já contava com sete anos e alguns meses quando pôde entrar.

O professor Carlos aprendeu a ler, a escrever e a fazer redacções em casa. Disse-nos que em sua casa existiam alguns livros da primeira classe e que os seus pais o ensinaram a ler a escrever e a fazer as redacções.

O gosto por "miúdos" que provavelmente teve origem logo na sua escolaridade básica e a vontade da família em que ele fosse professor são, portanto, as duas razões que refere terem-no levado a ser professor.

Tirou o curso do Magistério Primário no princípio da década de 70 numa escola do Magistério Primário do norte do país e, apenas leccionou em dois concelhos: Num concelho rural do distrito e agora no concelho de Viseu.

Começou a dar aulas numa localidade a cerca de 7 Km da sua terra natal e nos dois anos seguintes, interrompeu a actividade docente para cumprir o serviço militar obrigatório. Casou por essa altura.

Tendo regressado, ocupou a vaga na mesma escola onde fora colocado por concurso no quadro geral tornando-se efectivo e onde permaneceu por mais dois anos.

Surgiu, então, uma oportunidade de trabalhar num posto do Ensino Básico Mediatizado (antiga Telescola), que ficava no local da sua residência. Optou por essa situação porque, referiu: "não precisava do carro para se deslocar... as estradas não eram grande coisa... e porque gostava do sistema". Nesta situação manteve-se quatro anos lectivos.

A convite de autarcas da sua região, regressou ao primeiro Ciclo do Ensino Básico para fazer alfabetização de adultos. Decorridos dois anos, regressou novamente ao EBM.

Tendo sido extinto o posto de trabalho onde a sua esposa exercia a sua actividade, teve que mudar a sua residência para Viseu. Continuou, no entanto, a trabalhar num posto do EBM próximo da sua residência actual por falta de colocação numa escola do 1º Ciclo durante mais dois anos.

Actualmente é titular de uma escola suspensa e, tendo concorrido na segunda fase, acabou por ficar colocado numa escola de Viseu onde exerce a sua actividade, o que já faz há dois anos.

Apresenta, pois, um percurso profissional não muito estável. Esta irregularidade deve-se, na sua opinião, ao facto de ser muito difícil efectivar-se na zona de Viseu numa escola do seu agrado. Referiu que "se quisesse ir trabalhar para os Açores ou para a Madeira já poderia estar efectivo no 2º Ciclo do Ensino Básico, no entanto, a família...". Por outro lado, considera que o facto de ter trabalhado numa diversidade de situações pode ter contribuído para "adquirir outros conhecimentos", reconhecendo pois, esta experiência, como "uma experiência com aspectos muito positivos", para utilizar as suas palavras.

Para além das actividades lectivas, está a fazer o tratamento de uns dados recolhidos por alguns dos seus ex-alunos do EBM, sobre desportos colectivos e individuais e começou a fazer uma "investigação", para utilizar as suas palavras, sobre "crianças abandonadas". Este tema é um tema que diz apaixoná-lo, tendo definido "crianças abandonadas" como aquelas crianças que "tendo pais, boa alimentação e bom vestuário mal os conhecem porque só os vêem à noite ou mal os vêem".

Perguntei se poderia ser considerado um professor-investigador e qual era o propósito destas investigações. O professor Carlos sorriu e respondeu que não:

Não me posso considerar um investigador. O propósito destes trabalhos... é porque acho que é inerente às funções do professor... investigação no sentido de conhecer melhor os alunos...

Afirmou que não tenciona divulgar nem publicar os resultados dos seus trabalhos porque, na sua opinião, ficaria muito dispendioso. Meses mais tarde perguntei se já tinha chegado a algumas conclusões ou se já estavam numa fase mais adiantada. A esta questão respondeu que não insistindo, no entanto, na sua intenção de continuar a trabalhar. Referiu como razão para o pouco progresso a falta de tempo para o fazer.

Este professor é uma pessoa que, "na medida das suas possibilidades", diz tentar manter-se actualizada relativamente a questões de ordem pedagógica e científica. Frequentou com aproveitamento um CESE de Português/Francês, área que diz ser a sua: "Tirei o curso de Português/Francês. Eu sou mais dessas áreas..." e mantém ligação estreita com a ESE de Viseu recebendo formandos para fazerem a sua Prática Pedagógica.

Relativamente ao CESE que frequentou e que lhe confere habilitação para a docência no 2º Ciclo, é de salientar o facto de nunca ter concorrido para esse nível de ensino. No entanto, pensa que a remuneração que deveria auferir deveria estar de acordo com as suas habilitações tal como está consagrado na lei de bases do sistema educativo e não de acordo com o nível de ensino em que lecciona. Sustenta a esperança de que tal venha a acontecer. Relativamente à colaboração que presta à ESE, apesar de considerar importante o facto de auferir um subsídio que considera "simbólico", espera poder usufruir de outras compensações nomeadamente a possibilidade de frequentar "cursos de actualização, acções de formação e outras iniciativas que se venham a desenvolver nesta instituição", naturalmente em condições preferenciais.

Referiu, ainda, outras actividades que, na sua opinião lhe ocupam muito tempo: passa alguns trabalhos em computador; é tesoureiro de uma associação de professores de âmbito nacional com sede distrital em Viseu e, uma vez que o local de trabalho da esposa fica distante da sua residência tem também a seu cargo algumas das tarefas domésticas, principalmente durante a semana.

A inscrição no programa de formação foi feita por duas razões fundamentais. Por um lado a necessidade de créditos para a sua progressão na carreira e por outro lado porque diz valorizar a possibilidade de trabalhar em grupo.

Quando me candidatei foi porque o título da acção: "Desenvolvimento das competências Didácticas para o Ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico" me agradou. Eu precisava de créditos e como no desdobrável estava referido que o desenvolvimento da acção iria privilegiar o trabalho de grupo... e também porque o horário era adequado às minhas disponibilidades.

Como foi já referido, as suas ocupações não lhe deixam muito tempo livre pelo que não é habitual ver televisão nem fazer muitas leituras, no entanto, referiu que os seus livros "preferidos" são livros que abordem temas de psicologia e de pedagogia, assuntos que diz ter necessidade de aprofundar e de se actualizar, muito mais depois de ter estado afastado, por algum tempo, do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Eu já não estava habituado a trabalhar com alunos tão pequeninos. O ano passado tive um mês ou 15 dias a adaptar a minha linguagem à linguagem deles, tive de adaptar a minha forma de trabalho ao ritmo de trabalho deles, tive de adaptar a minha afectividade à afectividade que eles tinha necessidade. Vieram para aqui alunos com 5 anos que eram autênticos bebés.

Enquanto professor na sua aldeia, o tempo que tinha disponível permitia, sob o seu ponto de vista, que ele desse mais atenção aos filhos e se ocupasse com assuntos que na altura lhe despertavam curiosidade. Interessou-se por temas ligados à parapsicologia e ao estudo dos OVNI. Referiu ter lido tudo o que lhe apareceu sobre estes temas e relatou que um dia, ele a esposa e outra pessoa que estava junta com eles viram um desses objectos voadores.

O professor Carlos afirma gostar da profissão e de não estar arrependido de a ter escolhido.

Nas aulas a que o investigador assistiu notou-se que este professor trabalhava, de facto, com gosto e com muito entusiasmo, entregando-se às actividades que desenvolvia com os alunos a quem tratava por "queridos" ou por "filhos".

Se não fosse professor do 1º Ciclo do Ensino Básico teria, na sua opinião, optado por uma profissão que desse mais dinheiro e onde não fosse obrigado a tanto *stress*. É o que se depreende do seguinte diálogo:

Investigador — Se não fosse professor que outra profissão escolheria?

Carlos — Vendedor de automóveis.

Investigador — Porquê?

Carlos — Dava-me mais dinheiro e... provavelmente não dava tanto cabo da cabeça. Esta do vendedor de automóveis surgiu assim ocasionalmente mas de certa forma é verdade. Quer dizer escolheria uma profissão que desse mais dinheiro e que... onde as pessoas não fossem obrigadas a este *stress* de estar duas horas e meia fechadas porque não há nível de ensino... onde se está duas horas e um quarto fechados dentro de uma sala.

Lecciona na sua actual escola há apenas dois anos e curiosamente nunca leccionou o quarto ano de escolaridade. Antes de ir leccionar no EBM só tinha leccionado o 2º e o 3º anos de escolaridade e, foi apenas na escola em que actualmente lecciona que começou com o 1º ano que acompanhou, leccionando no ano lectivo de 93/94 o 2º ano de escolaridade.

Referiu não ter preferência particular por qualquer ano de escolaridade, no entanto sente uma certa tendência para leccionar o 2º e 3º anos. Apresenta como razões:

... Nestes anos os alunos já não têm tanta necessidade da presença do professor, já tiveram um ano de adaptação à escola, têm um ano de aprendizagem, há determinadas coisas que eles já começam a fazer, nomeadamente a leitura e as operações. Digamos, o segundo ano é como empurrar um carro já em andamento, custa a pô-lo a andar mas depois... [no primeiro ano] as crianças são muito pequeninas é preciso explicar-lhes as coisas 100 vezes para elas entenderem, senão não entendem senão não temos ensino.

Relativamente ao 4º ano não pode dizer nada porque nunca experimentou.

Trata-se, pois, de uma pessoa bem disposta e prestável que aprecia o convívio. Revela algum poder de liderança quer quando se encontra com os colegas quer com os alunos a quem dispensa bastante afecto. A avaliar pelas diversas actividades em que se envolve, revela ser uma pessoa insatisfeita, algo instável, sobretudo dinâmica e porventura ambiciosa.

É um profissional em cujo currículo se pode encontrar alguma variedade relativamente aos níveis etários dos alunos com quem já trabalhou. Tal variedade pode ter contribuído para que este professor sinta, actualmente, dificuldades de adaptação ao nível etário dos alunos com quem trabalha traduzindo-se, tais dificuldades no tipo de ensino que pratica e nos esforços que vai desenvolvendo no sentido de se actualizar tanto científica como pedagogicamente.

As preocupações de ordem financeira levam-no em busca de fontes alternativas de rendimento. A necessidade de conviver e de aliviar o *stress* com que caracterizou a sua vida actual levam-no à procura de actividades de carácter associativo.

### **O professor do 1º Ciclo como profissional de ensino**

Para utilizar as palavras do professor Carlos, o professor do 1º Ciclo do Ensino Básico lecciona "muita coisa": Português, Matemática, Meio Físico, Expressão Plástica, Expressão Dramática, Moral, etc.

O professor primário é um polivalente. É um polivalente e hoje cada vez mais. Na minha perspectiva já houve um tempo em que a escola era a única entidade formadora. Hoje já não é. Hoje a escola é apenas um bocadinho. Eles têm uma sociedade, têm a televisão, têm a rádio que hoje já está um bocadinho a cair em desuso, é a formação via computador e muitos deles já nesta idade mexem... desde os joguinhos a outro tipo de informação. Portanto a escola tem hoje um papel cada vez mais difícil mesmo a nível de implantação no próprio aluno. O aluno trás consigo uma escola paralela. Já não é aquele aluno que não sabe rigorosamente nada e que fica a saber aquilo que aprendeu na escola, mas um aluno que tem carradas de conhecimentos que trouxe do ambiente familiar, desde os conhecimentos veiculados pela própria televisão que às vezes tem bons programas, e maus também ... e que às vezes aprendem até com mais facilidade.

Portanto a escola hoje é apenas uma parte da educação geral do aluno.

Para este professor, a escola, desempenha um papel cada vez mais complicado na medida em que, o espaço que esta ocupava na formação dos alunos, está a ser cada vez mais preenchido pelos meios de comunicação social que se apresentam ao aluno, como meios alternativos de formação. O programa de televisão "Rua Sésamo" é apresentado por este professor como um programa alternativo, "porventura mais aliciante para os alunos".

Por esse motivo, acredita que a escola atravessa, neste momento, uma crise de "implantação" constituindo, desta forma, apenas mais um "um bocadinho em relação aos

conhecimentos dos alunos". Todavia, quando lhe foi perguntado se não identificava um ou outro aspecto em que, no seu entender, a escola deveria marcar posição, referiu que esta deveria ser "um local onde se gerassem sentimentos e valores". Como exemplo referiu: "a amizade, o amor, a camaradagem, o sentido estético, uma antítese da pornografia".

Referiu, com ar de quem tem a sensação de missão cumprida, que é importante poder chegar à escola num dia em que, por qualquer motivo, não tem disposição para trabalhar, como já lhe aconteceu, pedir aos alunos que desenvolvam esta ou aquela actividade e que uma aluna se chegue ao professor e lhe entregue um cartão onde escrevera: "Professor, tenho pena que estejas com dor de cabeça. Estimo as tuas melhoras".

Tendo mais tarde o investigador insistido para que fizesse um esforço no sentido de esclarecer a sua opinião sobre aquilo que no seu entender é papel específico da escola, afirmou que "...à escola não cabe um papel específico, à escola cabe um papel complementar da sociedade".

Confrontado com a necessidade de desenvolver nos alunos algumas capacidades, admitiu alguma responsabilidade da escola nesse domínio mas não considera que seja uma responsabilidade exclusiva nem sua nem da escola, afirmando que:

A escola é uma parte... é uma extensão da sociedade, e como tal deve contribuir... não tem que assumir essa responsabilidade sozinha. O papel da escola é mais no sentido de formar homens com letra grande.

O seu método de ensinar tem, na sua opinião, variado ao longo dos anos. O espírito investigativo, crítico e avaliativo relativamente aos seus métodos são, na sua opinião, a base destas mudanças.

...Fui sempre lendo, fui sempre ouvindo os colegas, fui sempre tomando conta das minhas experiências. Daquilo que eu fazia experimentalmente, se resultava se não resultava e fazia assim o género de um escultor. Se não servia deitava fora. Deixava ficar aquilo que de certa forma era a parte que me interessava. Hoje não atingi um método perfeito...

Tendo-lhe sido solicitado para definir um "bom profissional de ensino na Matemática" respondeu de uma forma um pouco evasiva:

Um bom profissional de ensino em geral e de Matemática em particular é muito difícil defini-lo... é aquela pessoa que dá tudo para obter bons resultados. Que agarra no programa e não só, às vezes mais do que aquilo que vem no programa, que aponta para os objectivos: «os meus alunos no final deste ano...», faz as planificações no sentido de atingir esses objectivos e dá o seu melhor para os atingir [...] Portanto o bom profissional a nível de Matemática não é aquele que dá o programa todo certinho e chega ao fim e os alunos sabem trabalhar uma série de tabuadas e tal ... O bom profissional será, porventura, aquele que não os ensina,



será aquele que os ajuda a aprender, que é exactamente nesse sentido que eu aponto para o ano.

O professor Carlos sente algumas dificuldades em definir os contornos do seu papel como profissional de ensino. Para ele, não existe uma fronteira muito nítida entre o papel que a escola deve desempenhar e o papel que os outros meios de comunicação estão, cada vez mais, a preencher. Este professor diz encarar a escola como o local onde apenas se complementa a formação que os alunos já possuem quando atingem a idade escolar. Na sua opinião, tanto os conhecimentos como as capacidades podem, pelo menos em parte, ser adquiridos fora da escola. Existem processos e meios (televisão e computadores), porventura mais aliciantes, que desenvolvem nos alunos as referidas capacidades e competências. Existe, porém, na sua opinião, uma vertente da formação dos alunos em que a escola não foi ainda substituída. Essa vertente é a formação pessoal e nela inclui a formação de sentimentos e a formação de valores.

O seu método de ensino é, pode concluir-se das suas preocupações em lidar e em comunicar com as crianças mais pequenas, essencialmente baseado na exposição. Existe, por parte do professor, um reconhecimento tácito desta realidade e uma consciência implícita da necessidade de a alterar. Apesar dos seus métodos já terem sofrido alterações ao longo dos anos como referiu, tenciona no próximo ano experimentar um novo método menos expositivo, um método que, nas suas palavras, "remeta para segundo plano o papel do professor".

O seu desenvolvimento profissional parece alicercar-se em dois pilares: o da sua experiência e as influências externas onde reúne as acções de formação, as críticas e as sugestões dos colegas. Porém, não ficou muito claro qual dos dois era o prevalecente na medida em que ambos foram valorizados pelo professor.

### **A Matemática e o seu ensino**

Na opinião do professor Carlos, a Matemática e a Filosofia funcionam para a mente assim como a ginástica funciona para o corpo. Isto é, a Filosofia e a Matemática "permitem a ginástica do pensamento" apesar de considerar a Matemática como uma "ciência mais exacta" e a Filosofia como menos exacta.

Esta analogia foi ainda utilizada quando lhe foi perguntado se costumava propor desafios aos seus alunos. Respondeu afirmativamente e justificou:

Lá está... é porque... com essas situações mais complicadas, por vezes fora até do alcance ainda... dos conhecimentos deles, obriga-os a fazer a tal ginástica. É ver se conseguem correr os 3000 metros, quando só têm treinado para os 2000. É a tal ginástica de pensamento.

Tendo-lhe pedido para dizer o que entendia por Matemática, este professor referiu que "a matemática é a ciência que estuda os números, os espaços e as suas relações". Aquilo que melhor caracteriza esta ciência é, no seu entender a pureza, a universalidade e o rigor.

Carlos — A Matemática distingue-se das outras ciências 1º pela exactidão. Eu quando leccionava no 5º e no 6º ano do ensino preparatório que agora já não se chama ensino preparatório é 2º Ciclo, tinha o cuidado de dizer aos alunos que a Matemática é uma ciência pura, uma ciência exacta, e dizia-lhes: Olhem que se vocês resolverem esta expressão numérica aqui, se a mesma expressão numérica for resolvida no Brasil..., na China..., na América..., os alunos vão resolvê-la da mesma maneira, eles vão chegar à mesma conclusão. Mas eu acho que perdi a sua pergunta. A sua pergunta era...

Investigador — O que distingue a Matemática...

Carlos — Ah! ... a distinção da Matemática ..., era isso..., era o rigor..., era a exactidão enquanto as ciências..., as ciências da natureza, a Geografia, por exemplo na Geografia há coisas que os cientistas, os estudiosos não concordam. Aqueles que dizem que é uma planta e outros que dizem que não, que é um animal. Aquilo é tão pequenino que é difícil ver, ou outras coisas, por exemplo a nível de Geografia quando se começa a falar de placas tectónicas e dos seus movimentos uns dizem que andam 5 cm outros dizem que não, que são 10. Ninguém se entende lá muito bem, afinal aquilo andou só 1 cm e meio... porque depois houve corrente... e a Matemática não, é exacta.

A resposta às perguntas que lhe foram colocadas sobre este assunto bem como a analogia que apresentou, pareciam já estar elaboradas.

A analogia que insistentemente fez entre a Matemática e a ginástica podem revelar uma certa preocupação no sentido de manter uma alma sã num corpo sã.

Uma outra ideia também aqui presente tem a ver com uma certa preocupação, em preparar os alunos para os desafios a que, na sua vida, podem estar sujeitos. Aliás, esta preocupação é já visível quando defende para a escola a missão de formar "Homens".

Finalmente é de salientar a forma como entende a resolução das questões em Matemática. Pelas suas palavras deixa perceber que defende a existência de um caminho único e certo para se chegar às soluções.

No final da primeira entrevista feita ao professor Carlos, foi-lhe solicitado que preenchesse um questionário onde se pretendia que assinalasse a sua opinião relativamente a algumas características da Matemática.

Assinalou a sua opinião sem comentários como se indica no Quadro 1.

Numa segunda entrevista, foi-lhe solicitado que justificasse a sua opinião relativamente às seguintes características: gratificante, descoberta, dinâmica e variada.

Este professor justificou dizendo que tudo aquilo que nos obriga a pensar e a atingir uma solução é gratificante, que a Matemática é um campo onde se pode sempre progredir e nesse aspecto considera que a Matemática pode ser descoberta, que apesar de se atingirem soluções definitivas existem sempre outros campos para trabalhar, daí o seu dinamismo e, finalmente, que é variada pelas razões que já tinha apontado.

Quanto à sua aplicabilidade e o seu interesse, este professor afirma ser a Matemática "uma ciência do dia-a-dia", uma "ciência que nós utilizamos todos os dias" não só como apoio a outras disciplinas mas porque a "gente precisa dela".

Quadro 1

Respostas do professor ao questionário:

"Para mim a Matemática é..."

Arte	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciência
Desinteressante	<input checked="" type="checkbox"/>	Interessante
Absoluta	<input checked="" type="checkbox"/>	Relativa
Gratificante	<input checked="" type="checkbox"/>	Frustrante
Intuitiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Lógica
Falível	<input checked="" type="checkbox"/>	Infalível
Aplicável	<input checked="" type="checkbox"/>	Estética
Inventada	<input checked="" type="checkbox"/>	Descoberta
Difícil	<input checked="" type="checkbox"/>	Fácil
Imutável	<input checked="" type="checkbox"/>	Modificável
Exacta	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimental
Consistente	<input checked="" type="checkbox"/>	Contraditória
Complicada	<input checked="" type="checkbox"/>	Simples
Estática	<input checked="" type="checkbox"/>	Dinâmica
Variada	<input checked="" type="checkbox"/>	Monótona

O dinamismo com que caracteriza a Matemática é, ainda, ilustrado quando lhe foi perguntado a que correspondia saber Matemática:

Saber Matemática..., é muito difícil responder a essa pergunta. Aliás no outro dia vimos isso num texto... Nunca ninguém consegue saber uma décima parte da Matemática que se produz..., aqueles teoremas... Portanto nós em Matemática somos sempre uns aprendizes.

Em Matemática é como em Informática. Nunca ninguém pode dizer que sabe Informática porque um programa que hoje é impecável amanhã foi completamente ultrapassado por um outro que já nem é preciso carregar nas teclas. A gente fala com o computador e ele escreve o texto.

Se por um lado revelou que já tinha uma opinião sobre o que era Matemática, por outro lado revelou algumas dificuldades em dizer o que é saber Matemática. Apesar de tudo, define maus alunos em Matemática como aqueles "que normalmente têm fraco poder de cálculo mental" e os bons alunos "aqueles alunos que estão sempre abertos a situações problemáticas". Na opinião deste professor existem dois tipos de maus alunos em Matemática: os que "não vão muito à bola de uma área", e os que tiveram experiências negativas anteriores "porque se calhar tiveram uma grande desilusão no primeiro ponto que fizeram, no primeiro teste, e tiveram negativa e a partir daí dizem que não gostam... Os maus alunos em Matemática, são normalmente alunos que têm fraco poder de cálculo mental".

Ginástica do pensamento, rigor, exactidão, infalibilidade, consistência e universalidade traduzem a sua visão acerca da Matemática.

A Matemática poderá ser entendida como uma actividade, "ginástica do pensamento" para utilizar as suas palavras ou um jogo que conduz a respostas certas e universais (recorde-se a sua opinião relativamente à resolução de expressões numéricas no Brasil na China ou na América) se conduzido por caminhos certos (repare-se que neste lugares os alunos vão resolver as mesmas situações da mesma maneira e, desta forma, chegar aos mesmos resultados).

Apesar de ser o Português a área do seu maior interesse, enquanto esteve a leccionar na Tele-escola (EBM), foi na área da Matemática que exerceu a sua actividade porque "não havia vaga na área do Português". Mas apesar de gostar mais de ensinar o Português, refere que não desgosta de ensinar Matemática. Nas suas palavras:

Quer dizer, eu o termo ensinar ... fere-me um bocadinho o ouvido... gosto mais do termo ensinar a aprender. Portanto eu gosto mais que eles aprendam Matemática. Eu o ensino faço sempre a comparação com o ensino bancário tipo depósito em que a gente deposita ali na cabeça dos alunos uma série de conceitos... É muito mais fácil que eles apanhem esses conceitos por eles... que eles os consigam relacionar e fazer... Gosto de os ensinar a aprender Matemática.

Apesar de entender que, mais do que ensinada, a Matemática deve ser aprendida, o nível de conhecimentos dos seus alunos inviabilizam, sob o seu ponto de vista, que esta sua concepção tenha uma tradução prática tendo sido privilegiado, nas aulas a que o investigador assistiu, um diálogo dirigido pelo professor. Confrontado com esta realidade e, invocando embora a razão já apontada, assentua as tentativas que fez no sentido de procurar que, aos poucos, os alunos se fossem autonomizando. Esta tentativa traduziu-se, como disse, pelas solicitações que ia fazendo aos alunos no sentido de, eles próprios, proporem e resolverem situações problemáticas.

Na sua prática actual, todos os dias se tratam assuntos relacionados com a Matemática. A forma como o faz varia entre o começar pelo Português e "avançar" para a Matemática ou começar pela Matemática e "avançar" para o Português. Estas são as duas formas básicas das suas planificações, justificando a sua opção em função do valor que ambas representam.

Dentro da Matemática que "ensina a aprender" não tem preferência por qualquer tema em particular e preocupa-se com a utilização de uma linguagem cientificamente correcta "para que os alunos de hoje para amanhã, quando passam, mudam de disciplina, não vão para lá dizer coisas que afinal não eram assim e vão aprender coisas novas."

A expressão: "cientificamente correcta" surge aqui, uma vez mais, por razões que se prendem à sua visão sobre a Matemática. Recorde-se que, na sua opinião, a Matemática é uma ciência pura, rigorosa e exacta.

Ideias aqui presentes como rigor, pureza e universalidade são os aspectos que, no seu entender, melhor caracterizam a Matemática. Por outro lado considera que, sendo esta disciplina uma ciência que nos obriga a pensar para se atingir uma solução, lhe conferem um carácter gratificante, sendo a Matemática uma disciplina onde se pode progredir e onde, apesar de se atingirem soluções definitivas existem sempre "outros campos" onde se pode trabalhar fazem da Matemática uma ciência dinâmica e variada.

Na sua opinião, os bons alunos em Matemática distinguem-se dos restantes pela capacidade de cálculo mental e pela abertura a situações problemáticas que nos primeiros se apresentam mais desenvolvidas. Entende que a Matemática, mais do que ensinada, deve ser aprendida no entanto, o nível etário dos alunos condiciona a forma como os assuntos matemáticos são abordados nas suas aulas. Note-se, por exemplo, a sua preocupação em dirigir a aprendizagem quando refere a necessidade de "explicar as coisas 100 vezes" às crianças mais pequenas.

Apresenta duas formas diferentes de fazer as suas planificações diárias: começar pelo Português e "avançar" para a Matemática ou começar pela Matemática e "avançar" para o Português. Nota-se uma certa valorização da Matemática por parte deste professor (só igualada pelo Português) na medida em que a refere como uma disciplina que aborda todos os dias conferindo-lhe, por vezes e a par do Português, um lugar importante na sua planificação.

### **O material didáctico**

Apesar de considerar que a Matemática é uma área "rica para se fazerem abstracções" a utilização de materiais didácticos nestes níveis de ensino é, na sua opinião, indispensável na medida em que "ajudam a concretizar uma coisa que muitas vezes é abstracta".

Segundo disse, utiliza muitos materiais tanto para motivação dos alunos como para manipulação mas, na sua opinião, "não se pode cair em exageros senão, qualquer dia, teríamos

que trazer o mar aqui para o recreio... e outras coisas". Mas, como refere, o material que utiliza com mais frequência é o quadro. Na sua opinião:

... O quadro é o maior material didáctico que temos... É talvez aquele que nos está sempre à mão... quando nós pretendemos explicar seja o que for, até, por exemplo, através de um desenho... o quadro, por outro lado, permite um visionamento colectivo... quando nós pomos uma situação problemática à turma, se ao fim mandarmos lá um aluno dizer como é que aquilo se passou ele é capaz de nos dizer... em presença dessa situação problemática... eu achei que devia fazer a operação "adição" porque se o "Manel" já tinha 20 cromos e se lhe deram 10 cromos, ficou com mais, logo utiliza-se o mais e indicamos a adição e quem diz isso, outras coisas... por exemplo... e depois o aluno vem ao quadro... estávamos a falar do quadro especificamente... vem ao quadro explicar essa situação, resolver a situação e inclusivamente dar a resposta à situação que é explicada aos alunos todos, explicar a nós até para nós vermos que ele entendeu, que ele é capaz...

Para além do quadro, fez uma referência ao manual escolar, material que também diz utilizar, embora com menos frequência. A utilização que dá ao livro didáctico é, normalmente, com o objectivo único de mandar os alunos fazer exercícios para casa. Tal utilização não foi, porém, visível durante as aulas a que o investigador assistiu.

O livro didáctico constitui, ainda, na sua opinião um auxiliar do professor na medida em que muitas vezes serve como orientação.

O manual escolar é até para uma orientação para o professor, a vários níveis, porque inclusivamente lhe lembra quais são as matérias que tem de leccionar, isto é, quais são os objectivos que tem de atingir, no fundo. Para mim... este livro de matemática que os alunos são obrigados a comprar que as escolas adoptam e que os alunos têm... não me diz muito... são exercícios que eu de vez em quando, mando fazer para casa... «vocês fazem as páginas tal, tal e tal» porque é por exemplo, sobre um assunto que acabei de dar, números e numeração, numeração romana...

A par do quadro e do livro didáctico diz utilizar outro material estruturado como por exemplo o ábaco para fazer contagens e fichas de trabalho que troca com colegas e que depois manda duplicar para os seus alunos.

Investigador — Faz muitas fichas?

Carlos — Sim. Bastantes. Somos obrigados a fazer... depois... quer dizer, não só as fazemos, é as que trocamos. Eu faço uma ficha, uma colega dá-me uma outra que eu posso usar depois... e eu entretanto dou-lhe...

Investigador — Existe um trabalho colaborativo intenso?

Carlos — Sim. Inclusivamente, o ano passado, na própria planificação. Eu, no ano passado, planificava com duas colegas daqui do 1º ano, trabalhava com uma senhora... e era com uma senhora que está lá em baixo no nosso curso... que estamos a fazer... portanto, éramos nós que planificávamos, isto é, planificávamos em conjunto. Dizíamos, "vamos esta semana, vai-se fazer isto, e fazendo desta maneira as actividades vão ser estas, a canção vai ser aquela... portanto... planificávamos em conjunto. Este ano, por questões de horário, não me é possível planificar com elas. Se não também planificaria, claro.

Para além de outro material que consegue nos mais variados locais, os materiais que diz utilizar com mais frequência são o quadro porque está sempre à mão, o livro didáctico porque ajuda o professor lembrando-lhe "as matérias que tem de leccionar" e as fichas de trabalho que utiliza para consolidação dos assuntos que trata nas aulas.

O trabalho colaborativo em termos de produção de materiais é, segundo referiu, uma prática desejável. No entanto, das suas palavras, pode concluir-se que este tipo de trabalho se situa mais no campo da concepção do que da sua elaboração tendo a sua maior expressão no início de uma unidade didáctica, altura em que se faz um balanço do material que vai ser necessário desenvolver.

A escola onde lecciona não possui o material de que normalmente precisa pelo que, considerando que não tem muito jeito para o construir "aproveita figuras que manda ampliar e que depois pinta com giz de cera". Referiu, ainda, que o material que utiliza é, muitas vezes, material construído por colegas e que é partilhado tanto por colegas da mesma escola como por colegas que trabalham noutras escolas.

Um dos maiores obstáculos apontados à construção e utilização de materiais é a falta de tempo. Porém existem, no seu entender, outros obstáculos igualmente relevantes, nomeadamente os custos de produção e a falta de jeito:

...Normalmente os professores não são só professores, se são mulheres então têm ainda uma outra coisa, são donas de casa, são enfermeiras, quando têm pessoas em casa doentes, eu sei lá... Mesmo os homens também têm outro tipo de lidas a fazer... portanto um dos maiores obstáculos à feitura, digamos, de materiais, será o tempo, às vezes as pessoas não dispõem de tempo... tempo para nada.

Por outro lado, nós sabemos que hoje todos os materiais que se compram são caríssimos... Portanto há um factor... factor económico... cada vez que a gente vai comprar meia dúzia de folhas de papel de cartolina, deixa lá um dinheirão, que é dinheiro que... pronto... que não se gastou, mas que ficou ali empatado... e que vai servir... essa figura se calhar para o próximo ano enfim... de certa forma... e havia outras... outras e outras circunstâncias, nomeadamente a tal falta de jeito de que eu falava...

A propósito de materiais didácticos perguntei a sua opinião sobre a utilização das máquinas de calcular.

Investigador — Relativamente às máquinas de calcular. Qual a sua opinião: trazê-las para a escola... deixá-las lá fora..., utilizar, não utilizar...?

Carlos — Olhe eu... eu sei que a minha ideia por exemplo do 5º ano de escolaridade agora em matemática, todos os alunos são obrigados a ter uma máquina de calcular e a saber trabalhar com ela. Inclusivamente houve reuniões, acções de formação com os professores de matemática a fim de os ensinarem a trabalhar com... com as máquinas de calcular, porque às vezes têm umas potencialidades... a gente julga que é só somar 2 mais 3 e multiplicar 2 vezes 3 e não... têm uma série de potencialidades que a gente não lhe tira. Mas eu acho que a máquina de calcular deve ser usada talvez num nível mais adiantado. Ou seja, depois de o aluno ser capaz de calcular, quando o aluno já é capaz de saber muito bem as operações que deve fazer... e aí sim... aí entrar com a máquina. Porque se um aluno... não souber por exemplo, a nível da expressão e escreve multiplicar primeiro e dividir primeiro e depois adicionar e subtrair, a máquina não lhe vai servir para grande coisa, porque se começar a ditar a expressão, simplesmente não operou nada.

É importante salientar duas ideias. Por um lado a sua opinião sobre o que pode ser considerado um problema ou um exercício, e por outro lado a sua insistência nos aspectos formais da Matemática.

Na segunda entrevista que fiz a este professor, foi-lhe solicitado que especificasse melhor o seu entendimento sobre o que era um problema e sobre o que era um exercício, o que é que no fundo distinguia uma coisa da outra.

Para responder a esta questão, o professor Carlos utilizou mais uma metáfora:

... Se considerarmos um músico ou um condutor, por exemplo. Quando anda a aprender a tocar, no caso do músico, ou quando anda a aprender a conduzir... que pensa naquilo que tem que fazer... isso é um problema. Quando já sabe, que até já recebe palmas, quando já não pensa que tem que carregar primeiro na embraiagem ou no travão e só depois... isso já é um exercício.

Situação nova *versus* situação já conhecida são, pois, os aspectos que fazem com que uma situação se distinga da outra.

Relativamente às máquinas de calcular o professor Carlos defende a sua utilização. No entanto, apresentou um exemplo que na sua opinião serve para ilustrar o cuidado de que se deve revestir tal utilização na sala de aula. O exemplo que apresentou foi o de uma situação em que se ditavam ao aluno um "problema" (nas suas palavras) onde era referido o número de



ovelhas e o número de cabras que determinado pastor possuía e lhe perguntavam qual a sua idade. Se um aluno possuir uma calculadora, continuou, faz uma divisão, faz uma multiplicação, faz uma subtração, até encontrar um valor que possa ser a idade pretendida. Na sua opinião, se o aluno não possuir uma calculadora, é possível que este pense um pouco, antes de se lançar nos cálculos que tem de fazer. O perigo que as calculadoras podem representar relativamente ao desenvolvimento do raciocínio e à clarificação das ideias é, desta forma, um aspecto a ter em conta relativamente à utilização das calculadoras.

Perguntei se costumava reflectir sobre a eficácia do material que utiliza. A esta pergunta, o professor Carlos respondeu:

No final da aula, faço essa reflexão mental... essa avaliação, digamos... isto resultou amanhã tenho de voltar... para isso tenho de preparar já uma nova ficha... com isto ou com aquilo, porque eu acho que isto ficou assim meio colado, com cola... a saliva... vem o Verão, seca e cai, portanto...

Relativamente aos materiais que, uma vez utilizados mas que, na opinião do professor, são materiais que podem ou devem voltar a ser utilizados é necessário fazer alguns aperfeiçoamentos e melhoramentos no sentido de os tornar mais atraentes, mais agradáveis à vista e mais eficazes.

Na visão deste professor, o material didáctico é, pois, um recurso a ser utilizado na medida em que se torna indispensável concretizar ideias que os alunos mais novos não são ainda capazes de abstrair. Sendo a Matemática uma área que apela à abstracção é, pois, necessário não criar demasiada dependência nos alunos relativamente à utilização destes materiais. Nos anos de escolaridade mais baixos, a sua utilização é um assunto indiscutível porque os alunos não são, ainda, capazes de raciocinar sobre o abstracto, no entanto, essa capacidade deve ser desenvolvida pelo que a utilização de materiais didácticos deve, aos poucos, ir sendo abandonada.

Os materiais que diz utilizar com mais frequência são o quadro porque "está sempre à mão" e permite "um visionamento colectivo", o manual escolar porque pode servir como "uma orientação para o professor" e as fichas de trabalho para consolidação das matérias tratadas na aula. Para motivação e manipulação, diz utilizar outros materiais que considera indispensáveis, atendendo às idades dos alunos mais novos.

O mesmo acontece relativamente à utilização das calculadoras. Na sua opinião, elas são importantes, mas em anos mais avançados. Isto porque a utilização de calculadoras com alunos que não têm o raciocínio ainda suficientemente desenvolvido pode conduzir a uma certa preguiça mental, bloqueando a aprendizagem.

## **O programa de formação**

Relativamente ao programa de formação que estava a frequentar, foi solicitado ao professor Carlos que fizesse um breve balanço fazendo uma referência aos méritos e deméritos do mesmo. Esse balanço tinha como objectivo recolher elementos que permitissem aperfeiçoar algumas estratégias menos eficazes, reflectir sobre algumas menos adequadas aos interesses dos formandos e eventualmente recomendar outras que se tivessem mostrado mais motivadoras. Tinha ainda como objectivo receber um *feed-back* relativamente aos conteúdos tratados ao longo do programa.

A sua opinião está transcrita na íntegra:

Investigador — Uma última pergunta. Qual é a sua opinião sobre o curso que está a frequentar?

Carlos — Eu acho que sim... que está a correr bem...

Investigador — Quais são os méritos e os deméritos do programa?

Carlos — Olhe, nomeadamente na minha opinião,... há à partida, uma troca de experiências, entre os professores e isso, parecendo que não é positivo. Os deméritos... eu só lhe apontava um: é a incerteza se vai ou não ser acreditado e ainda... se for, se os créditos vão ou não servir para alguma coisa. Provavelmente, nos relatórios deste ano nem sequer entrarão os... os créditos. Portanto... à partida... isto é a minha modesta perspectiva, não é?

Investigador — Se soubesse que o curso não era acreditado deixava de o frequentar?

Carlos — Se soubesse que não era...? Não, não deixava.

Investigador — Porquê?

Carlos — Porque não. Nesta altura entrei naquele curso... só se fosse obrigado, eu nesta altura, só o deixaria nestas circunstâncias: se eu só arranjasse um curso que fosse aos sábados à mesma hora e que de facto... e que fosse uma coisa acreditada... e que eu tivesse mesmo necessidade dos créditos.

Investigador — Portanto... está a gostar da troca de experiências... da colaboração...

Carlos — Sim, sim, sim... da colaboração entre colegas... isso é muito importante, pronto... e eu acho que qualquer acção de formação... nos enriquece e... eu tenho dito isso... acerca de várias coisas que tenho feito... às vezes isso não traz benefícios monetários, etc. mas traz-me um enriquecimento pessoal muito grande e... faz-me sentir bem.

Para este programa de formação tinha sido definido como objectivo fundamental, criar condições para que os professores desenvolvessem uma atitude reflexiva em relação à sua Prática Pedagógica, construíssem atitudes de cooperação e colaboração entre si na planificação e desenvolvimento das actividades lectivas, criassem, de forma cooperativa, materiais didácticos significativos para a sua actividade docente e avaliassem materiais didácticos sob o ponto de vista educativo.

A opinião deste professor relativamente ao programa de formação foi recolhida ainda no decurso do mesmo o que justifica, de alguma forma, a sua falta de objectividade e espírito crítico principalmente em relação a alguns aspectos susceptíveis de aperfeiçoamento. No entanto, a ênfase é colocada por este professor basicamente na possibilidade que o programa representou relativamente ao trabalho desenvolvido em grupo. A "troca de experiências" e a "colaboração" a que faz referência tiveram lugar nos mais diversos momentos do programa: quando se preparavam aulas, quando se assistia a aulas, quando se regiam aulas ou quando se reflectia sobre as aulas. É, nitidamente esta a componente do programa valorizada. No entanto, decorreram outras actividades, nomeadamente as leituras de textos e as reflexões que se fizeram sobre temas e problemas actuais relacionados com a educação matemática, actividades de resolução de problemas, actividades de exemplificação que nem sequer são referidas por este professor. A vertente que o programa apresentava mais vocacionada para o desenvolvimento de competências de carácter mais geral e de carácter mais científico não são, pois, valorizadas.

Apesar de tudo pode concluir-se que, no seu conjunto, o programa agradou. Tendo sido informado sensivelmente a meio do programa que este não seria acreditado, optou por continuar a frequentá-lo e a devotar-lhe o seu interesse e empenhamento em parte, também, porque o horário assim o permitiram.

## **Prática**

**Aula nº 1.** A primeira aula a que assisti foi uma aula com características um tanto artificiais. No âmbito do programa de formação, e porque se pretendia que os formandos assistissem às aulas regidas por colegas, surgiu a necessidade deste professor reger uma aula com alunos de uma colega de grupo, numa escola que dista de Viseu cerca de 30 Km e teve lugar no dia 17 de Maio. No seu horário, este professor tinha aulas apenas da parte da tarde e não era possível à grande maioria dos outros elementos do grupo assistir a uma aula que não tivesse lugar da parte da manhã. Ainda no âmbito do programa de formação, o investigador videogravou a aula para ser posteriormente objecto de reflexão numa das sessões do programa. O professor Carlos não apresentou qualquer obstáculo relativamente à necessidade de reger uma aula extra num ambiente diferente daquele que lhe era habitual e à necessidade de que a sua aula fosse videogravada, apenas afirmou que o não conhecimento dos alunos dificultava um

pouco a sua actuação, todavia acrescentou que "a experiência permite que ao fim de meia hora se tenha uma ideia dos alunos com quem se está a trabalhar".

Nesta aula, de facto, manteve uma postura desinibida e com muito "à vontade", fez a sua apresentação e, em diálogo com os alunos, criou um ambiente de confiança.

Iniciou a sua aula com a apresentação de um cartaz por si elaborado. Neste cartaz podia ver-se o desenho de uma família "sua amiga", como disse, por quem ele tinha sido convidado para fazer um piquenique. Este grupo de pessoas estava num pinhal e por perto estava um lago.

Explorou o cartaz com algum humor como se da realidade se tratasse, onde as pessoas (desenhos) tinham nome, eram suas conhecidas e a situação tinha de facto ocorrido:

(Apontando para cada um dos personagens do cartaz) Este é o Sr. Silva, meu amigo da escola esta é a esposa... Já têm um filho... está aqui. Este sou eu.

Convidaram-me para irmos fazer um piquenique no sábado passado e eu aceitei. Mas... tivemos um problema... estava tudo muito bem, embora houvesse alguns mosquitos... Olhem, ainda aqui tenho uma mordidela...

Mas o pior é que... quando estávamos a descansar, o Rui, sem nenhum de nós dar conta, foi tomar banho para este lago. Nem queiram saber... sentiu-se mal, começou a vomitar... foi uma desgraça. Agora já está bom mas passámos um mau bocado.

Este cartaz serviu para motivar os alunos para a necessidade de se estabelecer uma unidade de medida de tempo.

A motivação revelou-se eficaz porque despertou o interesse dos alunos para o assunto que se pretendia abordar.

Em diálogo com os alunos e sobre a história que havia contado, mas de certa forma dirigido, os alunos concluíram que era necessário respeitar as 3 horas antes de se tomar banho. A medição das três horas foi a "deixa" para que o professor Carlos apresentasse vários instrumentos de medida de tempo.

Os instrumentos (relógios de sol, ampulhetas, clepsidras e diversos tipos de relógios mais recentes) foram apresentados sob a forma de cartaz, cartaz que foi elaborado por uma colega de um outro grupo que também frequentou o programa de formação onde se conheceram.

Uma vez explorado este cartaz, o professor Carlos apresentou um mostrador de relógio elaborado em cartolina onde os alunos, um a um, foram colocando as doze horas. De seguida apresentou "um seu amigo, porque todos os dias o acorda", um relógio feito em cartolina com ponteiros móveis e que permitiu a exploração de várias situações horárias.

Informou em que circunstâncias eram as horas certas "nem mais... nem menos" e terminada esta actividade solicitou aos alunos que fizessem algumas leituras.

Informou sobre a necessidade de se medirem espaços de tempo mais pequenos e surgiu a meia-hora. Houve leituras por parte dos alunos no relógio que já referi.

A necessidade de medir espaços de tempo maiores (o dia, o mês e o ano) foi pretexto para se falar em anos comuns, anos bissextos, e número de dias de cada mês.

A este propósito é interessante registar a seguinte passagem:

- Professor — Quantos dias tem um ano bissexto?
- Aluno — 366.
- Professor — (dirigindo-se ao aluno que respondeu mais apressadamente) Porquê?
- Aluno — Porque o mês de Fevereiro tem 29 dias.
- Professor — E se o mês de Fevereiro tiver 28 dias?
- Aluno — Ano comum.
- Professor — (sem deixar que o aluno possa reflectir) E se o mês de Fevereiro tiver 30 dias?

Esta passagem revela um pouco o espírito de humor que caracteriza as aulas deste professor. "Quando estou com os alunos esqueço tudo o resto..." afirmou ele já depois da aula.

A actividade seguinte foi de recorte e colagem. Os alunos recortaram um mostrador e os ponteiros ambos feitos em papel. Colaram os ponteiros no relógio na hora do dia que mais gostavam e dirigindo-se ao professor de forma desordenada, o que demonstra o à vontade com que já estavam nesta altura, leram a "hora" que cada um tinha escolhido.

Para além de servir como actividade de consolidação, esta actividade permitiu que os alunos descontraíssem um pouco.

Finalmente, distribuiu uma outra ficha de consolidação onde era pedido que os alunos fizessem várias leituras de horas e desenhassem os ponteiros em relógios de acordo com as horas que eram apontadas.

Já no final da aula, o professor Carlos afirmou que gosta de dar aulas e que quando se encontra no meio dos alunos se esquece dos seus problemas familiares. A melhor recompensa que se pode dar aos alunos é um beijo. Esta estratégia é por ele utilizada com alguma frequência, e critica outras recompensas como seja um reбуçado ou outras coisas do género. Segundo ele, existem professores que utilizam este tipo de recompensas aos alunos.

Já na sessão de trabalho destinada à reflexão em torno dos materiais didácticos utilizados e questionado sobre a eficácia dos mesmos, o professor Carlos referiu ter atingido os objectivos previstos, referiu também que a estratégia que utilizou lhe pareceu eficaz e que os materiais se revelaram também adequados e suficientes. Os cartazes que a colega lhe emprestou "estavam giros" e que essa colega tem, de facto, muito jeito. Se, por um acaso, não dispusesse destes materiais, afirmou, "teria de construir outros". Na sua opinião, os professores "têm o

sentido do desenrasca, aproveitam tudo: os rectângulos das caixas das camisas, os rolos do papel higiénico, os alfinetes,...".

Na opinião dos colegas de grupo, esta aula foi uma aula efectivamente conseguida. Atingiram-se os objectivos, a estratégia foi motivadora e os materiais adequados. Não fizeram qualquer observação nem colocaram qualquer tipo de questão.

Relativamente aos alunos, perguntei à professora (efectiva) da turma se tinha notado alguma reacção diferente pelo facto de terem tido aulas com outro professor. Esta afirmou que até foi benéfico, que os alunos normalmente nem estão assim tão atentos e que um novo professor de vez em quando até os motiva mais.

Os termos "aula" e "disciplina" são aqui utilizados com *nuances* diferentes daquelas com que normalmente são utilizadas. Segundo referiu, o termo "aula" é, por si utilizado para se referir a todo o espaço de tempo em que o professor está com os alunos, ou seja, ao seu dia de trabalho. Porém, numa situação em que, na sua sala de aula se encontram pessoas para assistir a uma determinada matéria, neste caso a Matemática, onde se definiu uma linha orientadora e onde a possibilidade de mudar de disciplina (por exemplo para o Português ou o Meio Físico) está excluída, utiliza o termo "aula". O termo "disciplina" também não é o termo mais utilizado. Em vez desse, utiliza, normalmente, o termo "área".

Inicialmente com algumas reservas na medida em que se tratava de uma aula que, como foi já referido, era uma aula com características especiais dadas as circunstâncias que levaram este professor à sua regência, imaginei um quadro onde estivesse presente uma reacção negativa por parte dos alunos onde estes se não sentissem à vontade para conversar com o "novo" professor, e se não envolvessem nas actividades que lhes eram propostas. Imaginei, ainda, uma situação em que o professor se preocupasse mais com a execução de uma aula para os colegas que estavam a assistir do que com uma aula para os alunos. Tal não aconteceu. A situação inicial despertou interesse e serviu os objectivos que tinham sido definidos. As situações mais "humorísticas" criadas pelo professor parecem ter resultado em favor do ambiente descontraído por parte dos alunos.

Apesar de ter havido um certo protagonismo na condução do diálogo por parte do professor, penso que poderá dever-se a três razões fundamentais: Por um lado a necessidade de atingir os objectivos propostos naquele espaço de tempo previsto para a "aula"; por outro lado porque, o professor defende a necessidade de se orientarem os alunos pelo menos quando ainda são muito novos. Veja-se a sua opinião relativamente à Matemática e ao seu ensino e, finalmente, porque pretendia que os alunos se mantivessem "presos" ao assunto que estava a tratar.

Relativamente à sua opinião sobre o que deve caracterizar a relação com os alunos é de sublinhar, novamente, o aspecto valorizado, o afectivo.

**Aula nº 2.** A segunda aula a que assisti decorreu já no seu local de trabalho habitual, e teve lugar no dia 14 de Junho. Esta aula também foi videogravada pelo investigador para ser discutida pelos colegas de grupo numa das sessões do programa de formação.

O dia estava muito quente pelo que as portas e as janelas da sala tinham que estar abertas para poder circular o ar.

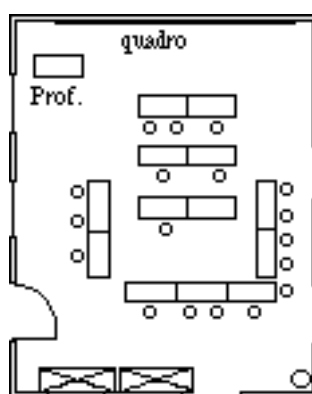
A aula de Matemática estava prevista para as 13h 30m e era mais uma daquelas aulas que se destinava a ser assistida pelos colegas de grupo que frequentavam o programa de formação.

Em virtude de a aula ser de tarde apenas uma colega pôde assistir, o que fez com algum sacrifício, pois só às 15h estava despachada para ir almoçar. Esta colega deu a sua aula normalmente da parte da manhã e foi assistir à aula da parte da tarde.

A escola é constituída por um edifício central, já mais antigo e por mais quatro anexos, os pavilhões, feitos de material pré-fabricado.

A sua sala de aula é espaçosa medindo aproximadamente 80 metros quadrados sendo a distribuição das carteiras aquela que se apresenta no Esquema 1.

Esquema 1  
A disposição da sala de aula (ano lectivo 1993/94)



A turma estava constituída por 18 alunos, 8 do sexo feminino e 10 do sexo masculino apresentando os alunos características muito diversas apesar de serem todos da cidade de Viseu.

Uma das alunas já tem 13 anos e apresenta algum atraso mental.

O professor Carlos chegou à escola eram 13h 15m, hora a que normalmente chega, e chegou acompanhado por alunos. Vestia calças escuras e uma camisa de manga curta igualmente escura com riscas mais claras mas muito discretas.

Enquanto o investigador fazia os preparativos para filmar a aula, o professor Carlos conversava com os alunos sobre um outro aluno que estava a faltar por motivos de saúde.

Uma aluna chegou um pouco mais atrasada, foi dar um beijo ao professor e explicou o motivo do seu atraso.

O objectivo da aula era consolidar as capacidades de leitura e escrita de números (por ordens e por classes).

Para introduzir esta aula, o professor começou por falar de um pescador que tinha ido à pesca. O professor dirigiu o diálogo solicitando a participação dos alunos que iam acrescentando algarismos ao algarismo por si inicialmente colocado no quadro, e que era o número de peixes que um pescador tinha pescado.

Ao mesmo tempo os alunos iam acrescentando algarismos iam lendo o número formado por estes.

Quando a "história do pescador" já tinha sido esquecida pela maioria dos alunos, aconteceu uma situação mais curiosa relativamente à leitura dos números: um aluno, em vez de ler dois milhões trezentos e quarenta e sete unidades, leu "dois milhões trezentos e quarenta e sete peixes".

Uma vez que se tratava de uma aula de revisão sobre a leitura e escrita de números, os alunos não tiveram dificuldade em acompanhar se bem que, na opinião do professor: "é necessário ir fazendo este tipo de revisões, e faz-se muitas vezes, senão os alunos esquecem-se".

Para consolidar, uma vez mais, a capacidade de leitura e escrita de números, elaboraram uma ficha de trabalho constituída por duas folhas A4. Enquanto faziam a ficha, os alunos iam solicitando a presença do professor e este circulava pela sala.

A ficha apresentava pequenas "gralhas" involuntárias de dactilografia. Quando os alunos descobriam essas "gralhas" o professor dizia num tom amigável: "Afinal descobriram... julguei que não descobriam esse erro..." corrigia no quadro a palavra mal escrita e elogiava o aluno.

Na opinião do professor, a ficha deveria estar mais ilustrada, mas não teve tempo para o fazer. Acrescentou que as ilustrações podem servir dois objectivos: por um lado tornam as fichas mais motivantes, por outro lado permitem que se faça um compasso de espera para os alunos mais adiantados. Quando estes alunos terminam a sua elaboração podem "entreter-se a pintar" e esperar pelos que demoram mais.

Eram aproximadamente 14h 15m quando se fez a correcção da ficha no quadro. Para o efeito foi solicitando aos alunos que dissessem as suas respostas relativamente a cada questão e o professor ia verificando a sua correcção.

Terminada a aula de Matemática, ia ser dada uma aula de Português a que o investigador já não assistiu.

Durante a reflexão e já acompanhado pelos elementos do grupo, o professor referiu que a aula correu tal como estava previsto dizendo que os objectivos foram atingidos e a estratégia eficaz. Não fez uma referência particular aos materiais que utilizou. A propósito de uma aluna muito participativa na aula, o professor Carlos afirmou ser uma boa aluna tendo acrescentado que se tratava de uma aluna com bom poder de cálculo mental.

Os elementos do grupo consideraram tratar-se de uma aula com características diferentes da primeira aula a que assistiram. Uma aula menos movimentada mas nem por isso



menos necessária. É que, referiu um dos elementos do grupo, nestas idades é necessário "volta e meia fazer revisões".

Tendo-lhe sido colocada a questão relativamente à disposição das carteiras o professor referiu que não sendo o único professor a dar aulas naquela sala não pode andar sempre a mudar a disposição no entanto a disposição dos alunos não foi uma disposição feita ao acaso, foi uma disposição encontrada e que permite ao professor ter mais perto de si (mais à frente) os alunos com mais dificuldades ficando, nos lugares mais distantes, aqueles alunos que não têm tantas dificuldades. Relativamente à aluna que apresenta algum atraso mental, a situação é outra. Essa aluna fica nos lugares mais distantes por um motivo diferente. Na sua opinião, esta aluna precisa de ter por perto alguém que a auxilie e, por esse motivo, está sentada perto de uma outra que o professor considera boa.

Esta aula não se prestou a muita reflexão por parte do grupo na medida em que não houve por parte nem do professor nem dos alunos manifestações que gerassem comentários e/ou discussão.

Esta aula foi, com efeito, uma aula diferente da primeira a que o investigador assistiu. Os objectivos eram diferentes pelo que a estratégia e os materiais utilizados foram, necessariamente, diferentes. Nesta aula apenas se utilizou o quadro onde se colocaram pequenos rectângulos de papel onde estavam escritos algarismos e uma ficha de trabalho.

A ficha que utilizou, elaborada em computador, estava com boa apresentação, todavia pudesse estar mais apelativa para alunos deste nível etário. Esta consideração é, aliás, partilhada pelo professor.

Ficou, uma vez mais, claro que este professor se preocupa com a correcção das respostas que os seus alunos dão o que é consistente com a visão que apresentou relativamente à Matemática.

As palmas a par dos beijos com que os alunos são muitas vezes agraciados quando acertam representam por um lado o valor atribuído à resposta e, por outro lado, a necessidade que o professor sente em recompensar afectivamente os alunos para que estes se sintam motivados para a aprendizagem da Matemática.

**Aula nº 3.** A terceira aula a que o investigador assistiu foi combinada pelo telefone com dois dias de antecedência. O professor Carlos sabendo da intenção do investigador em assistir a mais aulas suas, disponibilizou-se de imediato para ser assistido sempre que o investigador assim o entendesse.

Esta aula decorreu no dia 22 de Junho e não fazia parte do programa de formação pelo que não foi videogravada nem assistida por outros colegas. Pelo mesmo motivo, a planificação foi inteiramente feita pelo professor que regeu a aula sendo mesmo os próprios objectivos definidos inteiramente desconhecidos para o investigador

O investigador chegou à escola onde o professor dá as suas aulas, um pouco mais cedo do que a hora prevista para o início da aula. O professor chegou um pouco mais tarde. Os alunos esperavam-no no recreio e perguntaram ao investigador, que reconheceram de outras

aulas, se o professor iria faltar. Quando chegou o professor, os alunos foram cumprimentá-lo com um beijo. Parece ser a forma de cumprimento mais generalizada entre o professor e os alunos. Depois, em conversa com estes, o professor justificou o seu atraso dizendo que, tal como os alunos sabiam, trazia normalmente para a escola uma aluna que neste dia estava um pouco doente e lhe tinha provocado o atraso.

Introduz de imediato o assunto: "Eu disse que hoje ia falar do meu almoço..." e em jeito de adivinha, perguntou, e aceitou palpites, relativamente ao que tinha comido nesse dia.

Dado que nenhum aluno acertou, ou pelo menos assim foi entendido, referiu que tinha comido "um bife grelhado" mas como o não tinha em casa teve que ir de propósito comprá-lo ao talho. "O bife pesava 200 gramas e custou 325\$00" contou ele aos alunos.

Mudou de assunto e disse que no dia anterior tinha ido a um hipermercado fazer compras. Dessas compras apresentou os respectivos talões de pagamento onde os alunos leram os valores pagos.

Em diálogo com os alunos foi revendo os valores das moedas e das notas portuguesas. Trouxe para os alunos observarem uma moeda de \$50, uma de 1\$00, uma de 2\$50 e uma de 5\$00. Exemplares das restantes moedas não foram apresentadas porque o professor não as trazia consigo. O mesmo aconteceu com as notas. Mostrou a "nota portuguesa mais pequena", a de 500\$00 e a nota de 1000\$00 que foram afixadas no quadro. Das restantes notas também não tinha exemplares para afixar.

Afixou também no quadro um cartaz que aproveitou dos formandos da ESE que consigo tinham estagiado no ano anterior, para fazerem a leitura dos preços dos objectos que aí figuravam.

Ainda em diálogo com os alunos, mas sempre em tom de brincadeira, perguntou qual a moeda portuguesa mais pequena, a moeda que se segue, e continuou até chegar a oportunidade de perguntar qual o valor da moeda que se segue aos 200\$00: "Agora dou um grande prémio a quem disser qual é a moeda que vem a seguir à de 200\$00". A mesma situação ocorreu quando referiu: "Dou um reбуçado a quem disser uma nota maior do que 10 000\$00".

Apresentou um cartaz do hipermercado que visitara no dia anterior. O cartaz era um daqueles cartazes onde se fazem propagandas dos produtos que estão em saldo ou em promoção. O professor de facto tinha ido a esse hipermercado com o objectivo de trazer vinte desses cartazes, um para cada aluno. Como não havia colocou-o no quadro onde viram alguns produtos de que leram os respectivos preços.

A propósito do cartaz, entregou a cada aluno uma ficha de trabalho. O propósito da ficha era rever a forma de representação dos números e o cálculo de somas e diferenças de preços. Fez a leitura em voz alta da ficha que distribui para se certificar que os alunos compreenderam o que aí se pedia.

Numa das questões pedia-se para calcular o que uma colega tinha gasto sabendo que tinha comprado "um polo por 999\$00, umas calças por 999\$00 e uns chinelos por 539\$00". Estes preços eram, de facto, reais e foram apontados no cartaz que já referi.

Numa outra questão fazia-se referência a uma "D. Luísa..." que conduziu ao seguinte diálogo:

Aluno — Quem é a D. Luísa?

Professor — Não me digas que não conheces a D. Luísa !?

Aluno — Conheço uma D. Luísa que mora no meu bairro...

Professor — Exactamente, é essa D. Luísa...

Uma vez mais, o espírito de humor que caracteriza este professor.

Depois do tempo que considerou suficiente para a resolução da ficha, fez-se a correcção no quadro com ajuda dos alunos.

Uma vez que esta aula já não estava enquadrada pelo programa de formação não houve oportunidade de se fazer uma reflexão conjunta sobre ela. No entanto no final da aula, numa curta conversa que tive com o professor afirmou que, a aula tinha corrido bem, no entanto poderia ter corrido melhor se tivesse conseguido um cartaz para cada aluno. Referiu ter atingido os objectivos e a estratégia se tinha revelado eficaz.

Não ficou, porém, muito claro o propósito da introdução que fez para a sua aula.

O cumprimento que fez, a justificação do seu atraso, o motivo que invocou (a doença de uma aluna) e o cumprimento da palavra relativamente ao que tinha anunciado no dia anterior revelam uma faceta terna, humana e de respeito pelos alunos.

O objectivo desta aula era fundamentalmente a consolidação dos conhecimentos sobre o valor das moedas e das notas portuguesas. Mas se por um lado se notou alguma falta de cuidado relativamente à recolha de algumas moedas e notas para os alunos observarem e eventualmente manipularem (tal como o fez relativamente a outras) notou-se bastante preocupação por trazer para a aula materiais com que os alunos já estão familiarizados, isto é, materiais de todos os dias como sejam os materiais de propaganda dos produtos em promoção ou em saldo. Esta preocupação está, de resto, condizente com aquilo que o professor afirma ser a aplicabilidade da Matemática: "uma ciência do dia-a-dia", "uma ciência que nós aplicamos todos os dias".

De salientar, ainda, o "sentido do desenrasca" que este professor já tinha manifestado como característica dos professores. Na sua opinião, os professores "aproveitam tudo..." e esta aula foi um exemplo claro do seu estado de atenção permanente em relação às coisas de que precisa para as suas aulas.

Uma aula com características semelhantes à segunda aula a que o investigador assistiu. Uma parte inicial de diálogo com o objectivo de motivar os alunos; uma segunda parte dirigida pelo professor com o objectivo de relembrar assuntos tratados e conhecimentos já adquiridos e,

finalmente, uma terceira parte consistindo de uma actividade mais individual por parte dos alunos.

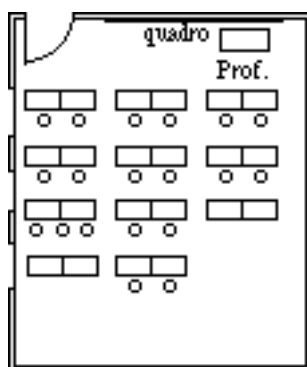
**Aula nº 4.** Esta aula teve lugar no início do ano lectivo 1994/95. Contactado telefonicamente sobre a possibilidade de assistir a mais uma aula, este professor acedeu de imediato, combinou-se o dia a hora e até perguntou se existia algum conteúdo preferencial que o investigador quisesse ver tratado.

Marcou-se o dia (3 dias depois do telefonema) marcou-se a hora (14 horas) e os conteúdos ficaram ao critério do professor. Sugeriu que não desse uma aula especial para que o investigador assistisse, que fosse tão natural como se este lá não estivesse.

O investigador chegou já o professor e os alunos se encontravam na sala. Este professor ficou na mesma escola em regime especial, tem um horário que funciona em regime de desdobramento e portanto só rege da parte da tarde (das 13h 15m até às 18h) e a turma é constituída pelos mesmos alunos do ano anterior com uma única excepção: saiu uma aluna e entrou outra. Ficou, portanto, com o mesmo número de alunos.

O Esquema 2 representa a disposição das carteiras.

Esquema 2  
A disposição da sala de aula (ano lectivo 1994/95)



Esta sala é utilizada por outros professores pelo que a mudança de disposição das carteiras está fora de causa, sendo a disposição dos alunos uma disposição sem um critério muito definido.

O investigador chegou, bateu à porta tendo sido recebido com agrado. Falou-se do ProfMat94 que no momento decorria em Leiria, falou-se da saúde e do tempo.

O professor Carlos lamentou a sua situação. Um dos seus familiares próximos, aquele que tinha estado doente no ano anterior teve uma recaída. Um outro familiar, um filho seu, está neste momento a atravessar um período de grandes problemas do foro psicológico. É, como o professor referiu, um momento difícil da sua vida. No entanto, e em jeito de humor, recomendou ao investigador que tivesse cuidado com as gripes porque "há muita gente que morre doente" como disse.

Depois desta conversa, informou que, para este dia, tinha pensado abordar os numerais ordinais até ao 30º.

Depois de se certificar de que todos os alunos estavam preparados para o ouvir perguntou se no dia anterior tinham visto televisão. Todos, ou praticamente todos, tinham visto. Perguntou se costumavam ver a "Fórmula 1" e se costumavam ver, no Verão, a "volta a Portugal em bicicleta". Falou-se da convenção utilizada para distinguir "o melhor da corrida" (camisola amarela), "o melhor das subidas" (camisola verde) e, estava feita a introdução para perguntar como é que normalmente se faz para nos referirmos à ordem de chegada dos corredores à meta.

Recorda uma corrida feita no ano anterior e pergunta se ainda se lembravam da ordem por que tinham chegado à meta. Os alunos foram dizendo: "Eu fui o primeiro, eu fui o segundo, etc.". "Estes são os números que nos indicam a ordem", acrescentou o professor.

Colocou, então um cartaz feito de cartolina no quadro. Neste cartaz estavam desenhados 20 quadrados e dentro de cada quadrado podia ler-se 1º, 2º, 3º, etc., até 20º. Em título estava escrito: "NÚMEROS ORDINAIS".

Uma aluna afirmou que já sabia até ao 40. "Que maravilha, filha, eu da vossa idade não sabia", acrescentou o professor.

Distribuiu um pequeno quadrado a cada aluno, do tamanho dos quadrados desenhados no cartaz de cartolina, e pediu que ninguém os voltasse.

Depois de uma breve revisão da leitura dos numerais representados no cartaz diz, que já podem ler o que estava escrito nos pequenos quadrados que cada aluno tinha.

Estes quadrados tinham a representação por extenso dos numerais ordinais representados no cartaz.

Depois, o professor vai pedindo a um aluno de cada vez para ler o conteúdo do seu quadrado e para o ir colocar ao cartaz no sítio certo.

Terminada esta actividade, houve uma fase de recapitulação em que o professor ia colocando no quadro os numerais ordinais ao mesmo tempo que ia solicitando a participação dos alunos. "Então, aqui temos o 1º, quem vem a seguir?..., e a seguir?...". Os alunos já começavam a responder mecanicamente quando o professor resolveu perguntar: "E que vem antes do décimo?".

Até ao vigésimo já os alunos tinham dado. Perguntou então o professor se alguém sabia como se dizia do corredor que tinha chegado a seguir ao vigésimo.

Alguém disse vigésimo primeiro. Altura para escrever no quadro "21º - vigésimo primeiro". "E a seguir? ", perguntou o professor.

O diálogo pergunta-resposta seguiu em tom sereno até que uma aluna disse que no livro também lá estava aquela numeração. "Oh! querida, tu já lá chegaste mas não devias ter chegado. Toma atenção." e continuou até ao trigésimo. Pediu finalmente que os alunos passassem o que estava escrito no quadro para o caderno. Enquanto os alunos estavam a passar, o professor dirigiu-se ao investigador e disse que já tinha terminado. Referiu que se estivesse

tempo bom iria ao pátio de recreio e faria uma corrida para consolidar, no entanto não o fazia porque estava a chover.

Não foi possível, uma vez mais, fazer uma reflexão com o professor sobre esta aula. Os alunos estavam a trabalhar em silêncio e o intervalo só era mais tarde. Também não me senti no direito de interromper as actividades para conversar com o professor. No entanto perguntei se o material que utilizou já tinha sido utilizado no ano anterior. Respondeu que sim que "normalmente aproveita o material de uns anos para os outros se for oportuno". Para esta aula não construiu nada de novo porque, como referiu, "está a atravessar uma fase muito difícil e não tem tempo".

O esquema seguido foi o esquema de uma aula tradicional: uma motivação que foi buscar à vida dos alunos perguntando-lhe coisas com que estavam familiarizados; uma pequena revisão onde utilizou materiais já utilizados em outras aulas e que não provocaram dispersão dos alunos ao mesmo tempo que criou alguma expectativa pedindo que não lessem o conteúdo dos quadrados que distribuiu; um desenvolvimento mais ou menos participado dos alunos sem grandes novidades nem materiais e, finalmente, uma consolidação.

Nota-se, uma vez mais, alguma preocupação por parte deste professor, no sentido de procurar motivar os seus alunos com conversas sobre assuntos com os quais os alunos estão a par (a fórmula 1 ou a corrida feita no recreio) e uma necessidade de se certificar de que os alunos o estão a acompanhar. Esta necessidade foi evidente logo no início da aula e foi expressamente manifestada quando a aluna se distanciou e encontrou no livro o assunto da aula.

Por outro lado, revelou também alguma sensibilidade para o facto de envolver os alunos em actividade como forma de tornar o ensino mais eficaz embora o não tenha feito pelas razões que ele próprio referiu, o estado do tempo.

## **Conclusão**

***O papel do material didáctico no processo de ensino-aprendizagem.*** O professor Carlos considera que os materiais didácticos "são muito importantes porque ajudam a concretizar uma coisa que muitas vezes é abstracta". Mas, por outro lado, entende que a sua utilização tem de ter em conta a necessidade de desenvolver nos alunos uma capacidade cada vez maior de abstracção. A Matemática é a disciplina por excelência que se apresenta para este professor para o desenvolvimento dessa capacidade.

O material didáctico que mais utiliza é o quadro. Aponta-lhe ter elevadas potencialidades a nível da comunicação para o grupo, permitir uma avaliação sobre o acompanhamento dos alunos, estar sempre à mão e não ser dispendioso. O quadro foi o

material efectivamente mais utilizado em situações que variaram desde a motivação para os assuntos a tratar até à verificação da aprendizagem por parte dos alunos dos assuntos tratados que aí iam, por vezes, explicar as suas ideias aos outros colegas. A sua opinião relativamente à utilização do quadro é consistente com aquilo que foi dado observar durante as aulas a que o investigador assistiu.

Apesar de ter considerado que o livro de texto pode desempenhar uma função de orientação para o professor e ser uma fonte alternativa onde, por vezes, selecciona exercícios que manda fazer aos alunos, não foi um material muito utilizado. Durante os momentos de observação e tratando-se algumas das aulas assistidas de aulas de revisão, o livro de texto não foi nunca utilizado. É de referir, também, que durante esta investigação, não foi visível que este professor tenha marcado alguma vez trabalho para casa. No entanto, corrigindo o investigador, o professor afirmou que apenas marcava o trabalho de casa no final do dia, altura em que aquele já não estava presente.

Para além do quadro, o professor utilizou com muita frequência as fichas de trabalho. Apesar do pouco tempo que diz ter disponível para as fazer, as fichas de trabalho que utilizou foram, regra geral, construídas por ele tendo algumas sido aproveitadas de anos anteriores. As fichas de trabalho foram utilizadas fundamentalmente como material de consolidação e avaliação. Na sua opinião, no primeiro Ciclo do Ensino Básico as fichas de trabalho podem, ainda, servir outros objectivos se convenientemente ilustradas: A motivação, aspecto que nestas idades não pode ser esquecido e, para o caso de alunos mais desembaraçados, oferecer oportunidades de ocupação enquanto pintam e assim esperar que os alunos com mais dificuldades acabem de resolver as situações propostas.

Um material também muito utilizado foram os cartazes. Os motivos apresentados em cartaz ou representavam situações da vida real mas que pela sua natureza não podiam ser levadas para dentro da escola ou representavam objectos que não possuía mas de que queria pelo menos dar uma ideia aos alunos. Recorde-se que a sua opinião relativamente à escola é que esta deve constituir um prolongamento da vida real das crianças. Considera que a existência de limitações quer de ordem administrativa quer de ordem financeira que não permitem a deslocação dos alunos ao exterior com mais frequência ou a aquisição dos materiais mais sofisticados de que precisa. Isso justifica, na sua opinião, a utilização de motivos em cartaz dessas situações reais ou desses objectos.

O recurso a material manipulável, material que os alunos explorassem de forma autónoma e, a partir daí, construíssem ou investigassem conceitos matemáticos não se apresentou como uma grande preocupação do professor. Foi notória, todavia, nas aulas a que o investigador assistiu, alguma preocupação em ter presente aquele material mais familiar aos alunos (as notas, as moedas, os recibos, os cartazes do supermercado) e a referência a situações reais e familiares (volta a Portugal em bicicleta, a corrida realizada no pátio da escola do ano anterior, um piquenique), conferindo à escola o papel de prologamento e complementaridade da vida real dos alunos.

***A visão do material didáctico e a visão da Matemática e o seu ensino.*** Nas aulas observadas o professor Carlos utilizou, como foi já referido, o quadro, as fichas de trabalho, alguns cartazes e algum material não estruturado que foi seleccionando do seu dia-a-dia. Não foram visíveis actividades em que os alunos se envolvessem eles próprios na exploração do material apresentado e nem foram utilizados numa perspectiva de fonte de problemas. A sua utilização revestiu-se muito mais de um carácter de apoio às palavras do professor e de auxiliar à aprendizagem dos alunos. Esta atitude relativamente à utilização dos materiais apresenta, também, alguma consistência relativamente à visão que este professor apresenta sobre o que é a Matemática (o rigor, a exactidão e a universalidade) e o ensino da Matemática. Recorde-se que, na sua opinião, nestes níveis de ensino não é possível uma exploração muito autónoma por parte dos alunos em virtude dos seus fracos conhecimentos e apresenta algumas preocupações relacionadas com falta de capacidade que os alunos mais novos têm para perceber aquilo que o professor "explica".

O material que elaborou (fichas, cartazes, etc.) e que utilizou confirma, também, a sua posição relativamente a outro dos papeis que este deve desempenhar. Recorde-se que o professor Carlos defende a necessidade de utilizar material na medida em que este "ajuda a concretizar uma coisa que muitas vezes é abstracta ou que, pela sua natureza, não pode ser trazida para a sala de aula". Foi o caso do cartaz onde apresentava alguns tipos de relógios que não possuía ou o cartaz onde representava um piquenique.

A utilização do quadro e o facto de circular bastante pela sala podem bem ser outras evidências da preocupação que este professor apresenta relativamente à necessidade de se assegurar que os seus alunos aprendem os assuntos tratados de forma clara e sem ambiguidades aspectos que, na sua opinião, caracterizam os assuntos matemáticos.

Todavia não se verifica a mesma consistência relativamente ao que afirma sobre o que deve ser um bom profissional de ensino e que caracteriza como "aquele que não os ensina, [mas] que os ajuda a aprender". As fichas que utilizou tiveram como objectivo fundamental consolidar conhecimentos e não apresentavam situações ambíguas, confusas ou problemáticas. Todas as fichas eram inequivocamente corrigidas no final do tempo que lhes era dedicado à execução. A característica das fichas e a necessidade em se assegurar que todos os alunos tinham resolvido os exercícios da mesma maneira vêm, de alguma forma, confirmar a sua posição relativamente à forma como caracteriza a Matemática, em termos de exactidão, infalibilidade e universalidade.

Ensinar Matemática é, pois, apetrechar o aluno com mecanismos que lhe permitam resolver as situações do seu dia-a-dia, situações que, na sua opinião, se resolvem da mesma forma em todas as partes do mundo. Neste contexto, os materiais desempenham um papel de apoio, treino e consolidação dos assuntos tratados.

***O papel do professor na produção e adaptação de materiais didácticos.*** A produção de material didáctico é, na opinião deste professor, uma tarefa que ele pode desempenhar sozinho mas que deve ter oportunidade de desenvolver de forma cooperativa. Afirma que o trabalho



cooperativo é já uma sua prática habitual e que esta forma de trabalhar se apresenta como uma oportunidade para planificar, executar e avaliar não só os materiais mas também as actividades que em torno destes se podem desenvolver. No entanto, um verdadeiro esforço no sentido de tornar possível esta forma de trabalhar apenas foi visível durante o programa de formação com os colegas de grupo e traduziu-se fundamentalmente na fase de planificação e concepção dos mesmos. Aliás, o programa de formação que frequentou foi, na sua opinião, uma possibilidade de traduzir na prática essa sua necessidade.

Como ele próprio referiu, a elaboração ou recolha do material de que precisa é, normalmente, feita no início de cada unidade. Todavia, mantém-se atento e altera com frequência os planos se lhe aparecer um material mais adequado para uma determinada aula ou elabora uma ficha que não tinha sido pensada quando no final de uma aula julga ser necessário repetir ou consolidar um assunto no dia seguinte. Durante as aulas a que o investigador assistiu foi, de facto, visível algum empenhamento na diversificação do material que utilizou principalmente em termos de fichas de trabalho e de material que trouxe do seu dia-a-dia.

A forma como encara o seu papel na produção de materiais apresenta-se articulada com a visão que tem relativamente aquilo que considera ser o seu papel enquanto profissional de ensino. Com efeito, considera que deve motivar os alunos e estar atento às suas necessidades e, em função dessas preocupações, elaborar ou seleccionar o material mais adequado. O professor Carlos revelou, um certo estado de atenção às coisas de que precisou e, como disse, um certo "sentido do desenrasca". Do mesmo modo, considera que deve ser o professor (sozinho ou em colaboração com colegas) quem deve elaborar ou seleccionar todo o material que se utiliza na sala de aula. Não fez qualquer referência a papéis que os alunos pudessem desempenhar nesta tarefa.

Também a visão que apresenta sobre a Matemática e sobre o seu ensino se articula com a visão que manifesta sobre o seu papel no desenvolvimento de materiais didácticos. Considerando a Matemática como uma disciplina exacta e rigorosa, uma disciplina que não é experimental e cuja aprendizagem deve ser dirigida pelo professor, pelo menos nos níveis etários mais baixos, a selecção de material deve ser feita em função daquilo que o professor planifica para determinada aula ou conjunto de aulas com o objectivo de apoiar ou ilustrar as suas palavras. Assim, a elaboração de material potenciador de actividades de descoberta ou exploração por parte dos alunos não se apresentou como uma preocupação deste professor.

***Obstáculos à produção de materiais.*** Dois dos maiores obstáculos que se colocam à produção de materiais são, por um lado a convicção de que os materiais que se utilizam são suficientes e, por outro lado, os objectivos com que eles tendem a ser usados no contexto educativo. Estas perspectivas apresentam-se fortemente influenciadas pela visão que o professor sustenta sobre o seu papel enquanto profissional de ensino, sobre a disciplina que lecciona e sobre as formas mais úteis de a apresentar aos seus alunos.

O professor Carlos considerou ter desenvolvido os materiais necessários e adequados aos assuntos que pretendeu leccionar durante as aulas a que o investigador assistiu. Os

materiais que utilizou (construídos ou adquiridos por si) revelaram-se, na sua opinião, eficazes na medida em que promoveram a aprendizagem por parte dos alunos dos conceitos que este tinha estabelecido para cada aula. A forma como caracteriza a Matemática e o seu ensino bem como o seu papel no processo ensino-aprendizagem desta disciplina conduziram a um formato de aula (motivação, desenvolvimento e consolidação) que pode ser caracterizada como pouco exigente em termos de concepção e elaboração de material didáctico, particularmente de material manipulável.

O professor Carlos, apesar de ter considerado que o material que utilizou foi suficiente, identificou alguns obstáculos que, na sua opinião, o limitam nessa tarefa: a falta de tempo, a falta de jeito e os custos de produção.

A falta de tempo com que este professor se debate devem-se às suas múltiplas ocupações. Como vimos, tendo considerado que profissão é mal remunerada, sente necessidade de desenvolver outras actividades, nomeadamente, passar trabalhos em computador. Além disso desempenha as funções de tesoureiro numa associação, colabora com a ESE e, durante a semana, faz as lidas de casa. Apesar de ter referido a sua falta de jeito como uma razão para não elaborar mais material, a verdade é que o material que construiu (cartazes, fichas, etc.) tinha boa apresentação. Os custos decorrentes da sua produção são, ainda, outro dos obstáculos ao desenvolvimento de materiais didácticos. Como disse, o professor não tem qualquer tipo de compensação e os artigos de papelaria de que normalmente precisa (cartolinas, colas, etc.) para construir os seus materiais são, regra geral, muito caros. Não foi visível durante as aulas a que o investigador assistiu a necessidade de utilização de outros materiais que não fossem aqueles que, de facto, foram utilizados. Para além das fichas que construiu e duplicou por sua conta, dos cartazes e do quadro, utilizou material variado que foi por si seleccionado do dia-a-dia. Tal medida, para além de evitar gastos desnecessários é coerente com a sua visão acerca do papel que actualmente a escola desempenha relativamente à educação geral do aluno que, como já foi referido, representa o prolongamento da vida real e uma extensão da sociedade.

***O programa de formação.*** Como foi já referido, o professor Carlos valoriza a possibilidade de trabalhar de forma cooperativa. Esta prática foi para si habitual pelo menos no início de cada unidade didáctica, altura em que, com os seus colegas, se fazia um balanço dos materiais didácticos necessários e planificavam as actividades a desenvolver. Valoriza este tipo de trabalho na medida em que se criam condições para que se planifiquem aulas diferentes, se produzam novos materiais, se implementem novas estratégias e se reflecta e avaliem tanto a eficácia das estratégias como a eficácia do material. No ano lectivo em que decorreu o programa de formação tal prática foi impossibilitada em virtude dos seus horários e dos horários dos professores com quem costumava colaborar. O programa de formação representou, para ele, uma nova oportunidade de colaboração. O calendário e o horário das acções do programa de formação foi, na sua opinião, adequado.

Mas se por um lado este professor valoriza a possibilidade que o programa representou para planificar actividades e conceber materiais didácticos, seria de esperar que fizesse alguma

referência aos aspectos do programa onde se pretendia promover a análise, a reflexão e a crítica em torno dos materiais e das actividades desenvolvidas. Tendo o formador concluído que, relativamente às actividades que poderiam promover estes aspectos, o programa apresentou algumas deficiências, e, da mesma forma que foi solicitado a outros professores que compunham o grupo, foi-lhe solicitado que apontasse as suas críticas e as suas sugestões de melhoria. Revelando algum falta de análise e de crítica ou, pelo contrário, tendo verificado tal ineficácia mas pretendendo ser agradável, os aspectos que salienta como positivos são a troca de experiências e a colaboração e, como negativos, a incerteza sobre se o programa seria ou não acreditado.

Apesar de permanecer a dúvida, é já visível uma primeira influência. Quando o programa terminou o formador colocou a possibilidade de se continuarem a desenvolver actividades semelhantes àquelas que, até então, se tinham desenvolvido. O professor Carlos, apesar do pouco tempo de que diz dispor e, juntamente com outros professores que frequentaram o mesmo programa de formação, aceitou esse desafio, tendo participado na elaboração de um projecto com esse objectivo e frequentando algumas dessas sessões.

Como ele próprio afirma, a frequência deste tipo de acções, mesmo que não representem benefícios monetários, traduzem-se, sempre, num enriquecimento pessoal e isso, fã-lo sentir-se bem na medida em que considera que a troca de experiências, e a criação de um espírito de corpo entre colegas contribui para que o professor possa de forma mais eficaz contribuir para a formação integral dos alunos.

## **CAPÍTULO VI**

### **A PROFESSORA MARIA DE LURDES**

A professora Maria de Lurdes tem cerca de 40 anos e é natural de Viseu onde reside. É uma pessoa reservada mas de extrema simpatia. Raramente conversa com alguém sem esboçar um sorriso. O investigador contactou com esta professora pela primeira vez durante o programa de formação. Fazia parte do grupo que leccionava o terceiro ano e distinguia-se dos restantes professores pela sua postura modesta e reservada, porém, muito elogiada por eles porque, diziam, tinha muito jeito para desenho.

Quando lhe foi solicitado para participar neste estudo, não apresentou quaisquer obstáculos. Pareceu, no entanto, um pouco preocupada. Na sua opinião, o investigador poderia ter escolhido outra pessoa "com mais capacidades", ideia aliás referida noutras alturas. Dizia que o investigador com ela "não aprendia nada".

Para evitar possíveis constrangimentos, as duas entrevistas que lhe foram feitas, tiveram lugar na sua sala de aula e decorreram durante os intervalos. Foi-lhe solicitado que respondesse de acordo com aquilo que era a sua opinião e não de acordo com aquilo que julgava ser a opinião do investigador. Em ambas revelou muito interesse e notou-se muito esforço no sentido de fornecer ao investigador todos os elementos que este desejava. A sua maneira de ser que, como já foi referido, é um pouco reservada pode ser notada pelo tipo das suas respostas que, regra geral, são directas e pouco extensas.

A professora Maria de Lurdes estudou sempre em Viseu. Respondendo à pergunta como é que, enquanto estudante, se considerava em Matemática, disse que nunca foi uma aluna muito brilhante nesta disciplina:

Quer dizer, nunca gostei assim muito, muito de Matemática. Quer dizer, eu gostava de Matemática, não era assim uma aluna brilhante... era uma aluna razoável... entre o 12 e o 13... era uma aluna razoável...

Tirou o Curso do Magistério Primário no final da década de sessenta, e fê-lo pelas razões que apresentou:

Investigador — Porque é que resolveu ser professora do 1º Ciclo do Ensino Básico?

M. de Lurdes — Na altura gostava, também não havia assim grandes..., não havia assim um leque muito grande de empregos... de maneira que... e como gostei sempre de crianças e portanto era uma das minhas inclinações também.

A falta de empregos alternativos e alguma inclinação para crianças foram as razões apresentadas e que determinaram a sua opção pelo ensino.

No ano lectivo de 1993/94, a professora Maria de Lurdes esteve a leccionar numa escola de Viseu ao abrigo da preferência conjugal. No entanto, a escola onde está efectiva, dista desta cidade cerca de 20 Km. É esta a escola onde está a leccionar no presente ano lectivo (1994/95) porque, referiu na segunda entrevista, "as escolas de Viseu não vieram a concurso". Anteriormente leccionou noutras escolas do distrito mas nos últimos anos tem conseguido arranjar colocação em escolas próximas da sua residência.

Tendo-lhe sido perguntado se não fosse professora do Primeiro Ciclo do Ensino Básico e tivesse outras possibilidades de escolha que gostaria de fazer, esta professora afirmou:

M. de Lurdes — Gostava de ser talvez professora de línguas... gosto de línguas... gostava também de ser qualquer coisa assim... funcionária bancária... também gosto muito.

Investigador — Por que razão?

M. de Lurdes — Não sei... porque gosto... depende também do banco onde se está. Mas gostava de atender público, embora não seja assim uma pessoa expansiva... mas realmente gosto assim...

Quando se referiu ao ensino das línguas, referiu-se ao ensino de línguas estrangeiras. Noutras ocasiões da entrevista teve oportunidade de se referir, particularmente, ao Inglês. Nota-se, pois, que a sua vocação acaba por ser o ensino. No entanto, dado que no Primeiro Ciclo do Ensino Básico não se leccionam (pelo menos obrigatoriamente) línguas estrangeiras, a sua tendência aponta no sentido de ser professora sim, mas de um outro nível de ensino. Curiosamente, uma profissão alternativa à primeira seria uma profissão onde pudesse "atender público" apesar de, tal como refere, não se considerar uma pessoa muito expansiva.

Afirma gostar da sua profissão. O contributo que a escola pode oferecer para o desenvolvimento dos alunos, a sua preparação para a vida, é a maior compensação que esta profissão representa para si.

Para além de dar aulas, tem a seu cargo a vida doméstica e, actualmente, frequenta com outras colegas todas as quartas-feiras de tarde um curso de pintura, o que não lhe deixa muito tempo livre. Se o tivesse, gostaria "de ver mais televisão e ler livros sobre pedagogia e didáctica".

Ao longo dos dois anos lectivos em que decorreu esta investigação, leccionou o terceiro e o quarto anos de escolaridade. No primeiro ano deu aulas a uma turma que considerou "difícil":

O quarto ano [é constituída apenas por] alunos repetentes e o terceiro ano também de alunos que na primeira fase já todos reprovaram. Portanto a minha turma é um bocado difícil nesse aspecto.

Os alunos com que actualmente trabalha são, no entanto, um pouco melhores.

Os anos de escolaridade que prefere leccionar são, segundo referiu, o primeiro e o quarto anos, tendo justificado:

Investigador — O primeiro e o último porquê?

M. de Lurdes — O primeiro porque realmente gosto muito de iniciar as crianças, porque elas são..., não sei, despertam-me mais assim a... a minha maneira de conviver com eles... quer dizer talvez tenha mais assim... um instinto maternal para eles. Gosto muito do início da escolaridade na medida em que uma pessoa vê-os progredir, depois... vê-os aprender a ler... escrever, portanto, vê-se aquela evolução maior dos alunos... e gosto bastante. E no quarto ano, porque uma pessoa, portanto eles já nos entendem e já podemos desenvolver mais certos termos...

Investigador — Porque é que não gosta tanto do segundo e do terceiro?

M. de Lurdes — Também gosto do segundo... talvez da classe que gosto menos é do terceiro ano... não sei desde o início que nunca...

Investigador — São anos intermédios...

M. de Lurdes — É, é não puxa tanto... o segundo ano também gosto bastante, mas ... gosto mais do primeiro e do quarto ano.

O espírito maternal e a recompensa que sente quando vê o progresso das crianças no primeiro ano, a possibilidade de poder conversar melhor com os alunos do quarto ano são os aspectos que esta professora salienta para justificar as suas preferências.

Foi-lhe perguntado o que é que, realmente, gostava mais de ensinar aos seus alunos. Referiu que preferia leccionar a área da Língua Portuguesa. Aliás, a sua tendência pelas línguas tinha já sido manifestada quando lhe tinha sido perguntado que outra profissão escolheria, caso tivesse essa possibilidade.

### **O professor do 1º Ciclo como profissional de ensino**

Na sua opinião, a principal função do professor do Primeiro Ciclo é, educar.

Investigador — Na sua opinião, quais são as principais funções do professor do 1º Ciclo relativamente ao processo de formação dos alunos?

M. de Lurdes — Principalmente educar. Porque as crianças, muitas delas, principalmente nas aldeias..., aqui nas cidades não se nota muito assim... nas cidades, portanto, as crianças têm outra preparação, têm outro meio familiar diferente enquanto que nas aldeias as crianças são muito carentes, quer dizer nota-se muita carência afectiva, então elas procuram o professor como mãe. Até durante as aulas chamam-nos muitas vezes mãe ou tia, a pessoa com quem ela está mais habituada...

Para esta professora, a escola ocupa um lugar importante na educação dos alunos, na medida em que deve dar os seus contributos no sentido de os preparar para a vida. Com esse objectivo, entende que a escola deve actuar no campo afectivo quando os alunos apresentam carências a esse nível, exactamente o que se passava com a turma com quem trabalhou no ano lectivo de 1993/94 e, actuar mais ao nível cognitivo quando tais carências não se fazem notar tanto como é o caso dos alunos que tem no presente ano lectivo. A este propósito referiu que "a turma que tinha o ano passado era uma turma de nível cultural muito baixo em todos os sentidos", que "não eram crianças de grande ambiente familiar" e que "muitos deles tinham carências afectivas", este ano, apesar de "haver um ou outro mais carenciado, de uma forma geral não são tão carentes", podendo, desta forma preocupar-se mais com o "desenvolvimento dos conhecimentos".

Embora não o tendo feito de uma forma muito explícita enquanto se falava das funções da escola deu a entender, a propósito do que era o seu entendimento sobre a Matemática, que outra das funções da escola seria desenvolver nos alunos algumas capacidades básicas que "lhes irão fazer muita falta":

Investigador — O que é para si a Matemática?

M. de Lurdes — A Matemática para mim é uma ciência que nos permite portanto... prepará-los para a vida que os espera, na medida em que eles pela vida fora vão, estão constantemente a... para a sua vida,... para os negócios,... para tudo. Portanto, precisam de ter o cálculo mental bem desenvolvido, precisam de ter certas noções básicas de Matemática que realmente ao longo da vida lhes irão fazer muita falta...

Investigador — A escola prepara os alunos nesse sentido... da vida?

M. de Lurdes — Sim. Eu penso que sim. Quer dizer que os prepara para isso... pelo menos naquela parte mais primária, sei lá...

Na segunda entrevista foi-lhe perguntado quais eram as capacidades básicas que considerava mais importantes. Identificou a capacidade de expressão na língua materna como a fundamental: "eu acho que o Português é importante para todas as áreas, não é...".

Desenvolver capacidades básicas, atender a problemas afectivos, educar e preparar para a vida são, pois, as funções que a escola deve cumprir e que, no seu entender, tem desempenhado. Esta tarefa deve, porém ser desempenhada tendo sempre como pano de fundo as necessidades e as carências particulares de cada turma. O tipo de alunos com que se está a trabalhar determinam, do mesmo modo que o seu nível etário, a forma de actuar do professor na medida em que o condicionam relativamente aos domínios a privilegiar.

O seu método de ensinar tem, na sua opinião, variado ao longo do tempo e muitas vezes, até, na mesma aula:

Uma pessoa vai aperfeiçoando. Vai vendo que certas coisas não vão dando muito certo... e vai-se portanto evoluindo também um pouco. Vamos aprendendo uns com os outros e lá se vão modificando certos...[hábitos]

Foi-lhe solicitado que desse um exemplo de uma situação que, não tendo resultado bem, a fizesse mudar uma estratégia. Depois de pensar um pouco referiu o caso da divisão. Na sua opinião, este é um assunto difícil de explicar aos alunos e, na mesma aula, é necessário "explicar as coisas de muitas maneiras diferentes".

De salientar o aprender "uns com os outros" valorizado nas entrevistas na medida em que, referiu, "uma dá uma dica e outra dá outra dica..." muito embora considere que não faz um grande investimento profissional. Na verdade, foi-lhe perguntado directamente que tipo de investimento fazia na profissão, tendo respondido:

M. de Lurdes — Há acções de formação... a gente tenta sempre actualizar-se, não é...

Investigador — Quando aparecem ou procura-as?

M. de Lurdes — Sim, vão sempre aparecendo. Quando é necessário procurá-las a gente procura-as... por causa dos créditos ou coisas assim do género...

Apesar de frequentar o curso de pintura, como foi já referido, afirmou que tal não teve ainda, repercussão nas actividades que desenvolve com os seus alunos admitindo, todavia, que mais tarde, possa vir a desenvolver com estes, actividades de moldagem e pintura.

O seu método de ensinar varia de acordo com a idade e o estrato social dos alunos e foi evoluindo ao longo dos anos. A sua experiência e a influência dos colegas são os aspectos valorizados por esta professora como factores de aperfeiçoamento profissional.



## A Matemática e o seu ensino

Para a professora Maria de Lurdes, a Matemática é "uma ciência" no seu entender muito difícil de definir. No entanto, distingue-a das outras ciências na medida em que é mais abstracta.

Investigador — Na sua opinião em que é que a Matemática se distingue das outras ciência?

M. de Lurdes — É uma ciência mais abstracta, quer dizer... é difícil de definir...

Nesta altura houve uma grande pausa dando a sensação de que esta professora se debatia com a busca de termos para responder à pergunta que lhe tinha sido colocada. O investigador decidiu ajudar, dando pistas:

Investigador — Rigor? Precisão?...

M. de Lurdes — Pois.

Investigador — Acha que estas características são características da Matemática?

M. de Lurdes — Eu acho que sim...

Apesar de ter concordado com o investigador, nada mais acrescentou à resposta.

A Matemática apresenta-se como uma ciência difícil de ensinar e onde não encontra lugar para ser muito criativa. Existem assuntos que os alunos têm dificuldades em entender como é, por exemplo, o caso que refere da divisão:

Investigador — Já me disse que em Matemática não se pode variar muito. É, pois, de opinião que a Matemática não é uma ciência muito criativa?

M. de Lurdes — Pois... quer dizer... cinge-se muito aquilo e aquilo mesmo e por vezes as coisas são um bocado abstractas e é difícil incutir-lhes aquelas ideias... portanto, embora haja certeza... portanto, quando estamos a dar as medidas de comprimento, as medidas de capacidade, uma pessoa exemplifica, faz... vá... e outras, as horas e etc. Portanto, uma pessoa exemplifica e eles percebem, mas há certas coisas que realmente, quer dizer, é muito intuitivo e eles precisam...

Investigador — É capaz de dar exemplos de assuntos que sejam difíceis para alunos? Assuntos que eles tenham mais dificuldade em perceber?

M. de Lurdes — Em perceber? Quer dizer, por exemplo a divisão, portanto eles entendem enquanto uma pessoa está a fazer divisões com números pequenos, em que concretiza as coisas, portanto eles entendem, não é..., mas depois se é necessário levá-los à abstracção e assim... portanto, torna-se um bocado mais complicado...

Investigador — A divisão é então um assunto complicado para os alunos?

M. de Lurdes — Para algumas crianças não é muito, mas há certos miúdos que têm muita dificuldade em entender...

Uma ciência "intuitiva", que se "cinge aquilo e aquilo mesmo", uma ciência "abstracta", uma ciência onde existem "certezas" que é preciso "explicar" ou "incutir nos alunos" por forma a que estes entendam a partir da exemplificação do professor e onde não se pode variar muito. Estas são as características mais referidas por esta professora.

As suas respostas curtas e até certo ponto "arrancadas à força" revelam não ter, ainda, reflectido muito sobre estas questões. No entanto, é de opinião que saber Matemática consiste em, "saber resolver certos problemas que vão surgindo no dia a dia" tendo justificado a sua importância: "[os alunos] precisam de saber Matemática para fazerem umas compras, para fazerem tudo isso, portanto, é necessário ter umas noções...".

Mais tarde foi-lhe perguntado o que entendia por "ciência intuitiva" já que, durante a primeira entrevista, fazia referência a este termo a propósito do ensino da Matemática. Depois de se integrar do contexto em que o termo foi utilizado e de ter pensado um pouco afirmou que: "intuitivo queria dizer que na Matemática existem assuntos que não é fácil explicar aos alunos". Considerando que, na sua opinião, existem alunos com mais facilidade do que outros para entender os assuntos matemáticos, pode concluir-se que a intuição é, para esta professora, uma capacidade que alguns alunos apresentam e que lhes permite compreender sem grandes explicações os assuntos mais difíceis.

Foi-lhe pedido para preencher o questionário onde se pretendia que assinalasse a sua opinião relativamente a algumas características da Matemática, o que fez sem comentar como se assinala no Quadro 2.

Absoluta, gratificante, intuitiva, infalível, aplicável, difícil, exacta e consistente são, pois, as características mais marcantes que esta professora identifica na Matemática. Justifica o interesse da Matemática pelo valor que lhe atribui para a resolução dos problemas do dia-a-dia e daí, também, a sua aplicabilidade. Ela é difícil porque, no seu entender, é difícil explicar às crianças certos conceitos matemáticos. Recorde-se que a professora Maria de Lurdes considera que existem assuntos que os alunos têm dificuldade em compreender no abstracto. É uma disciplina absoluta, exacta, infalível e consistente porque se cinge no seu entender e tal como já foi referido, "aquilo e aquilo mesmo" e onde não se pode variar muito.

Uma boa aula de Matemática é, na sua opinião, "uma aula que capte, portanto, a atenção dos miúdos e que eles entrem realmente na situação que nós lhe queremos propor sem grande dificuldade e que realmente consigam ter rendimento". Considera que ser um bom profissional de ensino "é ser capaz de incutir nos alunos, portanto... desenvolver-lhes o raciocínio com mais facilidade."

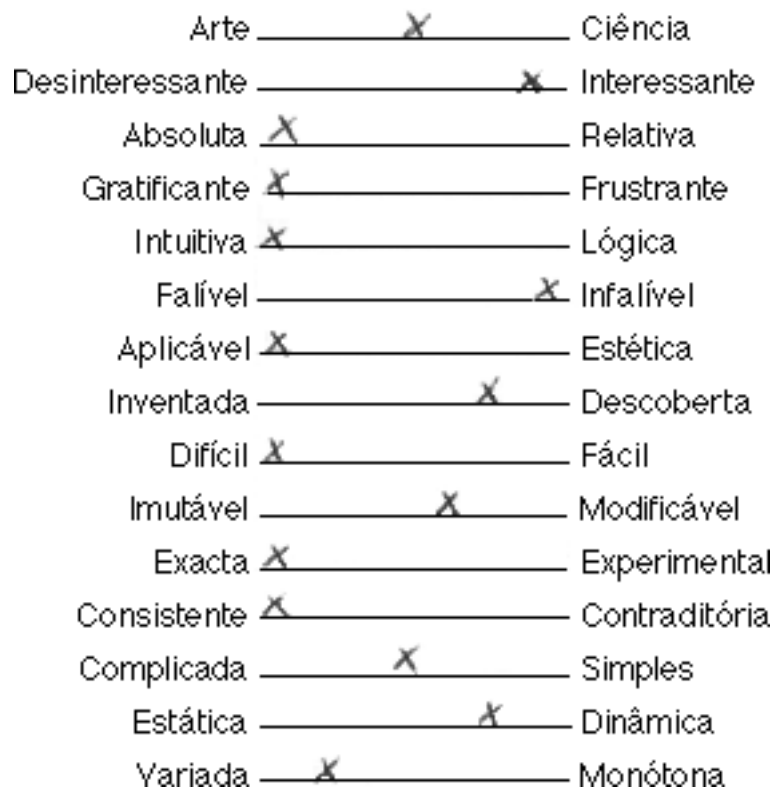
Numa aula de Matemática regida por um colega, esta professora valorizaria, nas suas palavras, "a maneira de ele expor a aula... a maneira talvez de fazer compreender aquilo que ele queria mostrar... sei lá...". Para esse efeito recomendaria alguma dose de criatividade como forma de captar a atenção:

- Investigador — Se quisesse fazer alguma recomendação a um professor de Matemática para que tivesse sucesso, que lhe diria?
- M. de Lurdes — É um bocado difícil. Deveria ser talvez criativo, talvez... ao expor as suas aulas para realmente conseguir captar a atenção das crianças, porque realmente às vezes é difícil captar-lhes a atenção. Eles normalmente... uma maioria foge um bocado da Matemática.

## Quadro 2

Respostas da professora ao questionário:

"Para mim a Matemática é..."



Um mau aluno a Matemática é, sob o seu ponto de vista, "aquele aluno que não consegue executar as tarefas que lhe propomos com aquele nível de conhecimentos que nós gostaríamos que eles tivessem... ". A este propósito foi-lhe perguntado se um aluno que não sabe as tabuadas se pode considerar um mau aluno. A esta questão respondeu:

Quer dizer... não é que seja mau aluno... pois pode até ser bom aluno... pode ter bom raciocínio e... mas que lhe vai transtornar um bocado a aprendizagem dele, transtorna.

Na sua opinião existem alunos que já nascem com mais tendência para a Matemática e em regra essa tendência é mais notória nos alunos do sexo masculino:

M. de Lurdes — Acho que sim que há alunos com mais tendência para a Matemática... e normalmente os que têm mais tendência para a Matemática... de uma maneira geral... não têm tanta tendência para a Língua Portuguesa.

Investigador — Na sua escola verifica-se essa tendência?

M. de Lurdes — Na maioria dos casos verifica-se.

Investigador — Tem alguma explicação para isso?

M. de Lurdes — Não sei..., nunca pensei nisso. E normalmente os rapazes têm mais tendência para a Matemática do que... não é que seja uma norma geral, mas... quase sempre.

Investigador — Também se verifica isso nos seus alunos?

M. de Lurdes — Verifica, verifica nalguns. Não quer dizer que não haja também...

Esta convicção de que entre os rapazes existe maior tendência para a Matemática do que entre as raparigas foi confirmada mais tarde quando lhe foi feita a segunda entrevista.

Como referiu, aborda todos os dias "temas" de Matemática tendo considerado que o tempo que lhe dedica não deve ultrapassar uma hora:

Depende também das situações. Faço uma planificação, portanto, depende dos temas. Há temas que portanto, os miúdos até percebem melhor e, portanto..., mas normalmente nunca mais de uma hora porque satura, não é?

A melhor altura para o fazer é, segundo referiu, logo no início da aula porque "os miúdos estão mais concentrados, quer dizer, captam melhor na altura".

A forma como diz proceder habitualmente para introduzir um tema novo é descrito por ela da seguinte forma:

Investigador — É capaz de descrever como é que procede habitualmente para introduzir um tema novo?

M. de Lurdes — Ora bem, primeiro faço uma conversa prévia com eles, tento introduzir, portanto levá-los... encaminhá-los digamos assim, para o assunto que realmente quero... aproveito sempre qualquer coisa da introdução...

Investigador — Pelo que me apercebi, para essa introdução costuma fazer cartazes...

M. de Lurdes — Sim. Por vezes faço cartazes, outras vezes uma conversa e depois... vou encaminhando...

Investigador — Quando os alunos dão conta já estão a falar de Matemática sem se aperceberem?

M. de Lurdes — Sim. Às vezes aproveito... até por exemplo se dou uma lição de Língua Portuguesa ou de Meio Físico ou qualquer coisa..., portanto dali parto sempre... apanho sempre qualquer coisa que me vá servir para depois encaminhar a Matemática. Ora bem, primeiro faço uma conversa prévia com eles, tento introduzir, portanto, levá-los... encaminhá-los, digamos assim, para o assunto que realmente quero... aproveito sempre qualquer coisa da introdução...

Como referiu, às vezes traz uma ideia mas há um ou outro aluno que a "leva a modificar o seu plano":

Investigador — Quando aborda um tema novo costuma fazê-lo de uma forma especial ou é sempre da mesma forma?

M. de Lurdes — Não às vezes trago uma ideia, mas há um ou outro que as vezes me leva até a modificar o sistema porque às vezes se eu estou... se trago uma coisa planeada de uma maneira, às vezes perante a conversa, o assunto vira para outra coisa, pois eu vejo que às vezes até... ao explicar qualquer coisita eu lembro-me de mudar qualquer coisa ali... às vezes faço uma variação...

Esta professora considera que se deveria fazer um esforço para tornar a Matemática "mais atractiva para os miúdos para ver se eles se começam a interessar mais por ela", porque:

...Ao longo até... da escolaridade... como toda a malta jovem vá, digamos assim, nós notamos que a Matemática é assim uma disciplina que eles... quando se fala em Matemática já toda a gente deita as mãos à cabeça... realmente é porque alguma coisa está mal. Talvez as bases que não estejamos a encaminhar as coisas como deve ser para que a Matemática seja mais atraente para eles.

Os desafios (problemas, situações problemáticas mais complicadas) que, na sua opinião, costuma propor aos alunos são, segundo referiu, com o objectivo de lhes "despertar a atenção". No seu entender, os alunos encontram estas situações interessantes porque são diferentes.

Por uma questão de motivação tenta que, nas situações que propõe aos seus alunos, haja sempre qualquer coisa de real:

Investigador — Costuma proporcionar aos seus alunos situações em contextos reais?

M. de Lurdes — Sim, normalmente. Parto sempre do real... depois uma pessoa...

Investigador — Mas simula a realidade aqui na escola ou vai lá fora com os alunos?

M. de Lurdes — Sim. Normalmente costumamos fazer aqui. Até fazemos às vezes... não fazemos muitas vezes porque causa assim... quando uma pessoa tem uma turma só, é mais fácil fazer trabalhos de grupo fazer assim..., mas com duas turmas normalmente quando estou em acção directa com uma tenho que por o outro grupo a trabalhar... portanto torna-se assim um bocadinho difícil... depois os outros já se despistam mais com as actividades que estamos a fazer do outro lado. Mas tentamos fazer por exemplo um mini-mercado...

Investigador — Simulação?

M. de Lurdes — Sim, uma simulação da vida real. Tentamos partir sempre... mesmo nas situações problemáticas... a gente tem que partir sempre de coisas conhecidas deles...

Investigador — Acha importantes essas simulações?

M. de Lurdes — Acho que sim. Como são normalmente cenas do quotidiano eles estão normalmente mais motivados.

Não costuma levar os alunos para a rua porque, como disse, "é difícil". Na sua opinião, com dois anos de escolaridade na mesma sala é difícil atender aos dois grupos ao mesmo tempo.

Para a professora Maria de Lurdes, a Matemática é, portanto, uma ciência difícil, abstracta, rigorosa, precisa, intuitiva e onde não é fácil ser-se criativo. A dificuldade que esta ciência representa para os alunos leva-a a considerar que o bom profissional de ensino é aquele que consegue transmitir bem. Para o efeito, aconselharia alguma dose de criatividade como forma de levar os alunos a trabalhar em Matemática sem que estes tenham plena consciência de que o estão a fazer.

A Matemática é, para esta professora, uma ciência feita e acabada. Os alunos vão precisar dela no seu dia-a-dia pelo que, o professor deve procurar formas tão originais quanto possível, para levar os alunos a aprender aquilo que, na opinião deste, lhes faz falta. Ensinar Matemática é uma tarefa difícil. Por um lado porque não é fácil ser-se criativo embora deva ser uma capacidade a desenvolver e, por outro lado, porque os alunos, na sua maioria, já fogem da Matemática. Os bons alunos a Matemática, mais frequentes no sexo masculino do que no feminino, são aqueles que conseguem executar com eficiência as tarefas que lhe são propostas.

Tendo como objectivo motivar mais os alunos, esta professora tenta que as situações que propõe aos alunos tenham uma ligação com a realidade sobre a qual costuma, como disse, conversar com eles.

### **O material didáctico**

Na sua opinião, os materiais didácticos desempenham na Matemática, um papel fundamental na medida em que, com estes, se cativa melhor os alunos:

Investigador — Na sua perspectiva qual é o papel que os materiais didácticos desempenham no ensino da Matemática?

M. de Lurdes — Eu acho que também são fundamentais...

Investigador — Quando falo em materiais didácticos refiro-me ao quadro, aos livros, aos cartazes, às fichas, etc. Sei que tem muito jeito para desenho...

M. de Lurdes — Portanto, eu acho que os cativa um bocadito, portanto chama-lhes realmente a atenção. Eu por exemplo se lhes der uma ficha, eles gostam mais de fazer por exemplo uma situação problemática, uns exercícios numa ficha do que se lhes disser assim: - Vamos abrir o livro na página tantas e vamos fazer essa coisa que está aí... Mas ao passo que se lhes der uma ficha tenho impressão que eles gostam mais...

Chamar a atenção dos alunos é um dos objectivos que leva a professora Maria de Lurdes a utilizar materiais didácticos. O livro de texto é um material didáctico que, pelo facto de os alunos "o terem sempre à mão" já os não motiva tanto. Desta forma, as fichas que elabora são, na sua opinião, uma alternativa na medida em que os alunos gostam mais de "resolver situações problemáticas" e "sempre põe uns desenhitos que lhes chame um pouco mais de atenção... os desperte um bocadito mais...".

As "situações problemáticas" são, no seu entender, situações novas para os alunos. Não distingue muito bem entre situações problemáticas e problemas. Os exercícios que considera como "situações mais repetitivas" são actividades para consolidação de matérias apresentadas.

O material didáctico que mais utiliza é, segundo referiu, as fichas de trabalho, alguns cartazes e, por vezes, sólidos geométricos. O quadro utiliza-o muito porque "está mais à mão... é mais barato e é mais prático". Com o quadro é, como acrescentou, "possível falar para toda a gente". Ao livro de texto existem, como aliás foi já referido, alternativas no entanto "é utilizado também... portanto, tem exercícios... também fazem de lá. Ainda há bocadinho estiveram a fazer uma ficha do próprio livro deles". As fichas do livro são feitas normalmente para consolidação de alguns assuntos.

O maior obstáculo à elaboração do material de que precisa são, segundo referiu, a falta de ideias. No entanto considera que o tempo e o dinheiro são aspectos que condicionam a sua elaboração:

Investigador — Acha que constrói o material suficiente ou deveria construir mais?

M. de Lurdes — Acho que deveria construir mais não é...

Investigador — Porque não constrói mais?

M. de Lurdes — Às vezes também faltam as ideias. Às vezes há coisas que a gente nem se lembra mas que surgem em contactos com outros colegas...

Investigador — Uma das razões por que não faz mais material é por falta de ideias. Há outras razões?

M. de Lurdes — Não...

Investigador — Tempo?

M. de Lurdes — O tempo também não ajuda muito porque uma pessoa também tem uma vida assim um bocado... a família... mas sempre sobra assim um bocadito de tempo para se fazer qualquer coisa.

Investigador — O dinheiro?

M. de Lurdes — O dinheiro também pois as coisas são caras, mas as coisas... às vezes é um bocadinho de falta de força de vontade.

O contacto com os outros colegas é, pois, valorizado por esta professora na medida em que, desse contacto, podem surgir as ideias de que precisa para a elaboração do material a utilizar nas suas aulas.



Os alunos por vezes também constroem algum material "às vezes constroem eles uns sólidos... às vezes constroem o metro articulado, fazem coisas assim..." no entanto, como referiu, não se lhes pode exigir muito.

Investigador — Os alunos também elaboram materiais nas aulas?

M. de Lurdes — Sim, às vezes são os alunos, mas também não lhes podemos exigir muito... e também depende do ambiente familiar... eles, alguns não têm, também, possibilidades de estar sempre a despende dinheiro para aquilo, não é?...

Desta forma, e porque o trabalho com outras colegas nem sempre é fácil porque não há oportunidade para se encontrarem, o material que utiliza é, na sua grande maioria, feito por ela:

Investigador — O material que utiliza é sempre construído por si ou partilha-o com outras colegas?

M. de Lurdes — Sim normalmente é. Às vezes lá faço umas noitadas para fazer assim uns materiaizitos.

O material que constrói, se não se estragar, tenta aproveitá-lo no ano seguinte:

Investigador — O material que utiliza um ano volta a utilizá-lo no ano seguinte?

M. de Lurdes — Pois... vou guardando, tento guardar...

Investigador — Todo?

M. de Lurdes — Algum. Algum que não se estrague...

Investigador — Não há material que tenha utilizado e depois diga assim: "Bem este nunca mais utilizo."?

M. de Lurdes — Não. Normalmente... quer dizer, aproveitito.

Investigador — Não questiona o valor educativo do material?

M. de Lurdes — Sim às vezes... pois há certas coisas que podem não me interessar... e não vale a pena estar a guardar aquilo...

A propósito dos materiais didáticos perguntei a sua opinião sobre a utilização (ou não) das máquinas de calcular:

Investigador — Calculadoras na sua aula. Qual é a sua opinião sobre a sua utilização?

M. de Lurdes — Eu acho que, portanto numa fase em que já sabem realmente operar e já sabem... eu acho que aquilo é útil... até porque um dia mais tarde também vão precisar delas e devem saber aprender a mexer nelas.

Novamente a preocupação com "o dia mais tarde" e a ênfase no desenvolvimento das capacidades dos alunos a nível das operações antes, mesmo, de utilizarem as máquinas de calcular.

O jeito que um professor possa ter para desenho e para os trabalhos manuais, não sendo uma condição indispensável para que o mesmo professor construa materiais didácticos é, no entanto, um aspecto que pode favorecer a sua elaboração. A professora Maria de Lurdes, apesar de considerar que não tem "um jeito por aí além..." acredita que "às vezes uma pessoa com qualquer rabisco no quadro faz entender assim certas coisas".

Saber cantar, qualidade que no seu entender não possui mas de que tem pena, ajuda bastante no ensino. Referiu ter pena de não possuir essa qualidade porque lhe dá a impressão que "às vezes alegrava ... mais a aula e que dava outro enquadramento, assim, não..."

Assim, relativamente aos materiais didácticos, os aspectos mais salientes são o facto de esta professora considerar que a sua utilização é importante na medida em que ajudam o professor a motivar os alunos, a prender a sua atenção e desta forma apoiar a sua exposição. Os materiais que mais utiliza são as fichas de trabalho em alternativa ao livro didáctico, os cartazes, o quadro e algum material que já exista disponível. Normalmente em trabalho individual e extra-curricular, vai elaborando algum material de apoio, no entanto a falta de ideias, mais do que o tempo e o dinheiro, é a sua maior limitação. Os alunos também elaboram, por vezes, algum material porque, no seu modo de ver, é importante mantê-los em actividade, no entanto, não se lhes pode exigir demasiado porque os materiais são caros e muitas vezes não conseguem fazer determinadas coisas. A utilização de máquinas de calcular é, na sua opinião, útil na medida em que, mais tarde os alunos vão precisar de saber trabalhar com elas. No entanto, a sua utilização deve ser adiada enquanto os alunos não dominarem as operações.

### **O programa de formação**

Foi perguntado à professora Maria de Lurdes a sua opinião sobre os aspectos em que o programa de formação poderia melhorar e os aspectos que considerava válidos.

M. de Lurdes — Eu acho que está a ser válido. Assim uma pessoa sempre troca ideias... e tiramos sempre partido da experiência dos outros... do convívio que fazemos uns com os outros... um vai expondo uma ideia outro vai expondo outra... Acho que isso é sempre útil.

Investigador — E em que é que o programa poderia melhorar?

M. de Lurdes — Talvez... se houvesse mais troca de vivências uns com os outros tenho impressão que tirávamos mais partido...

Investigador — Na sua opinião como poderia isso ser conseguido?

M. de Lurdes — Realmente... como estamos a fazer de 15 em 15 dias... cada um expor como dá assim um tema... acho que isso foi uma introdução boa no programa e tiramos muito partido disso...

Talvez porque não tivesse feito ainda uma reflexão muito profunda sobre o programa, a sua opinião é superficial não traduzindo uma crítica muito elaborada nem uma posição muito clara. Apesar disso, nota-se uma valorização de aspectos como a troca de ideias, a partilha de experiências e o convívio. Na sua opinião, neste programa, deveriam estar previstos mais momentos de "troca de vivências" semelhantes àqueles que foram introduzidos sensivelmente a meio do programa por sugestão de alguns formandos e que consistiram de pequenas sessões de demonstração.

Apesar de se ter inscrito na acção porque, como referiu, precisava de créditos para poder progredir na carreira, não está arrependida:

Investigador — Se a acção não for creditada?

M. de Lurdes — Se não for creditada paciência. Acho que não se perdeu tempo. Acho que todos nós precisávamos dos créditos e se os tivéssemos seria útil. Mas se não tivermos paciência. Não damos por mal empregue o tempo que passamos ali.

Investigador — Se soubesse agora que a acção não era acreditada...

M. de Lurdes — Em princípio já todos sabemos que não é acreditada, mas como o Sr Dr. viu, ainda ninguém desistiu.

Investigador — Não desistia?

M. de Lurdes — Não. Não desistia. Por acaso até estou a gostar e acho que estamos a tirar fruto da acção embora estivesse à espera de uma maneira que nos desse mais dicas para uma pessoa utilizar nas nossas escolas... novas maneiras de actuar na nossa turma mas pronto... Quando estamos a planificar e tomamos contacto disto e daquilo com os colegas ... eu acho, portanto, que isso é benéfico.

Não desistia da acção, no entanto, estava à espera de uma acção que desse mais "dicas". Já tinha apresentado esta necessidade quando se falava da elaboração de material. De facto, esta professora, apresenta a "falta de ideias" como uma das suas limitações para elaborar mais material e acredita que o trabalho, se desenvolvido em grupo, pode superar algumas dessas limitações.

Na sua opinião, a colaboração entre os elementos que constituem o grupo em que está integrada está a ser entendida e a resultar bem. No seu entender "os objectivos propostos para esta acção foram atingidos, tanto na actuação didáctica e pedagógica como na cooperação e no espírito de entreajuda que se criou entre os participantes".

Para além da vertente didáctico-pedagógica que o programa apresentou, esta professora também valorizou outros aspectos contemplados no programa. No seu relatório pode ler-se:

A leitura e a análise dos textos, apresentados pelo formador, ajudou-nos a compreender melhor alguns conceitos Matemáticos e incentivou-nos à utilização de novas tecnologias como calculadoras, vídeos e computadores, e levou-nos a levantar problemas e a discuti-los acaloradamente sem por vezes chegar a uma resposta definitiva.

Um dos momentos interessantes desta acção, foi sem dúvida, a apresentação/resolução dos problemas.

A reflexão sobre textos, o incentivo à utilização de novas tecnologias e a resolução de problemas são vertentes valorizadas. Até que ponto esta valorização, este alerta, esta sensibilização se vai traduzir numa melhoria significativa das condições em que decorre o processo ensino-aprendizagem nas suas aulas, é difícil prever. No entanto, existe já um indicador que aponta no sentido de haver alguma preocupação para que tais melhorias possam ocorrer. Esta professora, perante a hipótese de se elaborar um projecto que, de alguma forma desse continuidade ao programa de formação, aceitou integrá-lo e participou na sua elaboração e nalgumas sessões de trabalho. Apesar disso, continua a trabalhar de forma individual, justificada pelo facto de, na sua escola, não haver mais nenhuma colega a leccionar os mesmos no mesmo horário.

## **Prática**

**Aula nº 1.** A primeira aula a que o investigador assistiu foi uma aula enquadrada pelo programa de formação e foi assistida por mais dois elementos do grupo. Esta aula decorreu no dia 30 de Abril pelas 14 horas, sensivelmente, e foi planificada por todos os elementos do grupo que definiram os seguintes objectivos:

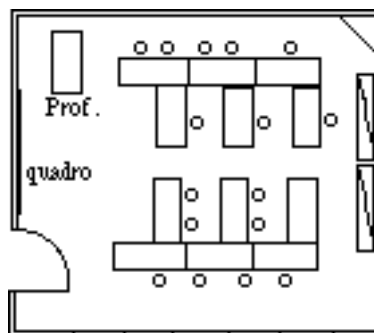
- Analisar instrumentos da vida corrente relacionados com o tempo;
- Relacionar a hora, o minuto e o segundo e
- Consolidar conhecimentos através da leitura e escrita de horas e da elaboração de um relógio.

Nesta aula, o investigador não pode tirar apontamentos, na medida em que esta se destinava à reflexão semanal e por esse motivo tinha que ser filmada.

A turma da professora Maria de Lurdes é constituída por 10 raparigas e 6 rapazes sendo 10 alunos do terceiro ano e os restantes do quarto ano.

A sua disposição na sala é de acordo com o Esquema 3 e não existe qualquer razão especial.

Esquema 3  
A disposição da sala de aula (ano lectivo 1993/94)



Quando o investigador e os outros elementos do grupo chegaram, já a professora Maria de Lurdes estava na sala. Enquanto o investigador preparava a máquina para filmar, a professora conversava com os alunos. Apresentava algum nervosismo e perguntava se podia começar a "dar a aula de Matemática".

Quando tudo estava pronto iniciou a sua "aula". Em diálogo com os alunos explorou a data que estava escrita no quadro. Falou da necessidade de dividir o ano em meses, os meses em dias e os dias em horas. A necessidade de medir as horas foi a "deixa" para falar da necessidade de se utilizarem os relógios.

Em tom de conversa foi informando os alunos que "os antigos usavam o relógio solar", a ampulheta foi, também, referida como objecto para medir o tempo. A propósito de ampulhetas, informou que tinha andado à procura nas lojas comerciais para ver se conseguia comprar uma mas que não tinha encontrado.

O relógio das torres das Igrejas, contava ela em jeito de história, era um relógio que servia para "informar" todos os habitantes de uma aldeia sobre as horas. Actualmente "as pessoas precisam de cumprir compromissos" e por isso precisam de utilizar despertadores.

Mostrou aos alunos uma variedade enorme de relógios (relógios de sala, de cozinha, relógios de pulso com várias formas e tamanhos, relógios a pilhas e relógios eléctricos e até um relógio que fala, segundo a sua informação).

Depois de ter mostrado uma tão grande variedade de relógios, apresentou um cartaz onde, uma vez mais, falou dos vários tipos de relógio.

Apresentou, em seguida, um relógio que ela própria tinha elaborado em cartão. As cores eram atractivas e os ponteiros eram móveis. Este relógio iria servir para informar os alunos que

"quando o ponteiro grande está no 12, são horas certas". Fizeram várias leituras de "horas certas".

A necessidade de dividir a hora em espaços de tempo mais curtos foi feita sentir pela professora e desta forma surgiu "a necessidade de um ponteiro que andasse mais depressa", o ponteiro dos minutos. Da mesma forma surgiu o ponteiro dos segundos.

Depois, para consolidação, fizeram duas fichas de trabalho. A primeira serviu para recortar, pintar e colar os ponteiros num mostrador de um relógio, a segunda apresentava várias situações do dia-a-dia (levantar, deitar...) e iria servir para os alunos aí assinalarem a hora do dia em que cada situação estaria a decorrer.

No final da aula houve um pequeno intervalo. Nesse curto espaço de tempo não houve oportunidade para se fazer uma reflexão sobre a mesma. No entanto, a professora referiu ter atingido os objectivos apesar de considerar que poderia ter utilizado uma estratégia diferente, onde fizesse mais apelo à participação dos alunos. Referiu ter utilizado material adequado e variado. Fez uma referência particular ao seu nervosismo.

Um dos colegas que esteve a assistir referiu a qualidade da confecção do material utilizado e apresentou uma estratégia que no seu entender poderia ser uma alternativa para abordar a noção de tempo. Esta estratégia consistia em pedir aos alunos que fizessem uma pausa (silêncio) para se aperceberem do espaço de tempo de um segundo e depois de um minuto.

Já na sessão de reflexão, a professora considerou ter atingido os objectivos, e que a aula tinha corrido tal como a tinham planificado em grupo. A razão que apresentou para a utilização destes materiais foi "para informar a turma da utilização de vários tipos de relógios ao longo dos anos e para os motivar para a aprendizagem das várias unidades de tempo."

Na sua opinião, os alunos mostraram-se interessados, curiosos e participaram com espontaneidade na aula. Referiu, ainda, que o material se tinha revelado eficaz "pois alguns dos relógios foram novidade para os alunos e despertaram-lhes curiosidade", cativando-lhes a atenção.

Com a montagem de um relógio individual e consequente leitura de horas, minutos e segundos houve, na sua opinião, uma consolidação eficaz da matéria apresentada. Considerou, no entanto, que "poderia ter construído um relógio de sol no recreio da escola, para verificação da mudança de posição da sombra da vara, ao longo das várias horas da tarde", porém, não procedeu à sua elaboração porque "o tempo disponível para apresentação da aula era escasso" e não lhe deu oportunidade.

Foi, sem dúvida, uma aula em que se utilizou muito material didáctico. Os alunos estiveram, de facto, "presos" à professora que dirigiu eficazmente a sua aprendizagem.

O facto de estarem presentes pessoas estranhas à aula pode ter comprometido o normal funcionamento da mesma. A professora estava um pouco nervosa, os alunos possivelmente um pouco estranhos. Esta situação pode ter levado a que os alunos não se sentissem muito à vontade para participar e fazer levar, por sua vez, a que a professora assumisse quase por

inteiro a condução da aula. Uma segunda razão, também ela plausível, para que a professora fosse a principal protagonista da aula foi o facto de haver um plano elaborado pelo grupo e que a professora queria cumprir com o maior rigor possível. Finalmente é de admitir a possibilidade de haver por parte da professora uma tendência para dirigir a aprendizagem dos alunos. Os cartazes e os objectos que apresentou serviram para motivar os alunos, para os informar e para lhes captar a atenção. Estas foram, de resto, as intenções da professora.

**Aula nº 2.** Tendo como objectivo verificar se as aulas a que o investigador tencionava assistir se articulavam umas com as outras ou, pelo contrário, as aulas eram preparadas de forma isolada, sem qualquer continuidade ou articulação mais em função de quem assistia do que em função dos alunos, o investigador solicitou à professora que encontrou por acaso, se podia assistir a mais três aulas consecutivas. Tendo aceite o desafio, acabou por permitir tendo, no entanto combinado que esta telefonaria ao investigador quando fosse oportuno. Com efeito, preferiu adiar alguns dias uma vez que a sua mãe se encontrava doente.

As aulas a assistir ficaram marcadas para os dias 17, 18 e 19 de Janeiro de 1995.

Este ano lectivo a professora Maria de Lurdes está a leccionar na escola onde se encontra efectiva porque as escolas para onde pretendia concorrer recorrendo à preferência conjugal não estiveram a concurso e, ainda, porque considerando que a escola onde está efectiva "também não é assim tão longe" e está em vias de passar a ter apenas um lugar de efectivo em vez de dois e "não se quer distanciar".

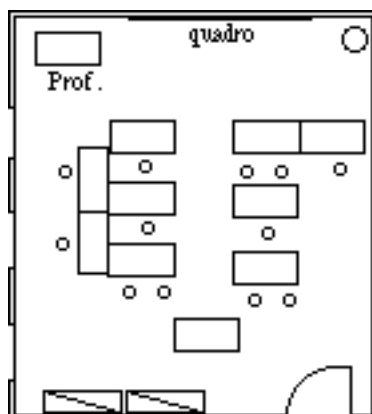
Lecciona o terceiro e o quarto anos, 6 alunos de cada ano de escolaridade, só da parte da manhã. De tarde vai uma colega que lecciona ao primeiro e ao segundo anos tendo apenas 6 alunos ao todo.

O investigador chegou à sala de aula já os alunos se encontravam em diálogo com a professora. Bateu à porta e, sem grandes cumprimentos para não quebrar o ritmo das actividades que já se desenvolviam, dirigiu-se para o fundo da sala onde permaneceu até ao final.

A sala mede 8 por 6 metros e a disposição das carteiras está feita de acordo com o Esquema 4.

Depois dos cumprimentos, a professora leu um texto onde, em discurso directo, se assistia a uma discussão entre alunos relativamente às medidas apresentadas pelos seus livros de Matemática. Em diálogo com os alunos explorou o texto fazendo sentir a necessidade de existir uma unidade de medida já que aqueles alunos mediam o livro utilizando o palmo e que este era diferente de aluno para aluno. Para fazer sentir, ainda mais esta necessidade, pediu a dois alunos diferentes que medissem, a passo, o comprimento da sala de aula. Se para o Mário media 8 passos para o Carlos apenas media 7. Rapidamente os alunos concluíram que o Mário "tinha as pernas mais pequenas". Depois foi altura para medirem, a palmo, o tampo das mesas. Uma vez mais a diversidade de valores veio confirmar a necessidade da existência de uma unidade padrão.

Esquema 4  
A disposição da sala de aula (ano lectivo 1994/95)



Em jeito de curiosidade, a professora informou que ainda hoje, quando se vai à feira, se encontram pessoas que vendem elástico, e que os medem sem recorrer a qualquer instrumento de medida e exemplificou com um pedaço de lã a forma como aquelas pessoas normalmente fazem. Chamou então a atenção para o facto de, muitas vezes, tais medidas resultarem em prejuízo de uns e lucro de outros. E foi por esse motivo que, nas suas palavras, "houve necessidade de se arranjar uma medida que servisse para medir comprimentos" e apresentou o "metro em barra", objecto que faz parte do inventário da escola. Enquanto dois alunos mediam a sala de aula utilizando o "metro em barra", os restantes observavam.

Perguntou então se conheciam "outros metros" nomeadamente aqueles que as costureiras utilizam uma vez que, com "o metro em barra", não era fácil medir por exemplo a cintura ou a largura das mangas. Falou-se e apresentou, então, o metro em "tecido plastificado". Depois, perguntou se conheciam aquele metro que era muito utilizado pelos pedreiros e pelos carpinteiros tendo apresentado o "metro articulado" e referindo que "a fita métrica metálica" veio substituir o "metro articulado" graças à sua maleabilidade e à facilidade com que se mete no bolso. Apresentou, também, um destes exemplares e que media 3 metros. Apresentou, ainda, uma fita métrica, a que não deu um nome especial e que media 10 metros. Esta, referiu, "é mais utilizada pelos construtores porque é muito grande" e justificou a sua necessidade.

"Agora vamos medir o tampo da mesa", solicitou a professora.

O tampo media um metro e "um bocadinho", concluíram os alunos.

Era chegada a altura para apresentar o decímetro. Para o efeito recorreu a um desenho de uma régua que fez no quadro tendo-a dividido em 10 partes iguais e recorrendo à noção de décima que já era familiar aos alunos. Explicou, então, que o decímetro queria dizer: "a décima parte do metro" e que a sua representação (dm) tinha origem nas palavras "décima" e "metro".



Finalmente, e talvez felizmente, foi possível medir o comprimento do tampo da mesa: 1 metro e 1 decímetro, medida que foi confirmada por vários alunos e utilizando diferentes instrumentos de medida apresentados.

A necessidade de dividir o decímetro em partes mais pequenas surgiu quando a professora sugeriu que medissem o comprimento da capa do livro. Explicou o que queria dizer a palavra "centímetro" e que palavras estavam "na sua raiz". Depois de se fazerem algumas medições a professora distribuiu uma fotocópia a cada aluno do 3º ano, onde estavam desenhados os elementos necessários para se construir um "metro articulado" tendo pedido que os recortassem com cuidado. Aos alunos do quarto ano que, até ao momento, tinham participado em todas as actividades desenvolvidas como se de uma aula para eles se tratasse, foi-lhes entregue uma ficha de trabalho onde tinham que resolver alguns exercícios de aplicação sobre medidas de comprimento.

Depois de recortados os elementos, os alunos do terceiro ano puderam, então, construir o metro articulado utilizando para o efeito, os elementos recortados e unindo-os com os "atachos" (pequenos objectos metálicos que a professora comprou para o efeito).

Depois de construído e até chegar a hora do intervalo, os alunos fizeram medições de alguns objectos escolares utilizando para o efeito, o material que acabaram de construir.

No espaço de tempo dedicado ao intervalo, cerca de meia-hora, altura em que alunos e professora aproveitam para descansar e para "comer alguma coisa", o investigador aproveitou para esclarecer aspectos que da primeira entrevista não tinham ficado bem claros.

Inicialmente, parecia não haver diferenças entre os alunos já que tanto os alunos do terceiro como os alunos do quarto ano estavam envolvidos nas mesmas actividades e participavam da mesma forma. A diferenciação apenas se fez notar quando, no final, uns construíram o "metro articulado" e outros resolviam os exercícios propostos numa ficha de trabalho. Assim, se para os alunos do terceiro ano a aula teve como objectivo fundamental a apresentação das unidades de medida já referidas, para os alunos do quarto ano a aula serviu para consolidar conhecimentos já adquiridos em anos anteriores. Tal como referiu a professora, "é difícil trabalhar com mais do que um nível ao mesmo tempo e também não lhes faz mal rever alguns assuntos".

A propósito da aula em si, a professora parecia satisfeita tendo referido que os objectivos foram atingidos e que a estratégia lhe pareceu adequada embora referisse que a presença de estranhos sempre acaba por condicionar um pouco a forma de estar na sala de aula. Na sua opinião, os alunos participaram de forma espontânea e aprenderam. Relativamente ao material utilizado referiu que os diferentes instrumentos de medida apresentados e utilizados foram trazidos de casa, excepção feita à fita de 10 metros que, como foi já referido, faz parte do património da escola. A ficha de trabalho foi aproveitada de anos anteriores e o metro articulado (aquele que os alunos recortaram) foi construído por ela. Não é um material difícil de construir mas as cópias têm que ser sempre às suas "custas" porque a caixa escolar não tem dinheiro para estas coisas. Os "atachos" foram também comprados por si. Apesar de poder ficar

por vezes caro, na sua opinião estas actividades são necessárias porque "despertam os alunos e ajuda-os a aprender".

Tratou-se, pois, de uma aula de um tipo mais ou menos tradicional: uma motivação que consistiu de um diálogo iniciado a propósito de um assunto sugerido por um texto escolhido propositadamente; um desenvolvimento a um ritmo imposto pela professora que normalmente dirigiu as actividades embora condicionada em parte pela maior ou menor desenvoltura dos alunos e uma consolidação que constou da construção do metro e a sua utilização para fazer medições. De qualquer forma, foi uma aula que se pautou pela utilização de uma grande variedade de instrumentos de medida revelando algumas preocupações por parte desta professora no sentido de diversificar o material que utiliza nas suas aulas. Os alunos estiveram motivados e acompanharam todas as actividades com bastante entusiasmo principalmente quando tiveram que se levantar do lugar para medir a sala de aula ou simplesmente mediam os objectos que tinham à mão sugerindo que os objectivos da aula foram, de facto, atingidos.

**Aula nº 3.** Esta aula começou um pouco antes de o investigador chegar. No quadro já eram visíveis algumas contas de dividir que os alunos tinham feito.

O investigador chegou, bateu à porta, e depois de um breve cumprimento à professora e à turma, dirigiu-se ao seu lugar. A professora Maria de Lurdes, chegando-se perto do investigador, informou que iria fazer uma aula de revisões.

Dirigindo-se à turma, informou: "hoje vamos continuar com o estudo do metro" e, com ajuda dos alunos que bem parecia terem estado com atenção na aula anterior, falou-se dos vários "tipos de metro".

Nesta altura, o investigador apercebeu-se que apenas participavam no diálogo os alunos do quarto ano. Os do terceiro estavam ocupados a fazer umas cópias do livro.

Depois de rever com os alunos os vários instrumentos de medida de comprimento abordados na aula anterior e já sem a presença de qualquer material, a professora, dirigindo-se aos alunos do quarto ano perguntou: "Nós hoje vamos aplicar aqui os nossos conhecimentos. Ainda se lembram quanto media a mesa?". Alguns alunos lembravam-se e disseram. Continuando, a professora informou que iriam medir a mesa em toda a volta. Pediu a dois alunos que se deslocassem para junto da mesa que iriam medir e perguntou qual a forma geométrica da mesma. No quadro, uma aluna que já para lá se tinha deslocado a pedido da professora, desenhou um rectângulo e foi colocando as medidas que os alunos iam ditando: "1,11 metros de comprimento e 51 centímetros de largura". Foi uma oportunidade para lembrar os alunos que, sendo rectangular, não seria necessário medir duas vezes o comprimento nem a largura. "E agora?", perguntou a professora. "Vamos achar o perímetro" responderam os alunos quase em coro. Houve necessidade de converter unidades e fez-se uma revisão rápida à leitura de números.

Depois, a professora informou os alunos sobre "uma maneira mais prática" de se fazer tal medição e que consistia em contornar a mesa com um fio e medir o comprimento do fio. Os alunos assim fizeram, utilizando um pedaço de lã, e concluíram que o fio utilizado media 3,23

metros. A diferença encontrada para o perímetro foi atribuída a um erro de colocação do fio de lã quando o colocavam em torno da mesa.

As actividades seguintes situaram-se no campo do imaginário. Inicialmente, a professora solicitou a um aluno que fosse ao quadro e que resolvesse "a seguinte situação problemática":

Imagina que o teu pai comprou uma belga e que tinha de comprimento 25 metros e de largura media 15 metros. O teu pai, agora, tem que a separar dos vizinhos. Quero saber quantos metros de rede ele tem que comprar.

Perante este exercício, o aluno elaborou um esquema visual no quadro, depois de ter assinalado os dados apresentados a professora pediu que este tentasse "fazer de cabeça" as contas. Apesar de o ter feito, para confirmar os resultados acabou por fazer as contas no quadro. A propósito da situação imaginada, a professora foi acrescentando outras coisas: "Agora é necessário deixar uma porta com 1,5 metros, quantos metros de rede são necessários?" ou "o preço do metro é a 600\$00 quanto tem o teu pai que gastar?". Depois de obter a resposta: "47 100\$00" continuou a explorar o resultado perguntando por exemplo: "Quantas notas de 10 000\$00 teria que dar" ou " quantas notas de 5 000\$00 seriam necessárias para pagar a rede".

Um segundo aluno foi ao quadro tendo a professora explorado, tal como o fez anteriormente, uma nova situação: "Sandra, a tua mãe comprou tecido para fazer uma toalha. A toalha é quadrada e mede de lado 3 metros. A tua mãe quer-lhe por uma renda à volta. Quero saber que quantidade de renda é preciso comprar."

Depois, foi a vez dos alunos imaginarem situações e as colocarem aos colegas. Uma aluna ditou, por exemplo, o seguinte enunciado: "O Sr. João para vedar o seu quintal com a forma de um rectângulo que tinha de comprimento 5 metros e de largura 2,5 metros, qual era o seu perímetro?". Depois de calculado o perímetro e a pedido da professora, a aluna foi complicando a situação acrescentado dados e perguntas: " para o vedar a rede custava 1 000\$00 o metro quanto se gastava na rede? " e "para colocar a rede foi preciso chamar um homem que ganhava 500\$00 por hora e demorou 5 horas. Quanto gastou o Sr. João para o vedar?"

Depois de ter passado cerca de uma hora, a professora dirigiu-se ao investigador e informou que tinha terminado: "agora vou explorar a área do Português".

Como a hora do intervalo ainda não tinha chegado, não houve oportunidade para se fazer uma reflexão sobre a aula, no entanto, confirmou a impressão inicial de que esta aula seria para os alunos do quarto ano e salientou a necessidade de fazerem tais revisões com frequência.

Relativamente aos esboços que os alunos sempre faziam perante uma daquelas situações colocadas, referiu ser uma estratégia que ela própria aconselha na medida em que considera ser uma forma de ajudar o aluno a elaborar o raciocínio e a "passar para o abstracto". Fez, ainda,

uma referência particular à preocupação que sempre tem no sentido de apresentar situações que sejam tão reais quanto possível, esta medida contribui, na sua opinião, para motivar os alunos.

Nesta aula não se recorreu a material manipulável tendo-se feito um uso considerável do quadro.

**Aula nº 4.** Esta aula foi claramente dirigida aos alunos do terceiro ano. Quando o investigador chegou à sala de aula os alunos do quarto ano estavam a fazer uma ficha do livro do Meio Físico enquanto que os do terceiro ano exploravam o conteúdo de um texto. Neste texto falava-se de dois meninos que estavam no recreio e que observavam a forma dos astros. A professora aproveitou a oportunidade para perguntar a forma do recreio e a forma dos astros. Os alunos revelaram conhecimentos sobre as formas destes objectos mas a professora insistiu e perguntou se dentro da sala encontravam outros objectos rectangulares, uma pergunta à qual se seguiram vários exemplos: os livros, as secretárias, o quadro,...

Nesta altura a professora informou que lhes ia dar um geoplano. Tendo entregue a cada aluno um geoplano que, veio a saber-se, tinha sido construído no ano anterior pelos pais dos alunos, pediu que aí representassem a forma do recreio, isto é, um rectângulo. Utilizando lá em vez de elásticos, o que dificultava a tarefa dos alunos, lá fizeram a representação solicitada. Em diálogo dirigido pela professora, reviu-se, de uma forma breve as características de um rectângulo e uma aluna foi ao quadro fazer uma representação da figura em estudo. Utilizando o "metro em barra" mediram o quadro. Foi altura para fazer referência ao livro. "No vosso livro também têm lá um rectangulozinho, na página 103" disse a professora. Distribuiu a cada aluno uma régua graduada e pediu que a utilizassem para o medir. Nesta altura o investigador apercebeu-se que havia algumas dificuldades na medida em que não tinha, ainda, falado do milímetro e o rectângulo media 3,5 cm. Para fazer com que os alunos compreendessem, a professora recorreu ao quadro onde, de uma forma breve, lhes deu a conhecer mais um conceito. Depois, foi altura para fazer no quadro mais um rectângulo e aí assinalarem as medidas.

A tarefa seguinte consistiu de mais uma situação imaginária: "se quiséssemos contornar o rectângulo que quantidade de fio precisávamos?". Os alunos compreenderam facilmente que tinha que adicionar a medida de todos os lados tendo a professora recordado que "a soma de todos os lados se chama perímetro". A aluna que estava no quadro, escreveu:  $3,5\text{cm}+2\text{cm}+3,5\text{cm}+2\text{cm}$ . Não lhe foi pedido que fizesse mentalmente a conta e o resultado foi calculado utilizando o algoritmo da adição.

No livro também estava desenhado um quadrado, um triângulo, um pentágono e um hexágono. Para todas as figuras se seguiu o seguinte conjunto de actividades: medição no livro utilizando a régua graduada, utilização do geoplano para uma representação aproximada da figura em causa, representação da mesma figura no quadro e cálculo do seu perímetro.

Passado cerca de uma hora, a professora anunciou ao investigador que tinha terminado a aula tendo solicitado aos alunos que pintassem as formas geométricas que tinham estado a medir. Considerando que o intervalo ainda vinha longe e que os alunos iriam, por esta altura,

explorar outras áreas, não era oportuno interromper a professora para reflectir sobre a aula, apenas se agradeceu a sua disponibilidade e se pediu desculpa pelo incómodo que a presença de estranhos sempre causa a quem está a trabalhar. A professora Maria de Lurdes sempre sorridente apenas lamentou que o investigador a tivesse convidado a ela para este estudo e uma vez mais acrescentou que "se calhar lá em Viseu havia pessoas mais competentes do que ela".

Foi, portanto, uma aula de revisões sobre as unidades de medida desta vez para os alunos do terceiro ano. A estratégia utilizada consistiu numa motivação a partir de um texto, em actividades de medição (o quadro e algumas figuras do livro) e o cálculo de somas de medidas de comprimento. Aproveitou-se, ainda, a oportunidade para se reverem alguns conteúdos de geometria. Os alunos estiveram atentos e participaram em todas as actividades de uma forma empenhada, por vezes até, discutindo questões de pormenor relativamente ao rigor das medições que efectuavam no livro. O material mais utilizado foi, sem dúvida o quadro embora se tenha recorrido ao livro, onde estavam desenhadas as figuras geométricas, à régua graduada para fazer as medições e ao geoplano para se fazerem as representações das figuras geométricas.

## **Conclusão**

***O papel do material didáctico no processo de ensino-aprendizagem.*** O material que a professora Maria de Lurdes diz utilizar mais é o quadro. Na sua opinião este facilita a tarefa do professor quando pretende falar para toda a turma, está mais à mão, é mais barato e é mais prático. Foi o material que mais usou ao longo de todas as aulas assistidas.

Outros materiais também utilizados mas em menor escala, foram os cartazes, as fichas de trabalho, o livro e o geoplano. Os cartazes serviram, fundamentalmente, para ilustrar a sua exposição. Por outro lado, as fichas de trabalho destinaram-se a reforçar a motivação dos seus alunos. Recorde-se que, na sua opinião, estas podem constituir uma alternativa ao livro na medida em este, pelo facto de já ser conhecido dos alunos, os não motiva tanto. O livro didáctico também foi utilizado em diversas situações nomeadamente como motivação e como consolidação. Na motivação porque de lá extraiu os textos que serviam de introdução aos assuntos que pretendia abordar e como consolidação porque daí resolveram os exercícios a propósito dos assuntos tratados. A utilização do geoplano, apenas uma vez, porventura sem grande necessidade, justifica-se como mais um elemento de motivação e um momento de actividade dos alunos.

A professora Maria de Lurdes utilizou nalgumas das suas aulas uma grande quantidade e variedade de material não estruturado. Recorde-se a primeira aula onde utilizou uma grande variedade de relógios e a segunda aula onde se fizeram algumas medições de objectos vários existentes na sala. A utilização de material variado e, em alguns casos, de material conhecido dos alunos contribui também, na sua opinião, para que os alunos fiquem mais motivados,

permitindo desta forma, para que o professor possa transmitir melhor os conhecimentos de que estes podem vir a precisar na sua vida como cidadãos. Para esta professora, a motivação dos alunos é, portanto, a principal função dos materiais no processo ensino-aprendizagem.

As diferentes circunstâncias que levaram esta professora a utilizar o material didáctico (motivação, apoio e consolidação) apresentam-se consistentes com a sua convicção sobre o seu papel como docente. Esta professora entende que, enquanto professora, deve contribuir no sentido de preparar os seus alunos para a vida. Esta forma de encarar a sua profissão leva-a a que utilize objectos variados que procura no seu dia-a-dia. O recurso a diferentes modelos de relógios, a diversos tipos de metro, às carteiras, ao chão da sala, etc. revela alguma preocupação em ter presente as coisas mais simples, as coisas que os alunos todos os dias vêm ou virão a utilizar. A sua posição relativamente às máquinas de calcular é de alguma simpatia, também ela se deve ao facto de, mais cedo ou mais tarde, vir a ser um objecto que os alunos vão a utilizar.

Ainda com o mesmo objectivo, são de salientar as suas opções relativamente aos problemas que apresentou e que os alunos resolveram. Recorde-se que, na sua maioria, as situações imaginadas eram verosímeis, recorrendo aos nomes dos alunos ou dos seus pais como intervenientes, e a valores tão reais quanto foi possível. Com estas medidas, a professora Maria de Lurdes conseguiu motivar os alunos que se mantiveram atentos e participativos, demonstrar e ilustrar aquilo que pretendia transmitir e fazer com que os alunos atingissem os objectivos que traçou para cada aula.

***A visão do material didáctico e a visão da Matemática e o seu ensino.*** A professora Maria de Lurdes considera a Matemática uma disciplina difícil porque, entre outras características, é abstracta e rigorosa. Na sua opinião, os alunos, normalmente, têm dificuldade em perceber certos assuntos no abstracto. Por outro lado é uma disciplina onde também não se pode variar muito. Mas, atendendo a que a Matemática trata de assuntos de que o aluno vai precisar no seu dia-a-dia, o professor deve empenhar-se por forma a encontrar métodos e estratégias originais e criativas para a apresentar de uma forma eficaz e atractiva levando-o a interessar-se um pouco mais.

É importante verificar pelo menos dois aspectos. Por um lado o não identificar, ou pelo menos não valorizar, o papel que os materiais manipuláveis podem desempenhar no processo de abstracção já que considera a Matemática como uma disciplina abstracta. E, por outro lado, a relação que se pode estabelecer entre o que considera ser a Matemática (disciplina absoluta e infalível) com o facto de não fazer uma referência explícita ao papel que os materiais podem desempenhar como fonte de problemas. Com efeito, esta perspectiva sobre o papel dos materiais manipuláveis está de acordo com uma visão estática da Matemática onde não há muito para descobrir mas apenas certezas para transmitir.

Nas aulas a que o investigador assistiu, esta convicção fez-se, de facto, notar. Os materiais foram utilizados, a par das histórias verosímeis, para motivar os alunos, para os manter em actividade ou para apoiar a exposição do professor (o que acaba por cair no âmbito

da motivação) e nunca com o objectivo de os colocar em situação de exploração ou de construção de conceitos matemáticos.

Tendo defendido a necessidade de se ser criativo como forma de levar os alunos a sentirem-se mais motivados, esta professora revelou bastantes preocupações no sentido de procurar diversificar os materiais que utilizou bem como das actividades que desenvolveu. O livro de texto por exemplo, é um material pouco utilizado na medida em que não serve este objectivo. Por outro lado, ainda, foi visível alguma insistência, pelo menos nas aulas em que o material foi mais escasso, em apresentar aos alunos situações que estivessem de alguma forma relacionadas com o seu dia-a-dia.

Da mesma forma, uma outra situação que leva, igualmente, a professora Maria de Lurdes, a utilizar material didáctico é a consolidação de conhecimentos. Recorde-se que esta professora considera que o bom aluno é aquele que consegue executar com eficiência as tarefas que o professor lhe propõe. Segundo esta perspectiva, e atendendo ao número de aulas destinadas à consolidação de conhecimentos, é de concluir que o material didáctico, desempenha nestas circunstâncias um papel importante.

***O papel do professor na produção e adaptação de materiais didácticos.*** A posição desta professora relativamente à construção de materiais por parte do alunos pode representar um aparente conflito. Por um lado considera importante que os alunos construam materiais na medida em que os põe em actividade constituindo uma forma de motivação. Por outro lado, as dificuldades económicas dos alunos bem como a sua falta de habilidade manual parecem condicioná-la levando-a a evitar tais propostas.

Considera importante que o professor seja criativo, como forma de "captar a atenção dos alunos", e que, os materiais são fundamentais na medida em que "os cativa um bocadito" o que a leva a concluir que ao professor cabe a grande responsabilidade de imaginar e construir os materiais a utilizar na sala de aula. Esta conclusão pode inferir-se pelo menos em dois momentos da primeira entrevista. Recorde-se que a professora Maria de Lurdes defende a necessidade de haver uma motivação forte para a aprendizagem da Matemática e que os materiais servem esse fim e, ainda, que no seu entender, deveria construir mais materiais.

Nas aulas a que o investigador assistiu, porém, foi visível o seu empenhamento e uma grande diversificação de materiais.

Embora valorizando o trabalho colaborativo, é a própria professora que concebe e elabora o material. Para o efeito, de vez em quando lá faz "umas noitadas". Por vezes questiona o valor educativo do material que utiliza mas, normalmente, aproveita-o de uns anos para outros desde que não se estrague.

As facilidades que apresenta para o desenho, embora não as tenha nem referido nem valorizado muito, podem, na sua opinião, facilitar-lhe o trabalho. No entanto, não considera tais facilidades indispensáveis para que o professor desempenhe o seu papel na produção e/ou adaptação de materiais.

A forma como esta professora encara e desempenha o seu papel na produção e adaptação de materiais apresenta-se, pois, articulada com a sua convicção relativamente aquilo que manifestou ser a sua função enquanto docente: educar e assegurar aos alunos um mínimo de conhecimentos que lhes irão ser úteis no futuro. Desta forma, entende que, para além do material mais familiar, deve também esforçar-se no sentido de desenvolver estratégias e construir materiais motivadores com o objectivo de captar a atenção dos alunos, apoiar as suas palavras, consolidar os conhecimentos transmitidos contribuindo, desta forma, para que estes saiam da escola mais bem preparados para os desafios com que se vão ver defrontados durante toda a sua vida.

***Obstáculos à produção de materiais.*** Relativamente à produção de materiais, a professora Maria de Lurdes apresentou como principais obstáculos, a falta de ideias, a falta de tempo e os custos de produção. Se atendermos à sua posição relativamente à forma como o trabalho cooperativo pode contribuir no sentido de colmatar algumas destas dificuldades, podemos concluir que o isolamento é, de forma implícita, considerado como um outro obstáculo.

Nas primeiras duas aulas a que o investigador assistiu, não foi visível a necessidade de utilizar outros materiais para além daquele que construiu (os cartazes, as fichas de trabalho, ...) de resto muito variados e artisticamente elaborados, ou procurou em casa (os relógios) ou, então, dentro da sala de aula (o quadro, a sala, os livros dos alunos,...). Talvez a falta de ideias tenha sido mais evidente nas duas últimas aulas onde o recurso ao livro foi mais frequente. Também estas aulas não foram tão exigentes a esse nível já que se tratavam de aulas de revisão.

O professor, para além de desenvolver as suas actividades normais com os alunos, muitas vezes tem à sua responsabilidade outros encargos e outras tarefas como sejam a vida de casa e a família. Apesar de considerar que o tempo que tem disponível é pouco, a professora Maria de Lurdes encara com responsabilidade a sua função levando-a a que, muitas vezes, "lá faça umas noitadas" para construir os materiais de que precisa. Da mesmo modo, lá vai contornando os obstáculos decorrentes dos custos de produção. O aproveitamento de uns anos para outros de material que não se estrague e a procura que faz em casa ou na escola dos mesmos podem constituir uma forma eficaz de o fazer.

Os custos são uma das razões invocadas para justificar o facto de não levar mais vezes os alunos a envolver-se na produção de materiais. No entanto, a sua concepção de Matemática, a forma como encara o seu ensino e o modo de ver a sua profissão justificam, igualmente, a sua decisão relativamente a esta matéria.

As preocupações que refere relativamente á necessidade de diversificação de materiais como forma de cativar mais os alunos foram, nas aulas a que o investigador assistiu, sendo ultrapassadas na medida em que recorreu a diálogos amigáveis sobre assuntos do dia-a-dia dos alunos ou a histórias do livro didáctico. Esta prática está de acordo com a forma como introduz, normalmente, um assunto em Matemática e revela algumas capacidades de empatia.



***O programa de formação.*** Apesar de não ter manifestado uma opinião muito crítica nem ter feito uma reflexão muito profunda sobre as possíveis implicações no seu desenvolvimento profissional ou na sua prática pedagógica particularmente em aspectos relacionados com a utilização de materiais, sobressai na sua apreciação, a possibilidade que o programa representou para que entre os professores envolvidos houvesse "troca de ideias", troca de experiências e, também, o convívio. Como foi já referido, um dos seus principais obstáculos ao desenvolvimento de material é a falta de ideias. Desta forma, torna-se compreensível que tenha valorizado a possibilidade de colaborar com os colegas quer ao nível da planificação de aulas quer ao nível da concepção de materiais quer, ainda, ao nível da definição de estratégias de desenvolvimento. Natural é, também, que esta professora faça uma referência positiva à inovação feita sensivelmente a meio do programa e que constou, como também já foi referido, da preparação e apresentação por parte de cada grupo de um tema. Com efeito, esta inovação representou, como disse, um momento donde pôde tirar algum partido e, pena foi, que não estivessem previstos mais momentos como este. Na sua opinião, estes momentos fomentaram a troca de ideias porque cada interveniente foi chamado a contribuir com as suas "dicas", para utilizar as suas palavras.

Para que o programa pudesse ser melhorado deveriam, como referiu, ser aumentadas as sessões onde cada um relatasse a forma como faz a abordagem de determinados temas e, apesar de considerar as dificuldades que tal implicaria, haver possibilidade de assistir a mais aulas.

As reflexões que sobre a Matemática se fizeram (sua história e filosofia) com a leitura e discussão sobre alguns textos contribuíram, no seu entender, para que houve uma mudança de atitude relativamente ao uso das novas tecnologias ao serviço da educação e, ainda, uma sensibilização para assuntos relacionados com a educação matemática. Apesar de ser esta a convicção por parte do investigador, não é possível confirmar na medida em que não é possível a utilização de calculadores nem de computadores na escola em que actualmente trabalha.

Apesar de fazer uma referência positiva aos momentos de "apresentação/resolução de problemas", não justifica revelando que, talvez, não tenham sido os momentos da sua preferência.

A situação em que actualmente a professora Maria de Lurdes trabalha é uma situação de isolamento. Apesar de estar perto de Viseu e de se deslocar todos os dias, lamenta o facto de não poder trabalhar com nenhuma colega já que, na sua escola não trabalha mais ninguém que leccione os mesmos anos de escolaridade.

Relativamente aos materiais didácticos que utiliza na sala de aula referiu que são normalmente elaborados por si e que, caso não se estraguem, os volta a utilizar. Aparentemente, uma questão de fragilidade ou solidez dos materiais didácticos a sobrepor-se ao seu valor educativo ou, ainda, o pressuposto de que mais cedo ou mais tarde, acaba por haver uma oportunidade para ser utilizado. A este nível, o programa parece não ter contribuído da forma mais eficaz para que houvesse, por parte desta professora, a manifestação de uma atitude mais crítica relativamente aos materiais que utiliza.

## **CAPÍTULO VII**

### **CONCLUSÃO**

Neste capítulo irão ser apresentadas algumas conclusões deste estudo. Será feita uma reflexão sobre a metodologia de investigação utilizada bem como algumas referências às limitações e às recomendações futuras. Antes, porém, será feito um resumo do trabalho efectuado.

#### **Resumo**

Este trabalho enquadra-se no âmbito das concepções e das práticas dos professores. O objectivo fundamental deste estudo foi identificar e perceber a forma como encaram os professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, no contexto de um programa de formação, o seu papel na construção, utilização e avaliação de materiais didácticos bem como o papel que as práticas colaborativas e de reflexão desempenham na construção do saber matemático. Para isso, definiram-se as seguintes questões:

- a) Como encaram os professores o papel do material didáctico no processo de ensino-aprendizagem?
- b) Como é que a visão do papel dos materiais didácticos se articula numa visão mais geral sobre a Matemática e sobre o ensino da Matemática?
- c) Como encaram os professores o seu papel na produção, adaptação e utilização de materiais didácticos e como é que o desempenham?
- d) Quais são os obstáculos (apontados e observados) que tornam a produção de materiais uma prática difícil?

Pretende-se, desta forma, contribuir para que se conheça um realidade pouco explorada, o ensino da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, numa vertente considerada por muitos como fundamental, a dos materiais didácticos. Deste modo, este estudo poderá, por uma lado, ajudar a encontrar alternativas válidas para programas de formação inicial e apontar direcções para o desenvolvimento de programas de formação contínua. Por outro lado, poderá contribuir para que os professores que leccionam neste nível de ensino, umas vezes desvalorizados e esquecidos outras vezes responsabilizados pelos fracassos e insucessos dos alunos em anos

mais avançados, mereçam uma atenção e dedicação particulares quer ao nível da sua valorização como profissionais de ensino quer ao nível da sua formação em Matemática e na sua Didáctica.

Considerando o objectivo deste estudo, desenvolveu-se um programa de formação de professores onde se criaram condições para que os professores desenvolvessem uma atitude reflexiva em relação à sua prática pedagógica; construíssem atitudes de cooperação e colaboração entre si na planificação e desenvolvimento das actividades lectivas; criassem, de forma cooperativa, materiais didácticos significativos para a sua actividade docente e avaliassem materiais didácticos sob o ponto de vista educativo. Este programa serviu como contexto para se desenvolver esta investigação.

Tratando-se de um estudo onde se pretendia conhecer uma realidade onde não são facilmente identificáveis os factores que a determinam ou a condicionam conferindo-lhe um carácter complexo e difuso, a metodologia adoptada foi do tipo qualitativo na sua variante de estudo de caso.

As técnicas fundamentais utilizadas para a recolha de dados foram a entrevista e a observação e análise de documentos. Aos professores estudados foram feitas duas entrevistas semi-estruturadas de longa duração e separadas no tempo por algumas semanas. O objectivo da segunda entrevista foi, muitas das vezes, a clarificação de ideias e a justificação de determinadas opiniões por parte dos professores em estudo. Ambas foram audio-gravadas e transcritas pelo investigador.

A observação foi utilizada durante as sessões que decorreram no âmbito do programa de formação e, também, durante as quatro aulas, também elas separadas no tempo. As primeiras aulas, aquelas que decorreram durante o programa de formação, foram video-gravadas, já que havia o compromisso por parte dos professores em se deixar filmar para posteriormente ser a aula objecto de reflexão. Das restantes, em virtude de solicitações expressas pelos professores no sentido de não as video-gravar, apenas foram tomadas notas.

No âmbito da análise documental, tinha sido prevista a possibilidade de retirar evidências dos planos de aula, das reflexões escritas que os professores viessem a elaborar e que facultassem ao investigador, dos materiais didácticos impressos e dos relatórios que, em conjunto, fundamentassem as opiniões do investigador e as conclusões deste estudo. No entanto, o investigador apenas teve acesso às planificações bem como às reflexões que os professores fizeram enquanto decorreu o programa de formação. Mesmo assim, estes documentos não foram tidos muito em conta na medida em que foram elaborados em grupo. Os materiais didácticos impressos (textos, fichas de trabalho, etc.) também não forneceram ao investigador elementos que este tenha considerados relevantes no âmbito desta investigação. No entanto, e apesar de pouco críticas, foram tidas em conta neste estudo as opiniões que os professores manifestaram nos relatórios individuais que elaboraram sobre a avaliação do programa de formação.

A análise dos dados foi sendo feita ao longo de toda a investigação e orientada pelas questões do estudo.

Depois de redigido cada estudo de caso foi entregue ao professor em causa que o analisou e o corrigiu e, das suas opiniões deu conta ao investigador.

## **Conclusões**

### **O papel do material didáctico no processo ensino-aprendizagem**

Uma primeira observação que esta investigação sugere aponta no sentido de que os professores estudados não se assumem de todo como professores de Matemática considerando, desta forma, que à escola estão atribuídos outros papéis nomeadamente a educação e o desenvolvimento de competências de comunicação e de integração. A Matemática, eventualmente considerada como um conjunto de mecanismos e de regras, pode contribuir para que os alunos desenvolvam algumas capacidades que lhes permitam uma melhor integração na vida futura.

O professor Carlos entende que a escola deve assumir-se como um prolongamento da vida real dos alunos. Ele próprio afirma que "a escola é uma parte... é uma extensão da sociedade" onde, para além da missão específica que ainda lhe considera atribuída quase em exclusivo, "formar Homens", se deve contribuir de uma forma gradual para o desenvolvimento de uma cada vez maior capacidade de abstracção. Neste contexto, considera que os materiais devem desempenhar um elo de ligação entre a escola e o meio.

Por outro lado, sente que, enquanto professor de uma turma de baixo nível etário, deve recorrer com mais frequência a materiais didácticos do que com turmas de nível etário mais elevado na medida em que a capacidade de abstracção dos primeiros está, na sua opinião, muito menos desenvolvida.

Tendo como objectivo promover por um lado a capacidade de abstracção e por outro a ligação escola-meio, utilizou com alguma frequência materiais que, pela sua natureza, não podia trazer para a sala de aula mas dos quais ou sobre os quais queria dar pelo menos uma ideia e, foi frequente o recurso a materiais que procurou no seu dia-a-dia.

Da mesma forma, a professora Maria de Lurdes considera que a escola pode desempenhar duas funções dependendo do tipo de alunos e do nível etário dos mesmos: educar e ensinar conceitos básicos. O diálogo, a forma como habitualmente diz iniciar as suas aulas, é a estratégia privilegiada por esta professora no processo ensino-aprendizagem. Esta professora considera, também, que a escola tem um papel importante a desempenhar ao nível da preparação dos alunos para a vida. Loureiro (1992), na sua investigação, também encontrou esta preocupação por parte dos professores estudados. É esta preocupação que, a leva a utilizar

materiais que recolhe do seu dia-a-dia e a tentar que as situações que lhes propõe sejam, como referiu, "a partir sempre de coisas conhecidas deles".

Verificam-se em ambos os professores, algumas preocupações no sentido de apetrechar os alunos com as capacidades e conhecimentos mínimos para exercer no futuro a sua vida como cidadãos. A metodologia pode variar desde os diálogos que se mantêm sobre assuntos com os quais os alunos estão familiarizados até ao trazer para a sala de aula materiais que permitam estabelecer alguma ligação entre a escola e a sociedade. É evidente uma preocupação com as aprendizagens necessárias para uma eficaz integração no meio. Os materiais manipuláveis desempenham, neste processo, apenas um auxiliar do professor na medida em que o ajudam e o apoiam na transmissão de tais conhecimentos.

Correia (1989), como vimos, identificava para escola 3 papéis diferentes. Um deles, o papel de reprodução, parece ser aqui o mais privilegiado. Tal concepção determina que os materiais didácticos utilizados no processo ensino-aprendizagem sirvam como suporte ou ilustração às palavras do professor. Também Mialaret (1981), identificou a função que os professores assumiam no sentido da transmissão dos conhecimentos, tendo proposto a metáfora do professor mestre, ou a função de sugerir trabalhos e supervisionar a sua realização. Globe (citado por Brandão, 1993), também identificava nos professores uma preocupação no sentido de proporcionar aos alunos a preparação necessária segundo as exigências da sociedade. Esta preocupação foi encontrada nos professores que participaram neste estudo. A doutrinação, outra das preocupações encontradas pelo mesmo autor e que, segundo a qual, cabe ao professor o papel de transmitir valores de uma determinada época e num determinado contexto, foi também encontrada em pelo menos num dos casos em estudo (o professor Carlos).

Foram visíveis dois tipos de aula de acordo com os objectivos traçados pelos professores: as aulas onde se pretendia apresentar conteúdos novos e as aulas de revisão. Nas primeiras, o formato obedecia sempre à seguinte sequência: motivação, apresentação de um ou mais conteúdos e consolidação. Nas segundas prevalecia, a motivação seguida da resolução de situações apresentadas pelos professores. Em ambos, a componente da motivação mereceu uma particular atenção dos professores como se dessem a entender que dele dependia o sucesso da aula e, por essa razão, considerassem que este não se esgotava nos momentos iniciais havendo necessidade de a continuar a procurar.

Para a motivação inicial, os professores em estudo recorreram com frequência ao diálogo, a histórias que contaram e, nalguns casos, à apresentação de cartazes. O desenvolvimento da aula, normalmente a cargo do professor, foi constituído, fundamentalmente, pela apresentação por parte deste dos conteúdos previstos ou, muito raramente, pela descoberta guiada. Foi neste momento das aulas que se utilizou a grande quantidade de material didáctico. Finalmente a consolidação que consistiu de momentos de aplicação ou revisão dos assuntos tratados. Nesta fase, recorreu-se com frequência ao quadro e às fichas de trabalho.

O material mais frequentemente utilizado foi, sem dúvida, o quadro. Na opinião do professor Carlos este material apresenta-se com elevadas potencialidades a nível da comunicação para o grupo, permite uma avaliação sobre o acompanhamento dos alunos, está sempre à mão e não é dispendioso. Para a professora Maria de Lurdes a utilização do quadro facilita a comunicação para toda a turma, também considera que está mais à mão, é mais barato e é mais prático. Em menor escala, os professores estudados utilizaram fichas de trabalho, cartazes, ou livro. Por outro lado, estes professores recorreram com bastante frequência a material não estruturado como a sala de aula, os objectos escolares, alguns objectos de fácil aquisição que aproveitavam do seu dia-a-dia e o próprio corpo.

As fichas trabalho e o livro foram, fundamentalmente, utilizadas como material de consolidação e avaliação. Os cartazes, por sua vez, desempenharam o papel de motivação.

O resultado desta investigação, não está de acordo com as conclusões de Mansutti (1993) ao referir que "o livro didáctico parece merecer a preferência dos professores" e "o livro didáctico continua a manter uma certa exclusividade apesar dos esforços para esta se romper" nem com as conclusões de Fernandes (1985), no estudo que fez no distrito de Viana do Castelo onde constatou que os materiais mais utilizados são o flanelógrafo e as barras de Cuisenaire.

Com efeito, apenas um dos professores utilizou o livro didáctico numa aula e nenhum recorreu nem ao flanelógrafo nem às barras de Cuisenaire. No entanto, este estudo confirma a opinião de Brown (1990) e Joyner (1990). Estes investigadores afirmam que "muitos educadores subscrevem a ideia de que os alunos aprendem melhor os conceitos e visualizam ideias quando trabalham com uma variedade de modelos". Apesar disso, não foi utilizada uma grande variedade de material manipulável confirmando as conclusões de Suydam (citado por Worth, 1986), ao afirmar que no 1º Ciclo a utilização de material manipulável é uma prática pouco frequente, referindo num trabalho realizado em 1986 que alguns professores utilizam material manipulável pouco mais do que 5 vezes por ano.

Os professores justificam o reduzido uso de material por parte dos alunos pela falta de necessidade. Recorde-se que os professores em estudo dizem que as suas aulas correram bem e que o material utilizado foi adequado e suficiente. No entanto, pode acrescentar-se que existe por parte destes professores algum desconhecimento sobre materiais existentes no mercado, aliás esta opinião confirma a opinião de Fernandes (1985) quando, relativamente às conclusões do seu estudo realizado na região de Viana do Castelo, afirmava que o "ponto mais fraco dos professores do distrito" era a formação ao nível dos materiais.

A forma e as circunstâncias que levam os professores a utilizar o material didáctico revelam alguma consistência relativamente à posição que manifestam sobre o seu papel enquanto profissionais de ensino, sobre a Matemática e sobre a forma como deve ser ensinada. Por outro lado, revelam pouca sintonia com as recomendações mais recentes sobre a utilização de materiais, e aos pressupostos que pedagógicos que conduzem a tais recomendações.

Em síntese, o papel que o material didáctico desempenha no processo ensino-aprendizagem está, regra geral, de acordo com as concepções manifestadas sobre o papel do professor e da escola.

Os resultados desta investigação apontam no sentido de que:

a) os professores estudados consideram como fundamental a sua acção no campo afectivo e só em segundo lugar as suas funções se situam no campo cognitivo.

b) a preparação para a vida ocupa um lugar central dentro das preocupações dos professores tendo considerado que esta preparação consistia em apetrechar o aluno com capacidades de comunicação e com ferramentas que lhe permitam resolver alguns dos problemas com que se irão defrontar no seu dia-a-dia;

c) o professor deve desenvolver as suas capacidades e aperfeiçoar as técnicas que melhor sirvam no sentido de ministrar uma transmissão eficaz.

Desta forma:

a) os materiais didácticos desempenham neste contexto um papel de motivação e apoio à exposição dos professores;

b) o quadro é o material mais utilizado na medida em que se apresenta como um material sempre disponível, com elevadas potencialidades a nível da comunicação para a turma, permite um acompanhamento e controle por parte do professor sobre as aprendizagens dos alunos e a sua utilização não fica dispendiosa;

c) para além do quadro, mas em menor escala, é utilizado outro material como sejam os cartazes e as fichas de trabalho e material obtido no dia-a-dia sem esquecer o mais disponível — a sala de aula, os objectos que os alunos possuem e os próprios alunos;

d) os materiais manipuláveis não são vistos como importantes, sendo praticamente nula a sua utilização.

### **A visão do material didáctico e a visão mais geral sobre a Matemática e o seu ensino**

As características mais evidenciadas pelos professores em estudo relativamente à Matemática são a abstracção e o rigor. Para o professor Carlos, a Matemática é, ainda caracterizada pela sua pureza, consistência e universalidade. Uma ciência "intuitiva", que se "cinge aquilo e aquilo mesmo", absoluta e infalível onde não se pode variar muito são características apontadas pela professora Maria de Lurdes. Para esta, existem assuntos que são difíceis de ensinar.

A sua importância é justificada, normalmente, em função de necessidades presentes e futuras dos alunos. A abstracção, o raciocínio, o cálculo mental são, basicamente, as capacidades para as quais a Matemática pode e deve contribuir. Saber Matemática consiste, na opinião de um dos professores estudados, em que os alunos sejam capazes de resolver as situações que lhes são propostas, chegando a resultados que considera universais se resolvidos correctamente. Aqui, quem sanciona é o professor. Para a professora Maria de Lurdes parece

existir algum fatalismo hereditário e alguma tendência mais significativa por parte dos alunos do sexo masculino relativamente às capacidades dos mesmos para esta disciplina. A Matemática é, na opinião desta professora, uma disciplina que se ensina. Ao professor Carlos, não soa bem o termo "ensinar" preferindo utilizar os termos "ajudar a aprender". No entanto, parece tratar-se igualmente de um processo que conduz ao apetrechamento do aluno com técnicas e mecanismos que lhe permitam resolver as situações do seu dia-a-dia.

Relativamente ao que os professores consideram ser a Matemática esta investigação confirma, nalguns aspectos, a afirmação de Baroody (1993) ("uma colecção de números, factos, regras aritméticas e procedimentos de cálculo") e uma das concepções que Ponte (1992), apresentou como prevalecente entre os professores relativamente a esta disciplina e que consiste em considerar a Matemática como um domínio de rigor absoluto, de perfeição total e onde não há lugar para erros, dúvidas, hesitações ou incertezas.

Os resultados encontrados por este estudo relativamente ao que os professores consideram ser a Matemática está também de acordo com a análise de Ponte (1992) sobre os estudos sintetizados por Thompson. Segundo aquele autor, os professores "tendem para uma visão absolutista e instrumental da Matemática, considerando-a como uma acumulação de factos, regras, procedimentos e teoremas". Ernest identifica entre as concepções dos professores relativamente à Matemática uma que consiste em considerar a Matemática como uma reunião de factos, regras e competências destinadas a ser utilizadas na prossecução de alguma finalidade externa.

Dos estudos realizados em Portugal sobre as concepções dos professores de Matemática acerca desta disciplina, o de Henrique Guimarães (1988) também identifica uma tendência no sentido de estes considerarem que a Matemática se caracteriza pelo seu rigor e pela sua exactidão e se tratar de uma ciência feita e acabada.

Ao contrário das conclusões a que Serrazina (1993) chegou, os professores aqui estudados consideram que a Matemática é um produto acabado e onde é difícil ser-se criativo. No entanto, confirmam algumas conclusões do mesmo estudo ao encararem esta disciplina como um conjunto de regras e factos muito úteis traduzindo uma visão instrumentalista e utilitarista da Matemática.

Tendo, os professores em estudo, considerado a Matemática como uma disciplina que se ensina e da qual os alunos, normalmente, não gostam, nota-se uma tendência em utilizar os materiais com um duplo objectivo. Em primeiro lugar apoiar a exposição do professor e em segundo lugar motivar os alunos.

Ensinar Matemática consiste, para a professora Maria de Lurdes, "incutir nos alunos" os conhecimentos (procedimentos e as regras) necessários para que estes possam resolver as situações que o professor lhe propõe. Tendo considerado que a Matemática é um assunto de que normalmente os alunos não gostam, é de opinião que o professor deve empenhar-se por forma a encontrar métodos e estratégias originais e criativas para apresentar esta disciplina como algo de interessante. Admite que, em Matemática, não consegue variar muito, no entanto,



encara a variedade de métodos e estratégias como uma forma de levar os alunos a que se interessem um pouco mais por estes assuntos.

O professor Carlos considera que a Matemática não deve ser um assunto a ensinar. No entanto, tendo considerado as limitações impostas pelas idades dos alunos com quem trabalhou durante esta investigação, sente que, pelo menos no princípio, o ensino é inevitável chegando mesmo à conclusão que é necessário "explicar" as coisas aos alunos.

Desta forma, explicar a Matemática com eficácia ou apresentá-la de forma agradável, são as preocupações mais evidentes dos professores aqui estudados. Essa preocupação leva-os a utilizar o material didáctico, fundamentalmente com o objectivo de motivar os alunos para os assuntos em questão. O material mais utilizado com esse objectivo foram os cartazes, porém, o recurso a outros materiais que os professores trouxeram de casa, do supermercado ou procuraram dentro da sala, as situações reais ou imaginárias que colocaram aos alunos desempenharam no contexto do ensino da Matemática o mesmo papel.

Considerando o rigor, a universalidade e o absolutismo com que caracterizam os assuntos matemáticos, estes professores são levados a utilizar material para consolidação e verificação dos assuntos tratados. O quadro é o material mais utilizado com esse objectivo, no entanto, as fichas de trabalho e o livro também desempenharam esse papel.

Apesar de um dos professores ter considerado que a Matemática é uma ciência dinâmica e descoberta, na prática não foi encontrada nenhuma situação em que os alunos se envolvessem, eles mesmos, em explorações autónomas, na criação de conceitos ou em actividades de problematização em torno de materiais didácticos (estruturados ou não).

Uma outra razão que leva os professores a utilizar materiais didácticos é o facto de considerarem a Matemática como uma disciplina abstracta. Segundo eles, os materiais podem desempenhar um papel importante de apoio ao aluno na passagem do concreto para o abstracto. Esta opinião tinha sido já manifestada por Kennedy (1986), Joyner (1990) e Sue (1990) quando afirmaram que a ligação entre o mundo em que a criança vive e o mundo abstracto da Matemática se estabelece de forma mais eficiente quando estes utilizam uma variedade grande de modelos. Todavia, não foi visível um verdadeiro esforço no sentido de levarem os alunos a explorar material manipulável. Um progressivo abandono ou uma necessidade mais sentida de utilizar materiais didácticos no ensino da Matemática com alunos mais novos é uma posição defendida por estes professores e, também, uma recomendação de Fennema (1982). Esta autora, refere algumas evidências no sentido de que resultam benefícios da utilização de material concreto nos níveis mais baixos e que tal prática deve ser sujeita a um progressivo abandono em função da idade dos alunos, e das suas capacidades para manipulações mais simbólicas.

A motivação, a consolidação e o apoio são, pois, as circunstâncias mais evidentes que levam estes professores a utilizar material didáctico. Assim, parece existir uma forte ligação entre o tipo de utilização que fazem dos materiais didácticos e as concepções que manifestam sobre a Matemática, o seu ensino e o que esta disciplina representa para os alunos. Esta conclusão tinha sido, também, feita por Mansutti (1993), ao referir que os materiais são, muitas

vezes, apresentados como recursos de informação, como alternativa pedagógica e saber e que, quando questionados os professores sobre as razões de determinadas escolhas ou utilizações, os professores fazem afirmações como: "tornar as aulas interessantes", ou "os alunos gostam" ou ainda "quebram a rotina da sala de aula" e raramente apresentam respostas sobre possíveis relações entre material e formalização matemática.

Resumidamente, os professores estudados tendem a caracterizar a Matemática como:

- a) uma ciência pura, rigorosa, infalível e universal;
- b) uma ciência abrangente e integradora;
- c) uma ciência de apoio a outras áreas do conhecimento;
- d) uma forma de expressão e comunicação.

Estes resultados confirmam os resultados de outras investigações.

A Matemática é considerada como uma ciência difícil conduzindo a que os alunos normalmente não gostem desta disciplina. No entanto, os professores estudados consideram que se trata de uma ciência importante na medida em que ajuda a resolver determinadas questões com que os alunos se irão defrontar no futuro e a desenvolver capacidades básicas: a capacidade de abstracção, o raciocínio, o cálculo mental e a capacidade de interpretação do concreto.

Considerando a Matemática uma disciplina que se ensina, os professores tendem a utilizar os materiais didácticos com os seguintes objectivos:

- a) motivação;
- b) recurso educativo alternativo e
- c) apoio à exposição do professor;

Os materiais didácticos utilizados nunca foram explorados de forma autónoma por parte dos alunos nem constituíram motivo para que estes se envolvessem de forma autónoma e criativa na exploração ou verificação de conceitos.

### **O papel do professor na produção e adaptação de materiais didácticos**

Relativamente ao papel que o professor deve desempenhar na produção e adaptação de materiais parece haver consenso entre os professores estudados. Todos consideram que deve ser o professor a decidir que tipo de materiais deve utilizar nas suas aulas e que, tal decisão, se deve basear no tipo de alunos que têm (idade, condições sociais, etc.).

O professor Carlos afirma que, apesar de ser ele quem, normalmente, constrói os materiais de que precisa, tal tarefa deve ser desempenhada de forma colaborativa. Na sua opinião, o trabalho de grupo apresenta-se como oportunidade para planificar, construir e executar materiais. Apesar disso considera que este tipo de trabalho pode ser mais profícuo no início de uma unidade didáctica, altura em que se decide todo um conjunto de objectivos, de estratégias e de materiais necessários para os atingir ou desenvolver as actividades aí seleccionadas. Fora disso, o professor deve estar atento e, de acordo com o decorrer de uma

aula, decidir e elaborar o material que considera necessário para a aula seguinte, sob pena de utilizar material que considera menos adequado às circunstâncias específicas dos seus alunos. Este estado de atenção permanente às coisas de que precisa, é uma característica referida por Woods (1991), a propósito dos professores que trabalham no 1º Ciclo do Ensino Básico. Como vimos, este autor diz partilhar a convicção de que estes professores "funcionam num estado de atenção contínua em relação aos materiais úteis para o seu trabalho pedagógico." (p. 148).

A professora Maria de Lurdes, apesar de considerar que a actividade dos alunos é importante na medida em que é uma forma de os motivar, as suas capacidades manuais e económicas levam-na a produzir e a seleccionar quase na totalidade o material que utiliza. O trabalho colaborativo apresenta-se para esta professora como uma oportunidade para recolher mais uma ou outra ideia que irão constituir o seu reportório de materiais e estratégias.

Esta investigação, revela alguma consistência entre a opinião dos professores sobre este assunto e aquilo que foi dado observar na prática.

O professor Carlos utilizou algum material que não foi elaborado por si. Esta constatação foi visível, por exemplo, quando utilizou na primeira aula assistida, um cartaz e uma ficha elaborados por uma colega. Por outro lado, foi também, visível que este professor manifestava um certo estado de atenção relativamente ao material de que precisava e alguma capacidade de improvisação, tendo utilizado nas suas aulas materiais que recolheu em variadas situações do seu dia-a-dia. Por outro lado, não foi visível nesta investigação se, nalguma situação, os materiais que construiu, nomeadamente as fichas que utilizou, tiveram como objectivo a remediação de assuntos considerados menos apreendidos pelos alunos de aulas anteriores.

Por seu lado, o material que a professora Maria de Lurdes utilizou foi construído e seleccionado, regra geral, por si. As facilidades que apresenta para o desenho podem constituir alguma vantagem nesse sentido embora considere que não. O material que utilizou foi muito variado tendo sido seleccionado entre os objectos e os trabalhos que já dispunha em casa. Aquele material de que não dispunha construiu-o individualmente.

De uma forma geral, os professores estudados não revelaram um espírito muito crítico relativamente aos materiais que utilizaram. Durante as sessões de reflexão sobre as aulas assistidas e que tiveram lugar ao longo de todo o programa de formação e, tendo os professores que regeram algumas dessas aulas tido oportunidade para reflectirem sobre as mesmas, regra geral centravam-se sobre a dinâmica da aula, a eficácia das estratégias utilizadas e raramente falavam sobre a eficácia do material utilizado. Mesmo quando eram confrontados com questões que os levavam a reflectir sobre esse assunto, apenas referiam que o material se tinha revelado suficiente e eficaz manifestando dificuldades em justificar a sua opinião.

A forma como encaram o seu papel relativamente à produção de materiais apresenta-se, também, articulada com a visão que manifestam sobre o seu papel enquanto docentes. O professor Carlos entende que é seu dever estar atento às necessidades dos alunos e ser capaz de complementar a sua formação, considerando a escola como o local por excelência para o

desenvolvimento de sentimentos e valores. Apesar de considerar a necessidade de mudar de método, o facto de trabalhar com alunos muito novos, leva-o a que privilegie a exposição e, desta forma assuma por inteiro a condução das aulas. Assim, a selecção e a elaboração do material didáctico fica à inteira responsabilidade do professor e é feita de acordo com os objectivos que traça para cada uma.

Da mesma forma, a professora Maria de Lurdes defende a necessidade de educar os seus alunos e assegurar um mínimo de conhecimentos que, na sua opinião, lhes irão ser úteis no futuro. Tal convicção leva esta professora, à semelhança do professor Carlos, a que assuma para si a selecção e a elaboração do material em função dos objectivos que traça para cada uma das suas aulas.

As concepções que estes professores apresentam sobre a Matemática e sobre o seu ensino determinam, igualmente, a forma como entendem o seu papel relativamente à elaboração de material. Uma concepção de Matemática como disciplina feita, rigorosa, abstracta e exacta (em oposição a experimental) conduzem, naturalmente, a que se assuma um papel inalienável na elaboração do material na medida em que este desempenha o auxiliar de que cada um sente necessidade.

Em síntese:

- a) os professores estudados defendem que o material a utilizar deve ser seleccionado por cada um de acordo com os alunos que tem;
- b) os professores estudados entendem que a tarefa de construção e adaptação de materiais está a cargo do professor;
- c) o trabalho de grupo representa para a maioria dos professores estudados uma oportunidade para planificar (mais do que para construir) materiais didácticos e uma oportunidade para cada um ir aumentando o seu património de ideias sobre possíveis materiais a construir para as aulas;
- d) a forma como encaram o seu papel na construção e utilização dos materiais parece estar de acordo com as suas concepções relativamente à Matemática, ao seu ensino e relativamente ao que consideram ser o seu papel enquanto profissionais de ensino;
- e) de uma forma geral, os professores estudados não revelaram um espírito muito crítico relativamente aos materiais que utilizaram.

### **Obstáculos à produção de materiais**

O maior obstáculo referido relativamente à produção de materiais didácticos é a falta de tempo. Todos os professores estudados referiram que, para além das actividades relacionadas com a sua profissão, têm outras actividades que lhe ocupam tempo. O professor Carlos, por exemplo, afirma que, a sua profissão é mal remunerada levando a que se envolva noutras actividades. Da mesma forma, a professora Maria de Lurdes refere os afazeres da casa e os

compromissos familiares como um dos obstáculos à produção de materiais embora o não considere como fundamental.

Um outro obstáculo, igualmente referido por todos os professores em estudo, foi o facto de considerarem que os custos de produção são elevados e não haver qualquer tipo de compensação para o professor. Na opinião destes professores, os artigos de papelaria são caros, o que leva, por exemplo, a professora Maria de Lurdes a não propor mais situações em que os alunos sejam levados a construir materiais.

Embora a falta de jeito ou as capacidades manuais não sejam, na opinião da professora Maria de Lurdes, um obstáculo relevante, o professor Carlos considera que a sua falta de jeito o condiciona na elaboração de mais material.

A "falta de ideias" é, ainda, um outro obstáculo apontado por um dos professores.

Apesar de não serem referidos, podem ainda identificar-se mais dois obstáculos. O primeiro tem a ver com a falta de formação relativamente ao papel que estes podem desempenhar no processo ensino-aprendizagem. Recorde-se que estas deficiências foram já referidas por Fernandes (1985) e, de alguma forma, confirmadas pelos professores estudados. Em segundo lugar, a quase inexistência de hábitos de reflexão sobre as aulas em geral e sobre a eficácia dos materiais didácticos em particular.

O trabalho colaborativo é apresentado por alguns dos professores estudados como uma oportunidade para se conceberem estratégias, se planificarem aulas e se conceberem e elaborarem materiais. O trabalho colaborativo foi percebido durante o programa de formação como um momento de partilha de experiências, de partilha de entusiasmo e de empenhamento. Como foi referido pelos professores estudados, existem no dia-a-dia dificuldades organizacionais (uns porque trabalham em escolas isoladamente, outros porque os colegas de escola trabalham com níveis de escolaridade diferentes) que dificultam o desenvolvimento desta forma de trabalho. Considerando que o desenvolvimento de materiais sai afectado pelas dificuldades que se apresentam a este tipo de organização, podem as mesmas ser consideradas como verdadeiros obstáculos.

Mas, se por um lado os professores identificam e referem alguns obstáculos, por outro lado são de considerar aqueles que, não sendo referidos, constituem as verdadeiras barreiras de difícil transposição: a convicção de que os materiais que já se utilizam são suficientes e adequados e a convicção de que o uso de materiais diversificados apenas se justifica na medida em que dessa forma se mantêm os alunos mais motivados.

As concepções dos professores relativamente aquilo que consideram ser o seu papel enquanto profissionais de ensino parecem induzir uma perspectiva onde prevalece a ideia de que os materiais devem ser utilizados na medida em que captam um pouco mais os alunos. Por outro lado, as concepções relativamente à Matemática e ao seu ensino parecem conduzir a uma concepção de que os materiais utilizados são suficientes e eficazes. Na verdade, não foi revelado por parte dos professores estudados qualquer preocupação no sentido de desenvolver

materiais com o propósito de proporcionar aos alunos momentos em que estes se pudessem envolver de forma autónoma na exploração de conceitos ou na construção da Matemática.

Em resumo, podem ser evidenciadas as seguintes razões apontadas pelos professores como os principais obstáculos à produção de materiais:

a) a falta de tempo na medida em que todos os professores referiram que, para além das aulas, desenvolviam outras actividades;

b) os elevados custos de produção;

c) a falta de jeito para os trabalhos manuais;

d) a falta de ideias;

e) apesar de não ter sido referido explicitamente mas, tendo havido indícios de que o trabalho colaborativo promovia o entusiasmo e poderia proporcionar troca de ideias e de vivências, as dificuldades que os professores sentem para se juntar podem ser traduzidas como obstáculos indirectos a que os professores desenvolvam mais materiais didácticos significativos para as suas aulas;

f) alguma falta de formação e informação relativamente ao papel que os materiais podem desempenhar no processo ensino-aprendizagem e, finalmente,

g) a quase inexistência de hábitos de reflexão sobre as aulas em geral e sobre a eficácia dos materiais em particular.

Outros obstáculos que, embora não referidos nem identificados, podem limitar os professores na elaboração de materiais são:

a) a convicção de que já se desenvolvem os materiais suficientes;

b) a convicção de que os materiais desempenham papeis secundários no processo ensino-aprendizagem (apoio ao professor, ilustração, demonstração, etc.)

### **Limitações do estudo**

Tratando-se esta investigação de um estudo onde se pretendia conhecer aspectos da pessoa humana que, regra geral, não se manifestam de forma espontânea, as concepções, as técnicas utilizadas para recolher as informações necessárias (fundamentalmente observação e entrevistas) não se revelaram suficientemente eficazes na medida em que os comportamentos, as acções, as predisposições e as opiniões dos professores pareceram, nalguns casos, condicionados pela presença do investigador. Pelo menos, durante a primeira fase das entrevistas, foi notório que algumas das respostas procuravam vir de encontro às previsíveis expectativas do investigador. Recorde-se que os professores em estudo faziam parte de um grupo que frequentava, sob orientação do investigador, um programa de formação e que, nesse programa, se discutiam assuntos da mesma natureza daqueles sobre os quais mais tarde foram confrontados. No programa de formação em causa, o formador não teve possibilidade de se manter suficientemente afastado tendo, manifestado a sua opinião e, desta forma, contribuído

eventualmente para que algumas das respostas fossem mais no sentido de agradar a quem está a ouvir e a orientar um programa.

Por outro lado, a presença de colegas e de uma câmara de filmar, em pelo menos nalgumas das aulas assistidas conduziu, por certo a que os professores que iam reger passassem por uma fase de planificação mais cuidada e regessem de uma forma diferente do habitual o que, provavelmente, não aconteceria se os professores não estivessem envolvidos num programa de formação onde se comprometeram a deixar videogravar as aulas.

Constitui, ainda, uma limitação deste estudo, o facto de se ter pensado que seria possível interrogar os professores no final de cada aula assistida sobre assuntos que a mesma sugerisse, nomeadamente, que este reflectisse sobre a aula e justificasse algumas das suas posições. Tal não foi possível em virtude de não haver a seguir às aulas um espaço de tempo livre e em virtude de se tratar de professores que, não leccionando apenas Matemática, preparavam partes do seu dia de trabalho que destinavam à assistência do investigador e/ou dos colegas mas, findo o qual, destinavam à exploração de outros assuntos.

É de considerar, ainda, como limitação o facto de se ter deixado na maioria das vezes ao critério do professor, a indicação do dia em que o investigador poderia assistir. Esta liberdade pode ter conduzido a que os professores por uma ou outra razão, tivessem escolhido ocasiões onde pudessem utilizar mais material. Aliás, o facto de estes saberem que se tratava de uma investigação onde o material didáctico merecia um papel de destaque pode também ser entendido como uma limitação deste estudo.

Finalmente, constitui uma limitação deste estudo, o facto de se ter estudado um número reduzido de professores. A intenção inicial era de estudar quatro, no entanto, por razões diversas, o estudo ficou limitado a dois.

## **Recomendações**

O tipo de material didáctico que os professores utilizam nas suas aulas, a forma como é explorado ou as actividades que, em torno destes se desenvolvem, reflectem todo um conjunto de concepções sobre o papel dos professores e da escola no que diz respeito ao processo de formação dos alunos e, de uma forma geral, reflectem algumas das suas concepções sobre o que é a Matemática e como esta deve ser aprendida. Para além das concepções, o conhecimento que os professores possuem sobre a existência no mercado de determinados materiais tem influência sobre a forma como as actividades lectivas são pensadas e executadas. Assim, é recomendável que em futuros programas de formação para professores se incorpore uma forte vertente de formação relativamente aos materiais didácticos. Nessa vertente, para além da informação que deve ser transmitida relativamente aos materiais disponíveis no mercado, deve ser promovida a reflexão e a discussão sobre as implicações pedagógicas decorrentes da sua utilização na sala de aula bem como das dinâmicas que em torno destes se podem desenvolver.

Para além da referida formação, é importante que se promova uma reflexão sobre a história e a filosofia da Matemática. Com esta medida, um programa de formação poderá contribuir para que esta disciplina não seja vista como atemporal, acabada e apenas acessível a um pequeno número de pessoas mas, pelo contrário, uma disciplina com os seus altos e baixos, que evoluiu no tempo que é acessível e que espera um pouco o contributo de todos. Assim entendida, a Matemática pode tornar-se um espaço aberto, de descoberta e aprazível onde, a função dos materiais se situe mais ao nível das actividades dos alunos do que dos professores conferindo, no conjunto dos materiais didácticos, um particular interesse aos materiais manipuláveis na medida em que, são estes, que tornam possível um maior envolvimento por parte dos alunos.

Dado que muitas das concepções que os professores manifestam se desenvolvem enquanto alunos, recomenda-se que se façam mais estudos que promovam o conhecimento que se tem sobre a forma como essas concepções se criam e se desenvolvem nos primeiros anos de escolaridade. O conhecimento dessa realidade é, sem dúvida, importante para que se identifiquem as formas mais úteis de intervir na formação inicial e contínua de professores do 1º Ciclo do Ensino Básico.

A investigação do tipo qualitativo parece ser a mais adequada a este tipo de estudos. No entanto, tendo considerado que a uma das técnicas de recolha de dados (observação de aulas) pode ter conduzido a alguma artificialidade dadas as circunstâncias em que foi utilizada, é aconselhável que se assista a um número mais elevado de regências para que haja, por parte de quem está a reger, uma fase de adaptação. As entrevistas devem, pelo mesmo motivo, ser em número superior.

Relativamente à formação contínua é recomendável a realização de mais acções com as características daquela que se realizou dados os aspectos positivos que esta apresentou e tendo em conta a expressão das opiniões dos formandos. Porém, o número de participantes deve ser mais reduzido e o formador deve procurar formas mais eficazes de levar os formandos a sentirem necessidade de utilizar nas suas aulas mais materiais manipuláveis. No entanto, ficam sem resposta algumas questões:

Como saber se um programa de formação com as características daquele que foi desenvolvido contribuiu de forma significativa para que a visão que os professores estudados têm sobre o seu papel como profissionais de ensino, a Matemática ou, ainda, sobre a forma como esta deve ser ensinada? Até que ponto se pode conseguir? Poderá um programa com as características daquele que foi implementado ser capaz de desenvolver atitudes de reflexão sobre a prática pedagógica ou sobre o valor educativo dos materiais, ou mesmo, atitudes de colaboração entre os professores?

Até que ponto é legítimo afirmar que as concepções sobre o papel dos professores enquanto profissionais de ensino, as concepções sobre a Matemática e o seu ensino são as grandes responsáveis pelo tipo, forma e circunstâncias da utilização de materiais. Não haverá outros factores porventura mais determinantes?



## BIBLIOGRAFIA:

- Alarcão, Isabel (1991). Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. *Cadernos CIDIne*, 5-21.
- Alarcão, Isabel (1993). Formar-se para Formar. *Aprender*, 15, 19-25.
- Baroody, Arthur J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Benavente, Ana (1976). *A Escola na Sociedade de Classes*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Boavida, Ana Maria Dias R. de Lemos (1993). *Resolução de problemas em Matemática*. Lisboa: APM.
- Bogdan, R. C., & Biklen S. K. (1982). *Qualitative Research For Education: An Introduction to Theory and Methods*. Boston: Library of Congress Cataloging in Publication Data.
- Brandão, Carlos (1993). Evolução do Papel do Professor—Consequências para a educação. *Aprender*, 15, 19-23.
- Bright, George W. (1986). One Point of View: Using Manipulatives, *Arithmetic Teacher*, 33, 4.
- Brito, Márcia Regina Ferreira (1993). Psicologia e Educação Matemática, *Revista de Educação Matemática*, S. Paulo: SBEM, 1, 31-65.
- Brown, Catherine A. & Borko, Hilda (1992). Becoming a Mathematics Teacher. In *Handbook of Research on Teaching*. New York: NCTM.
- Brown, Sue (1990). Integrating Manipulatives and Computers in Problem-solving Experiences. *Arithmetic Teacher*, 38, 8-10.
- Canavarro, Ana Paula (1993). *Concepções e Práticas de Professores de Matemática - Três estudos de caso* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Clements, Douglas H., & Battista, Michael T. (1990). Constructivist Learning and Teaching, *Arithmetic Teacher*, 37, 34-35.
- Cobb, Paul (1987). Information-Processing Psychology and Mathematics Education—A Constructivist Perspective. *Journal of Mathematical Behavior*, 6, 3-40.
- Correia, José Alberto (1989). *Inovação Pedagógica e Formação de Professores*. Rio Tinto: Edições ASA/Clube do Professor.

- D'Andrea, Giovanni (1979). A Renovação das Estruturas Didáticas da Escola, A Escola e o Aluno. In M. C. Costa (Ed.), *A Escola e o Aluno*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Damião, Maria Helena (1992). Reflexões acerca do trabalho em grupo dos professores. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, Ano XXVI,1, 43-60.
- Davis, Philip J., & Hersh, R. (1986). *A Experiência Matemática*. Rio de Janeiro: Livraria Fransisco Alves.
- De Ketele, J. M., Chastrette, M., Cros, D., Mattelin, P. e Thomas, J. (1988). *Guide du Formateur*. Bruxelles: De Boeck-Wesmael.
- Delgado, Maria José Almeida L. (1993). *Os Professores de Matemática e a Resolução de Problemas* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Demailly, Chantraine Lise (1992). Modelos de Formação Contínua e Estratégias de Mudança. In António Nóvoa (Ed.), *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Dougherty, Barbara J., & Scott, Loretta (1990). Curriculum: A Vision for Early Childhood Mathematics. In *Research Ideas for the classroom*. Reston: MCTM.
- Duarte, Fernando Baltazar Moreira (1991). *O Computador e o Programa "estdfunc" no Estudo das Funções* (Tese de mestrado). Lisboa: Projecto Minerva - Pólo DEFCUL.
- Duarte, José António de Oliveira (1993). *O Computador na Educação Matemática: percursos de formação* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher Thinking: A Study of Pratical Knowledge*. New York: Nichols.
- Esteve, José M. (1991). Mudanças Sociais e Função Docente. In António Nóvoa (Ed.), *Profissão Professor*. Porto: Porto Editora.
- Feiman-Namser, S., & Floden, R. (1986). The Cultures of Teaching. In Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching*, 3ª Edição, New York: Macmillan.
- Fennema, Elisabeth H., & Leof, Megan (1990). Teacher's Knowledge and Its Impact. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.
- Fennema, Elizabeth H. (1982). Models and Mathematics. In *Teacher-made Aids for Elementary School Mathematics*. Reston: NCTM.
- Fernandes, Domingos (1985). Avaliação das necessidades de formação em Matemática dos Professores do Ensino Primário do Distrito de Viana do Castelo, *Actas do ProfMat*, 1, 167-192.
- Fraga, Maria Lucia (1988). *A Matemática na Escola Primária*. S. Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Gagné, Robert M. (1971). *Como se realiza a aprendizagem*. Rio de Janeiro: Livro Técnico.

- Galhardo, L., Domingos, A. Maria, & Neves, Isabel P. (1987). *Uma Forma de Estruturar o Ensino e a Aprendizagem*, Lisboa: Livros Horizonte.
- Grimmett, P., & Crehan, E. P. (1992). The Nature of Collegiality in Teacher Development: The case of Clinical Supervision. In M. Fullan, & A. Hargreaves (Ed.), *Teacher Development and Educational Change*. London: Falmer.
- Guimarães, Henrique M. (1988). *Ensinar Matemática - Concepções e práticas* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Guimarães, Henrique M. (1992). Concepções Práticas e Formação de Professores. In *Educação Matemática: Temas de Investigação*, Lisboa: IIE.
- Haigh, Gerald (1973). *Começando a ensinar*. Lisboa: Plátano Editora.
- Hargreaves, A. (1992). Cultures of Teaching: A Focus for Chang. In A. Hargreaves, & M. G. Fullan (Ed.), *Understanding Teacher Development*. London: Falmer.
- Hole, Volker (1980). *Como ensinar Matemática*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Hoyles, C. (1992). Illuminations and Reflections — Teachers, Methodologies and Mathematics. *Proceedings PME 16*, Durham, NH.
- Hynes, Michael C. (1986). Manipulatives-Selection Criteria. *Arithmetic Teacher*, 33 (6), 11-13.
- Irvin, Glen (1990). Collaborative Teacher Education. *KAPPAN*, Abril, 622-624.
- Joyner, Jeane M. (1990). One Point of View: Using Manipulatives Successfully. *Arithmetic Teacher*, 38 (2), 6-8.
- Judith, A. Threadgill-Sowder, & Patricia, A. (1980). Manipulative Versus Symbolic Approaches to Teaching Logical Connectives in Junior High School: An Aptitude/Treatment Interaction Study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 11(5), 367-374.
- Kennedy, Leonard M. (1986). Manipulatives - A Rationale, *Arithmetic Teacher*, 33 (6), 6-8.
- Krovetz, Martin, & Cohick, D. (1993). Professional Collegiality Can Lead to School Change. *KAPPAN*, Dezembro, 331-333.
- Lasley, J. Thomas (1980). Preservice Teacher Beliefs about Teaching. *Journal of Teacher Education*, 21, 4, 38-41.
- Leal, Maria Leonor Cunha (1992). *Avaliação da Aprendizagem num contexto de inovação curricular* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Leblanc, J. F. (1983). Elementary teacher education focus: Problem solving. *Arithmetic Teacher*, 31(3), 8-10.

- Louden, W. (1992). Understanding Reflection through Collaborative Research. In A. Hargraves, & M. Fullen (Ed.), *Understanding Teacher Development*. New York: Teachers College Press.
- Loureiro, C. (1992). Calculadoras na Educação: Uma Experiência de Formação de Professores. *Quadrante*, Nº 1, 7-25.
- Lüdke, M., & Marli A. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*, S. Paulo: EPU.
- Mansutti, Maria Amabile (1993). Concepção e Produção de Materiais Instrucionais em Educação Matemática. *Revista de Educação Matemática*, S. Paulo: SBEM, 1, 17-31.
- Marcelo García, Carlos (1992). A formação de Professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In António Nóvoa (Ed.), *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Matos, João Filipe (1992). Atitudes e Concepções dos Alunos: Definições e Problemas de Investigação. In *Educação Matemática: Temas de Investigação*, Lisboa: IIE.
- Matos, José Manuel (1992). Conhecimento, Sociedade e Afectividade. In *Educação Matemática: Temas de Investigação*, Lisboa: IIE.
- Mialaret, Gaston (1981). *A Formação de Professores*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Monteiro, C., Fernandes, D., Guimarães, H., & Matos, J.M. (1985). Materiais manipulativos no ensino da Matemática escolar. *Actas do profmat*, 1, 40-51.
- Monteiro, Cecília (1992). Mudam-se Concepções, Mudam-se Práticas? In *Educação Matemática: Temas de Investigação*, Lisboa: IIE.
- Moura, Manuel Oriosvaldo (1993). Professor de Matemática: A Formação como Solução Construída. *Revista de Educação Matemática*, S. Paulo: SBEM, 1, 1-17.
- NCTM (1991). *Normas Para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar* (tradução portuguesa dos Standards do National Council of Teachers of Mathematics). Lisboa: APM/IIE.
- Nóvoa, António (1991). O Passado e o Presente dos Professores. In António Nóvoa (Ed.), *Profissão Professor*. Porto: Porto Editora.
- Nóvoa, António (1992). Formação de professores e Profissão Docente. In António Nóvoa (Ed.), *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Pérez Gómez, A. (1992). O pensamento Prático do Professor — A formação do professor como profissional reflexivo. In António Nóvoa (Ed.), *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Piaget, Jean (1953). How Children Form Mathematical Concepts. *Scientific American*, 189(5), 2-7.

- Ponte, João Pedro (1992). Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In *Educação Matemática: Temas de Investigação*, Lisboa: IIE.
- Ponte, João Pedro (1993). Formar Professores para o Ensino de Ciências e Matemática. *Revista de Educação*, 1, 126-129.
- Ponte, João Pedro (1994). Formação Contínua: Políticas, Concepções e Práticas, *Aprender*, 16, 11-16.
- Popkewitz, Thomas S. (1992). Profissionalização e Formação de Professores: Algumas notas sobre a sua história, ideologia e potencial. In António Nóvoa (Ed.), *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Porter, Andrew C. (1987). Teacher Collaboration: New Partnerships to Attack Old Problems, *KAPPAM*, Outubro, 147-152.
- Reys, Robert E. (1982). Considerations for Teachers Using Manipulative Materials. In *Teacher-made Aids for Elementary School Mathematics*. Reston: NCTM.
- Sacristán, J. Gimeno (1991). Consciência e Acção Sobre a Prática Como Libertação Profissional dos Professores. In António Nóvoa (Ed.), *Profissão Professor*. Porto: Porto Editora.
- Saraiva, Manuel Joaquim Félix da Silva (1992). *O Computador na Aprendizagem da Geometria—Uma Experiência com Alunos do 10º Ano de Escolaridade* (Tese de mestrado). Lisboa: Projecto Minerva - Pólo DEFCUL.
- Schön, Donald A. (1992). Formar Professores como Profissionais Reflexivos. In António Nóvoa (Ed.), *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Schunk, Dale H. (1991). *Learning Theories: An Educational Perspective*. New York: Macmillan.
- Scott, Patrick B. (1987). Perceived Use of Mathematics Materials. *School Science and Mathematics*, 87, 21-24.
- Sequeira, Ana P., Abreu, I., Teixeira, L. F., & Tojal, M. O. (1989). Prática Pedagógica—Análise de situação, In *Dinâmica do Sistema Educativo*. Lisboa: GEP.
- Serrazina, Maria de Lurdes (1991). Aprendizagem da Matemática: a importância da utilização de materiais, *NOESIS*, 21, 37-39.
- Serrazina, Maria de Lurdes (1993). Concepções dos professores do 1º Ciclo relativamente à Matemática e práticas de sala de aula, *Quadrante*, 1, 127-138.
- Shulman, Lee S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching, *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Suydam, Marilyn N. (1986). Manipulative Materials and Achievement, *Arithmetic Teacher*, 33 (6), 10-56.

- Taylor, R., Johnson, M. L., Gawronski, J. D., Dossey, J. A., Frey, S., Akers, J. L., Leinwand, S., Childs, L. (1986), *Professional Development For Teachers of Mathematics—A Handbook*, Reston: NCTM.
- Thompson, Alba G. (1992). Teacher's Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research, In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research in Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.
- Vale, Isabel (1993). *Concepções e Práticas de Jovens Professores Perante a Resolução de Problemas de Matemática: um estudo longitudinal de dois casos* (Tese de mestrado). Lisboa: APM.
- Valente, Maria Odete (1993). Formar Professores para o Ensino de Ciências e Matemática. *Revista de Educação*, 1, 129-130.
- Valentinni, Bruna Bianchi (1979). Individualização e Socialização nas perspectivas da Aprendizagem. In M. C. Costa (Ed.), *A Escola e o Aluno*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Woods, Peter (1991). Aspectos Sociais da Criatividade do Professor. In António Nóvoa (Ed.), *Profissão Professor*, Porto: Porto Editora.
- Worth, Joan (1986). Manipulatives - By Way of Introduction, *Arithmetic Teacher*, 33 (6), 2-3.
- Yin, Robert K. (1989). *Case Study Research: Design and Methods*: London: Sage.
- Zeichner, Ken (1992). Novos Caminhos para o Practicum: Uma perspectiva para os anos 90. In António Nóvoa (Ed.), *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa: Publicações D. Quixote.