

Práticas profissionais dos professores de Matemática

João Pedro da Ponte

Grupo de Investigação DIF

Departamento de Educação e Centro de Investigação em Educação

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Lurdes Serrazina

Grupo de Investigação DIF

Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais

Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Lisboa

As práticas profissionais dos professores de Matemática são certamente um dos factores que mais influenciam a qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos. Estas práticas envolvem vários campos da actividade do professor, sendo frequente organizá-las em três grandes grupos: (i) práticas lectivas, (ii) práticas profissionais na instituição e (iii) práticas de formação. É claro que as práticas lectivas são as que se relacionam de forma mais directa com a aprendizagem dos alunos, mas a verdade é que elas não existem isoladamente das outras práticas. Assim, embora centrando a nossa atenção neste texto nas práticas lectivas, abordamos igualmente outros aspectos das práticas profissionais.

O Projecto *Matemática 2001* da APM (1998), constitui, claramente, o estudo empírico mais importante alguma vez feito em Portugal sobre as práticas profissionais dos professores de Matemática. Este estudo envolveu a realização de um inquérito, a análise de dados de outro inquérito realizado pelo Instituto de Inovação Educacional, a realização de entrevistas colectivas a grupos de professores em diversas escolas de todo o país e a análise de abundante documentação. Retomamos aqui alguns dos resultados constantes no relatório deste projecto. Temos também presente o livro *Investigação em educação matemática: Implicações curriculares* (Ponte, Matos & Abrantes, 1998), que contém uma síntese da investigação anterior a 1997. De então para cá, têm sido muitos os estudos relativos a experiências de inovação curricular (na sua maior parte, baseados na perspectiva das investigações na sala de aula de Matemática, no uso de novas tecnologias ou com novas abordagens à avaliação), mas, em contrapartida, têm sido escassos os estudos de carácter naturalístico, que procuram retratar o que realmente se passa no terreno¹. No presente texto procuramos ter em conta os resultados de estudos naturalísticos relatados em revistas de investigação e seminários, de 1997 em diante, bem como os resultados de estudos de conjunto do sistema educativo (Curado, Gonçalves, Góis, Vicente, & Aláiz, 2003) ou sobre o ensino da Matemática que proporcionam alguma informação interessante, como é o caso do TIMSS (Amaro, Cardoso & Reis, 1996).

Analizamos, então, as práticas profissionais dos professores segundo diversas categorias largamente utilizadas na investigação em Didáctica da Matemática, em Portugal e noutros países. No que respeita às práticas lectivas, temos em consideração (i) as tarefas propostas, (ii) os materiais utilizados, (iii) a comunicação na sala de aula, (iv) as práticas de gestão curricular e (v) as práticas de avaliação. No que respeita às práticas profissionais não lectivas, procuramos falar das práticas (vi) de colaboração e (vii) de formação. Outras categorias poderiam ser consideradas, mas estas parecem-nos particularmente significativas para caracterizar os professores de Matemática como grupo profissional. Em geral, abordamos separadamente o que se passa, por um lado, com os professores do 1º ciclo do ensino básico e, por outro, com os professores do 2º e 3º ciclos do ensino básico e do ensino secundário, dado tratar-se de subgrupos profissionais com especificidades próprias, sendo normalmente objecto de estudos diferenciados — infelizmente bastante escassos os referentes ao 1º ciclo.

Tarefas

A importância das tarefas como elemento estruturante das práticas profissionais dos professores de Matemática tem vindo a ser cada vez mais reconhecida. Até há algum tempo, existia um tipo de tarefa com um lugar absolutamente hegemónico — o exercício. Mais recentemente, outros tipos de tarefa começaram igualmente a merecer atenção, entre os quais os problemas (APM, 1988; Ponte & Abrantes, 1982), os projectos (Abrantes, 1994; APM, 1988) e as explorações e investigações (Abrantes, Santos & Ponte, 1996; APM, 1986; Ponte, 2003; Ponte, Brocardo & Oliveira, 2003)².

O *Matemática 2001* inquiriu os professores sobre as situações de trabalho que usam com mais frequência nas suas aulas. Sem muita surpresa, os exercícios surgem à cabeça da lista: 94% dos professores do 2º ciclo, 91% do 3º ciclo e 94% do ensino secundário afirmam usá-los sempre ou em muitas aulas. Os problemas surgem em segundo lugar, com percentagens ainda elevadas mas que decrescem com os níveis de ensino: 80%, 77% e 67%, respectivamente. E só bastante mais abaixo na tabela aparecem as situações com um carácter mais aberto e desafiante, em que se pode esperar um maior envolvimento dos alunos — as actividades de exploração (18%, 12% e 14%, respectivamente) e o trabalho de projecto (1%, 2% e 3%, respectivamente). O papel reduzido das tarefas envolvendo trabalho de pesquisa, na perspectiva dos alunos do 12º ano, é igualmente saliente no estudo de Curado et al. (2003). Na verdade, o item “O professor propõe tarefas que envolvem trabalho de pesquisa” obtém uma pontuação média de 1,70 numa escala de 1 (mínimo) a 4 (máximo), o que significa que a maior parte dos alunos considera que o professor não propõe este tipo de trabalho.

Nos dados do *Matemática 2001*, o resultado mais animador é o razoável peso relativo dos problemas, mas este resultado deve ser encarado com cuidado. O termo “problema” pode ser usado com entendimentos muito diversos. O que muitos professores consideram como um problema, outros podem considerar apenas como um exercício. Esta variação dos significados dos termos relativos às tarefas que se verifica no seio dos professores de Matemática recomenda bastante prudência na análise destes resultados³.

Num questionário respondido por 202 professores do 1º ciclo do concelho de Lisboa (Serrazina, 1998), 88% dos inquiridos concordaram que o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas é uma parte essencial da Matemática escolar. No entanto, podemos perguntar-nos, se não estará subjacente uma ideia utilitária da Matemática para resolver problemas do quotidiano, uma vez que 94% dos professores concordaram que “o principal objectivo do ensino baseado na resolução de problemas é capacitar os alunos para lidar com situações da vida real” (p. 61).

Uma das professoras do 1º ciclo (Marta) do estudo qualitativo de Lurdes Serrazina (1998) explicava assim o seu significado de problema: “Penso que a nossa vida é um problema. Por exemplo, se quero comprar um tecido ou uma caixa de lápis, é um problema; qualquer coisa que queiramos comprar temos de resolver um problema” (p. 160). Para que os alunos formulassem problemas, Marta afirmava tentar inovar, usando, para além dos problemas do manual, por exemplo, os panfletos do hipermercado, mas o seu objectivo era, principalmente, o treino dos algoritmos das quatro operações.

Para muitos professores do 1º ciclo, a ideia de problema continua a estar muito ligada ao treino de procedimentos. De facto, ainda recentemente foi aplicado um questionário a um grupo de professoras a quem foi pedido para enunciarem características de um bom problema (Monteiro, Matias, Rosa, Ferreira, & Soares, 2002). As características mais nomeadas foram relacionar-se com o quotidiano do aluno, apelar ao raciocínio e ser objectivo. Para perceber qual o significado que atribuíam às frases anteriores, foi ainda pedido a estas professoras que apresentassem enunciados de problemas. Eis dois exemplos:

Se a família da Marisa gastar, em média, 18 pães por dia, quantos pães gastará no mês de Dezembro?

Qual é a área de um quadrado que tem de perímetro 120 m?

O vínculo com os procedimentos de cálculo assumido por estas professoras torna-se afinal saliente. No entanto, também existem professores do 1º ciclo que se referem a problemas cujo objectivo não é o de desenvolver a competência de cálculo. Assim, num estudo de Serrazina e Loureiro (1999), um dos professores (Miguel), refere-se, por exemplo, à possibilidade dos alunos usarem “diferentes estratégias de resolução” (p. 52).

São vários os estudos de natureza qualitativa que dão indicações sobre as tarefas usadas pelos professores na sua prática lectiva. Assim, relativamente ao 2º ciclo, Fátima Guimarães (1999), refere os casos de duas professoras que “desenvolveram um ensino através de tarefas [...investindo] muito na criação, adaptação ou selecção de tarefas e materiais” (p. 13). No entanto, segundo a investigadora, as duas professoras assumem posições bastante diferentes quanto à importância das tarefas a propor aos alunos. Uma delas (Elisa), valoriza sobretudo o papel do professor e não considera a natureza das tarefas uma questão muito importante. A outra (Flora), pensa que as tarefas têm uma importância essencial, distinguindo as problemáticas das não problemáticas, as que se relacionam ou não com o quotidiano dos alunos e as que permitem ou não a estes construir o seu conhecimento. Esta professora parece valorizar sobretudo as tarefas que se afiguram mais prometedoras para fomentar situações de discussão.

No que se refere ao 3º ciclo, João Pedro da Ponte e Leonor Santos (1998) referem o caso de uma professora (Marta) que na maior parte das suas aulas propõe tarefas que “têm um carácter de exercícios, embora por vezes sejam o ponto de partida para a introdução de novas ideias” (p. 23).

E, finalmente, no que se refere ao ensino secundário, estes mesmo autores referem o caso de uma professora (Manuela), em cujas aulas se reconhecia uma fase de introdução de novos assuntos seguida de outra fase de resolução de exercícios. Por outro lado, Henrique Guimarães (2003) refere, no seu estudo com duas professoras do ensino básico e secundário (Maria da Graça e Maria José) que as

tarefas propostas aos alunos eram predominantemente de cálculo ou exercício técnico (por exemplo, de utilização de terminologia, de aplicação de regras e procedimentos, de conhecimento de *factos* matemáticos) [...]. Na sua generalidade, eram tarefas de resolução rápida e apresentadas em contexto estritamente matemático (p. 367).

Em contrapartida, Leonor Santos e Ana Paula Canavarro (2001) referem o caso de uma professora do ensino secundário (Rosa) que propõe com frequência tarefas visando desenvolver capacidades que considera essenciais na aprendizagem da Matemática — o raciocínio, a generalização e a comunicação. Contudo, esta mesma professora indica que, dada a extensão do programa reajustado do ensino secundário, “trabalha com menos regularidade do que no passado em tarefas de investigação com os alunos” (p. 45).

O facto dos manuais escolares mais adoptados em Portugal — que são seleccionados nas escolas pelos próprios professores — privilegiarem a resolução de exercícios repetitivos, é um outro indicador da valorização que a generalidade dos professores atribui a este tipo de tarefa. Deste modo, tudo indica que a grande maioria dos professores continua a usar o exercício como tarefa base da sua prática lectiva. Por outro lado, a investigação refere diversos professores que usam de modo significativo outros tipos de tarefa, como problemas, explorações, investigações e projectos. Além disso, aparecem com frequência relatos de experiências em encontros de professores (como o ProfMat) onde estas tarefas assumem um papel central. No entanto, pelos dados existentes, é difícil saber que expressão têm presentemente essas tarefas nas práticas lectivas da generalidade dos professores.

Materiais

Num passado não muito distante, o material considerado necessário para o ensino-aprendizagem da Matemática era o quadro e giz e o manual escolar. Quanto muito, apenas em Geometria seria de usar mais algum material, nomeadamente, régua, esquadro, compasso e transferidor. No entanto, a investigação nacional e internacional tem mostrado que a manipulação de materiais é importante para uma aprendizagem bem sucedida, em especial nos primeiros níveis de escolaridade (Matos & Serrazina, 1996; Ponte & Serrazina, 2000). E a verdade é que os currículos, pelo menos desde o início dos anos 90, referem a importância do uso de material didáctico diversificado:

material manipulável estruturado e não estruturado para a aprendizagem de temas específicos bem como calculadoras e computadores. O que se passa então a este respeito nas práticas profissionais dos professores?

O *Matemática 2001* inquiriu os professores acerca da utilização de materiais. A generalidade dos professores afirma fazer uma grande utilização do manual adoptado (82% dos professores afirmam usá-lo com muita frequência⁴). Segundo os dados do inquérito, bastante utilizadas são também fichas de trabalho (58% usam-nas com muita frequência) e a calculadora (50% usam-nas com muita frequência). A percentagem dos professores que usam a calculadora com muita frequência é cerca de 20% no 2º ciclo, 60% no 3º ciclo e 75% no ensino secundário. O computador é utilizado com bastante frequência apenas por uma percentagem ínfima de professores. Estes resultados são corroborados pelo estudo de Curado et al. (2003), segundo os quais os alunos do 12º ano consideram que o professor praticamente não “utiliza alguns dos seguintes materiais de apoio: sítios da Internet, recortes de jornais, etc.” (média de 1,19) nem “utiliza o computador na sala de aula” (média de respostas 1,10)⁵.

No *Relatório nacional* do TIMSS (Amaro, Cardoso & Reis, 1996), cerca de metade dos alunos do 7º e 8º anos inquiridos afirmam nunca usar ou usar apenas de vez em quando materiais do dia a dia para resolver problemas de Matemática. Neste mesmo relatório, os professores destes mesmos alunos, quando usam a calculadora nas suas aulas, indicam fazê-lo com muita frequência para realizar cálculos de rotina e verificar resultados — cerca de 80% indica fazê-lo quase todos os dias ou uma ou duas vezes por semana. Os que indicam fazê-lo com idêntica frequência para exploração de conceitos numéricos são 54% e para resolver problemas complexos são 63%. Neste mesmo relatório indica-se que o computador nunca ou quase nunca é utilizado nas aulas para resolver exercícios ou problemas de Matemática por 95% dos professores, sendo apenas usado em algumas aulas pelos restantes 5%.

No que se refere ao 1º ciclo, o *Matemática 2001* indica que a calculadora é utilizada com muita frequência apenas por 4% dos professores. Os materiais manipuláveis são usados com muita frequência por 12% e os jogos didácticos por 7% dos professores deste nível. Em contrapartida, neste ciclo, o material de Geometria tem um significativo nível de utilização com muita frequência (33%) e o mesmo acontece com o papel pontado e quadriculado (23%).

No questionário realizado a professores do 1º ciclo, já referido anteriormente (Serrazina, 1998), a maioria dos inquiridos concorda com a utilização de materiais manipuláveis, mas simultaneamente uma grande percentagem concorda com a frase “É mau se os alunos utilizam materiais por muito tempo”, sendo esta percentagem mais elevada para os professores mais novos. Esta ideia parece estar relacionada com a convicção que os materiais servem para ilustrar conceitos e não para os trabalhar, e está presente no estudo em profundidade de três professoras, incluído no mesmo trabalho, realizado numa escola de grande dimensão (26 professores) e onde os materiais manipuláveis estavam prioritariamente distribuídos pelas salas do 1º ano, com o argumento de que era aí que deviam ser utilizados.

Num estudo qualitativo de três professoras recém-licenciadas (Serrazina & Oliveira, 2002) afirma-se sobre uma delas (Sofia):

Esta professora não tem muito que contar sobre as suas aulas de Matemática. Programa as aulas de acordo com o manual e raramente utiliza materiais. Segundo ela as escolas também não os têm e, quando isso acontece, são os professores mais antigos nas escolas que os utilizam nas suas salas. (p. 67)

No mesmo estudo, outra professora (Catarina) parece estar à vontade na utilização de materiais, tendo construído uma ampulheta com os seus alunos a propósito da introdução da grandeza tempo e construído geoplanos com a colaboração dos pais. Também os professores referidos no estudo de Serrazina & Loureiro (1999) utilizavam materiais nas suas práticas. Um dos professores (Miguel) afirma que não concebe o ensino da Matemática sem a utilização de materiais. Considera que os materiais permitem uma melhor compreensão conceptual, ajudam as crianças a construir o seu raciocínio, dão suporte físico para explicar como os alunos pensam e ajudam a desenvolver a sua autonomia. Em contrapartida, num outro estudo realizado por Teresinha Nunes e incluído no Projecto Professores e Novas Competências em Matemática no 1º ciclo (Serrazina, 2004), uma das professoras afirma que o manual constitui um obstáculo ao desenvolvimento de modo coerente do currículo, uma vez que o professor fica vinculado ao que ele contém, que pode não ser o mais adequado para aquela turma. No entanto, justifica a sua utilização mais ou menos sistemática pela carência de materiais existente nas escolas do 1º ciclo.

As investigações realizadas nos últimos anos mostram que existem professores fazendo um uso expressivo de material didáctico. Assim, Fátima Guimarães (1999), refere o caso de uma professora do 2º ciclo (Elisa) que utiliza com frequência materiais diversos, incluindo “fichas de trabalho para exploração, revisão ou aplicação de conhecimentos adquiridos, manual escolar, geoplano, cartolinas, tesoura, aparelhos de medida, retro-projector e calculadora” (p. 15). A mesma investigadora refere outra professora do mesmo ciclo (Flora), que usou calculadoras em todas as aulas por si observadas e que numa aula recorreu mesmo ao computador. Santos e Canavarro (2001) referem que outra professora do 2º ciclo (Francisca), utiliza materiais diversificados nas suas aulas, tais como geoplano, *tangran* e cartolina. Esta professora usa também calculadora. Ponte e Santos (1998) referem o caso de uma professora do ensino secundário (Manuela) que numa aula de Geometria sobre ângulos diedros utiliza espontaneamente diversos objectos que estavam perto de si — livros e cadernos dos alunos e uma calculadora — e noutra aula, em que era precisa uma forma geométrica particular, trouxe um cubo em madeira. Henrique Guimarães (2003) indica o caso de uma professora do ensino secundário (Maria da Graça) que usou modelos de cartolina para apoiar o estudo da função quadrática.

Ao lado destes casos, surgem outros onde se verifica uma reduzida utilização de material didáctico. Assim, por exemplo, Ponte e Santos (1998) referem o caso de uma professora do 3º ciclo que realizou uma aula com o *tangran*. No entanto, segundo os autores, nas suas aulas não é muito frequente o uso de materiais deste género, sendo

mais comum “a introdução de novos assuntos a partir de exercícios relacionados com assuntos anteriores” (p. 20). Henrique Guimarães (2003) não refere o uso de qualquer material, para além de fichas e do quadro e giz por parte de uma professora do ensino básico e secundário (Maria José).

A calculadora gráfica, que se tornou de uso obrigatório no programa reajustado do ensino secundário de 1997, ganhou grande expressão nas práticas dos professores do ensino secundário. Em contrapartida, o computador parece ser muito pouco utilizado. Isso observa-se com clareza nos quatro casos de professoras do ensino secundário que frequentaram acções de formação sobre novas tecnologias que são relatados por Maria José Ribeiro e João Pedro da Ponte (2000). Todas as professoras afirmam concordar com a institucionalização do uso das novas tecnologias e consideram que isso pode melhorar a qualidade do ensino. As professoras que frequentaram as acções de formação sobre calculadoras gráficas usam-nas com regularidade nas suas aulas. Uma delas (Marta), à medida que foi adquirindo maior experiência no uso da calculadora gráfica nas suas aulas, começa a vê-la cada vez mais “não só como elemento facilitador da aprendizagem mas também como elemento de animação do ambiente da aula” (p. 12). Outra professora (Sara), mostra-se “dividida quanto aos reais benefícios que o uso das novas tecnologias poderá trazer ao ensino-aprendizagem da Matemática” (p. 14), mas parece empenhada em tirar o melhor partido possível deste instrumento didáctico. Por seu lado, as professoras que frequentaram acções de formação de *Cabri-Géomètre* (Ana e Carla), não chegaram a usar este programa nas suas aulas. Deste modo, as professoras referidas neste artigo revelam ter práticas bastante diferentes em relação ao uso da calculadora gráfica e do computador nas suas aulas.

Uma indicação semelhante é dada pelo trabalho de Elvira Santos (2000), que estudou os casos de duas professoras do 2º ciclo, relativamente ao uso do computador. Uma das professoras (Alda), considera que este instrumento pode ajudar a compreender melhor os conceitos matemáticos e a desenvolver a autonomia e sentido crítico dos alunos e usa-o regularmente nas suas aulas. A outra professora (Bia), acredita que o uso do computador nas aulas poderia ser benéfico para os alunos, mas considera inoportuno o esforço necessário ao professor para planificar e realizar este tipo de ensino. Para ela, “os objectivos curriculares podem ser atingidos também de outras maneiras” (p. 77).

Nunca houve em Portugal um movimento muito forte para o uso de materiais didácticos, à excepção das novas tecnologias (calculadora e computador). Talvez isso explique o reduzido nível de utilização de materiais manipuláveis, claramente preteridos nas práticas lectivas dos professores em relação ao manual escolar, às fichas de trabalho feitas pelos próprios professores e até, pelos vistos, ao papel quadriculado e ponteadado. No que respeita à calculadora, verifica-se um uso assinalável, em especial no ensino secundário. Haverá, naturalmente, que saber como é feita essa utilização na sala de aula. As calculadoras são usadas para realizar explorações e investigações ou para verificar a correcção dos resultados dos exercícios? São usadas livre e criativamente pelos alunos ou só quando o professor autoriza? Os seus resultados são aceites acriticamente ou exerce-se um controlo crítico em relação às respostas obtidas? Por outro lado, os dados relativos ao uso do computador nas práticas lectivas dos professores são certamente decepcionantes.

Depois de tantos anos de esforços, este continua a ser um instrumento muito pouco utilizado no ensino-aprendizagem desta disciplina.

Comunicação na sala de aula

A comunicação só recentemente surgiu como um tema do currículo de Matemática (NCTM, 1991). No entanto, trata-se de um aspecto decisivo das práticas profissionais dos professores. De acordo com as práticas de ensino do liceu dos meados do século passado (e ainda vigentes, no início deste século, no ensino superior) a tarefa do professor é expor os assuntos com clareza e de modo sedutor, pois, nesse caso os alunos certamente aprenderão a matéria. Na prática, o que se passa hoje em dia nas escolas básicas e secundárias é que os alunos cada vez menos vão prestando atenção aos professores que perfilham esta visão *naïf* da comunicação na sala de aula. Torna-se, então, necessária outra abordagem que coloque o acento tónico não na qualidade da fala do professor mas na qualidade do discurso partilhado de professores e alunos e no modo como os significados matemáticos são interactivamente construídos na sala de aula (Bishop & Goffree, 1986; Ponte & Serrazina, 2000), modo este que, naturalmente, terá de ser diferente conforme o nível de ensino e o tipo de aula em questão.

Para além disso, o desenvolvimento da capacidade de comunicação dos alunos emergiu como um relevante tema curricular. Ou seja, considera-se importante que os alunos participem no discurso da aula, mas também se considera essencial que desenvolvam a sua competência para comunicar ideias matemáticas, oralmente e por escrito⁶.

A problemática da comunicação liga-se directamente à questão do poder dentro da aula e do ambiente de trabalho e da disciplina na sala de aula. Só pode existir uma comunicação propiciadora da aprendizagem se houver um ambiente onde os intervenientes se sintam à vontade, se respeitem mutuamente e se sintam disponíveis para procurar entender as ideias uns dos outros. É claro que isto é muito difícil de alcançar quando as salas de aula se transformam em espaços de confronto directo entre alunos e professores.

O *Matemática 2001* não tem resultados relativamente a este ponto. No entanto, o estudo realizado por Curado et al. (2003) tem quatro itens com informação interessante (ver quadro 1).

Quadro 1. Pontuação média em diversos itens relativos à comunicação na sala de aula nas respostas dos alunos do 12º ano.

Item	Pontuação média
O professor explica a matéria enquanto os alunos ouvem	3,44
O professor dá oportunidade aos alunos para exporem as suas ideias e opiniões	3,04
Quando um aluno não percebe alguma coisa, o professor fá-lo sentir-se à vontade para fazer perguntas	3,05
Existe barulho e confusão durante a aula, porque o professor não consegue manter a disciplina	1,61

Escala de 1 (mínimo) a 4 (máximo).

As respostas ao primeiro item sugerem a prevalência de um estilo expositivo, centrado no professor, na sala de aula de Matemática. As respostas aos dois itens seguintes sugerem que, apesar de tudo, os alunos têm alguma margem de manobra para intervir nas aulas. As respostas ao quarto item sugerem que, embora por vezes haja confusão e barulho, mesmo assim o ambiente de trabalho na sala de aula não é completamente condicionado por situações de indisciplina.

Por outro lado, nos estudos qualitativos realizados em todos os ciclos existem casos interessantes a par de casos problemáticos. Assim, Menezes (2003) refere o caso de uma professora do 1º ciclo (Maria) em cujas aulas de Matemática, no início da investigação que realizou, “o modo de comunicação dos alunos era meramente contributiva, uma vez que se limitavam a participar do discurso da aula através de pequenas intervenções, pouco exigentes do ponto de vista intelectual” (p. 498). Santos e Canavarro (2001), referem que uma professora do ensino secundário (Rosa) questiona sistematicamente os seus alunos, remetendo-lhes as suas questões e pedindo-lhes para explicarem as suas ideias. As mesmas autoras referem o caso de uma professora do 2º ciclo (Francisca), que conduz com frequência discussões nas suas aulas. Ponte, Galvão, Trigo-Santos e Oliveira (2001), referem igualmente o caso de uma jovem professora (Elisa) que afirma gostar que os alunos tenham uma participação activa nas suas aulas, valorizando, em especial, o facto dos alunos lhe colocarem, por vezes, perguntas interessantes. Por outro lado, as duas professoras relatadas no artigo de Fátima Guimarães (1999) atribuem grande importância à comunicação, que vêem como um importante objectivo curricular. Para isso, consideram ser necessário encorajar a “participação activa e democrática de todos os alunos [fomentando] a interacção na sala de aula” (p. 18). Segundo a investigadora, uma das professoras (Flora) procurou incentivar a comunicação, utilizando “metodologias catalizadoras da discussão” (p. 18) e nas suas aulas observou muitos episódios de discussão genuína, com interessantes momentos de negociação de significados. A outra professora (Elisa), preocupa-se igualmente com a participação dos alunos na aula. No

entanto, segundo Fátima Guimarães (1999), “nas aulas assistidas, os alunos tomaram poucas vezes a iniciativa de dialogar entre si” (p. 18). Isso terá resultado, segundo a investigadora, de um dilema vivido pela professora — procurar desenvolver capacidades nos alunos ou cumprir o programa.

No seu estudo, Henrique Guimarães (2003) descreve do seguinte modo o ambiente comunicacional nas aulas de uma professora do ensino secundário (Maria da Graça):

As aulas decorriam numa alternância entre momentos de intervenção da professora e momentos de intervenção dos alunos, quase sempre por solicitação da professora [...] Quando a professora intervinha, em geral dirigia-se à turma como um todo, gerando-se um diálogo que a professora desenvolvia com base nas perguntas que fazia e nas respostas que iam ouvindo. Deste modo, recordava as noções que achava convenientes e procedia à apresentação de novos assuntos. (p. 269)

Para as aulas de outra professora do 9º ano (Maria José), este mesmo investigador descreve um padrão bastante semelhante, onde a interacção principal “foi entre a professora e os alunos, sob a forma de um diálogo quase sempre desencadeado pela professora numa relação individualizada ou, mais frequentemente, dirigindo-se a toda a turma” (p. 324).

Ponte e Santos (1998) referem o caso de uma professora do ensino secundário (Manuela), que conduz um discurso na aula tendo “por base perguntas sequenciais e dirigidas da professora” (p. 15) cujo objectivo parece ser o de desenvolver nos alunos um modo de pensar marcado pela estrutura e organização. Os autores interrogam-se, no entanto, “até que ponto esta forma de questionar não reduz uma tarefa com algumas potencialidades a um mero exercício de cálculo” (p. 15). Estes investigadores indicam que tanto ela como outra professora do 3º ciclo (Marta), conduzem um discurso na sala de aula em que “nem todas as oportunidades são exploradas. As perguntas raramente pedem justificações. Os alunos não são estimulados a apresentar soluções alternativas nem a defender os seus pontos de vista [...] A autoridade intelectual centra-se quase exclusivamente no professor” (p. 27). Os autores relacionam este tipo de discurso com as concepções curriculares sustentadas por estas professoras, acrescentando que:

Perguntas mais desafiantes, oportunidades para os alunos explicarem as suas ideias e argumentarem uns com os outros só fazem sentido quando se considera que as tarefas matemáticas a propor podem ser intrinsecamente desafiantes, que os objectivos curriculares não se centram sobretudo no cálculo e no conhecimento de factos específicos e que os alunos podem ter um papel muito significativo no processo de criação do seu conhecimento matemático, formulando questões, elaborando conjecturas, validando as suas ideias e resultados. (p. 28)

Torna-se difícil, a partir destes dados, perceber qual é realmente o padrão da comunicação nas salas de aula de Matemática em Portugal. Aparentemente, existe já um número razoável de professores cujos alunos participam de modo expressivo no discurso da aula, intervindo, explicando e argumentando as suas ideias. Ao lado destes, parecem

haver muitos outros casos em que prevalece o discurso do professor e onde o aluno tem uma margem reduzida para expor as suas ideias⁷. Note-se, porém, que isso tanto pode acontecer por opção pedagógica do professor, como por este achar que se trata da única estratégia viável para manter um ambiente de trabalho produtivo na sala de aula.

Gestão curricular

A gestão curricular é um tema que só emergiu na literatura educacional no nosso país há bem poucos anos, a propósito da chamada “gestão flexível do currículo”. E, no entanto, o modo como o professor faz a gestão do currículo é um elemento fundamental na caracterização das suas práticas. Quais os objectivos curriculares que os professores mais valorizam? Que estratégias adoptam como mais indicadas para os alcançar?

O *Matemática 2001* (APM, 1998) apresenta elementos sobre a valorização dada às diferentes finalidades e objectivos curriculares pelos professores do ensino básico e secundário. Assim, inquiridos a este respeito, a grande maioria dos professores afirma considerar que as finalidades e os objectivos fundamentais são os que respeitam ao desenvolvimento da capacidade de raciocínio e de resolução de problemas, comunicação, memória, rigor, espírito crítico e criatividade (76% dos professores do 2º ciclo, e 78% dos professores do 3º ciclo e secundário colocam este item em 1º ou 2º lugar). Segue-se o desenvolvimento da capacidade de usar a Matemática na interpretação e intervenção na realidade (53%, 46% e 71% dos professores do 2º, 3º ciclos e secundário, respectivamente, colocam este item em 1º ou 2º lugar). No entanto, podemos-nos questionar sobre o modo como é que isto se traduz em termos de práticas de gestão curricular. A verdade é que este estudo não tem dados directamente relativos a esta última questão e a grande distância que muitas vezes vai do discurso abstracto à prática concreta não aconselha a tirar grandes ilações. Segundo o estudo de Curado et al. (2003), para os alunos do 12º ano, “o professor preocupa-se, acima de tudo, em cumprir o programa”⁸. Ou seja, para estes alunos, o tratamento dos conteúdos programáticos assume prioridade no trabalho do professor.

Relativamente aos materiais usados na preparação das aulas, 87% dos professores inquiridos pelo *Matemática 2001* indica usar com muita frequência o manual adoptado na escola como base de trabalho. Nos lugares seguintes aparecem os outros manuais (68%) e os programas oficiais (62%). No caso dos professores do ensino secundário assumem particular relevo os documentos intitulados *Orientações gerais dos programas* (78% dos professores indicam usá-las com muito frequência). É ainda de notar que no *Relatório nacional* do TIMSS (Amaro, Cardoso & Reis, 1996), indica-se que 88% dos alunos do 7º e 8º anos inquiridos afirmam iniciar usualmente um novo assunto em Matemática, quase sempre ou muitas vezes, com o professor a explicar as ideias e as definições.

Lurdes Serrazina (1998), no questionário que aplicou a professores do 1º ciclo, questionou-os sobre os factores que determinam o currículo implementado na sala de aula. Apenas 24% dos respondentes consideram que o currículo oficial é determinante, sendo para 56% os alunos o factor que mais determina o que se faz na sala de aula.

Assim, estes professores parecem adaptar o currículo oficial de acordo com diferentes prioridades, por si definidas, e onde a sua percepção das capacidades dos alunos tem um papel principal.

Vejam os que dizem sobre esta questão os estudos qualitativos realizados. Santos e Canavarro (2001) referem o caso de uma professora do 2º ciclo (Francisca), que introduz habitualmente um novo tema com “uma tarefa que possibilite aos alunos, através de experimentações e discussões, chegarem ao resultado visado, geralmente através de uma ficha de trabalho onde o processo a seguir está explicitado de forma a possibilitar aos alunos trabalharem de forma autónoma” (pp. 41–42). Segue-se uma “sistematização teórica” e depois uma “ficha de consolidação”, incluindo uma variedade de questões, algumas das quais de natureza desafiadora. Noutras aulas, os alunos realizam “jogos que evoquem o raciocínio matemático” e uma “vez por semana resolvem problema” (p. 42). Trata-se de um estilo interessante de gestão curricular, onde parecem ser contemplados uma variedade de objectivos curriculares, entre os quais o desenvolvimento da capacidade de raciocínio e de resolução de problemas matemáticos.

No 3º ciclo, Ponte, Galvão, Trigo-Santos e Oliveira (2001), referem o caso de um jovem professor recém-formado (Noé), que revela confiança no seu trabalho e descreve assim as suas aulas de Matemática:

A aula típica é começarmos por escrever o sumário, e depois a partir dali começa-se, depende do que é que vamos fazer, se vamos fazer problemas, ou exercícios, então aí é cem por cento os alunos a fazerem, às vezes têm dificuldades e eu vou de lugar em lugar ver se eles têm tido dificuldades, se estão a trabalhar em grupo é mais simples, corre-se os grupos. Por vezes, quando é para introduzir uma matéria nova, depende um pouco se vou introduzir a matéria logo directamente sem os alunos terem uma ficha à frente, ou pelo livro e a lerem, a fazerem e a trabalharem, ou se é uma coisa que vai ser explicada e então eu faço uma exposição, vou para o quadro, exponho um pouco, tentando fazer por pergunta-resposta, pondo algumas interrogações aos alunos e partir dali. Por exemplo, as definições, normalmente não fiz as que estavam no livro, não fiz da maneira como estava no livro, foi sempre um processo de uma tentativa de ir criando com eles, de lerem as definições que temos no caderno... (p. 38).

Na prática deste professor surgem uma variedade de situações, susceptíveis de contribuir para o desenvolvimento de diversos objectivos curriculares: problemas, exercícios, trabalho dos alunos, pergunta-resposta, exposição.

Um outro estudo que dá algumas indicações sobre a questão da gestão curricular foi realizado por Ponte e Santos (1998), onde se referem os casos de uma professora do 3º ciclo (Marta) e de outra professora do ensino secundário (Manuela) que se interrogam com o modo de concretizar as orientações curriculares dos novos programas de Matemática. Segundo os autores, ambas as professoras

evidenciam uma certa capacidade de incorporar no seu próprio discurso elementos dos novos programas, valorizando a ligação da Matemática com a

realidade, reconhecendo ao aluno um certo papel na aprendizagem, aceitando que se use a tecnologia e dando importância ao uso de materiais educativos. Mas continuam a defender a importância decisiva do cálculo e da aquisição de pré-requisitos para a realização de novas aprendizagens. Enquanto vão experimentando um ou outro aspecto mais inovador, como o uso do *tangram* ou a resolução de problemas, mantêm uma prática alinhada com a orientação geral dos programas anteriores e, ao fim e ao cabo, com a tradição de ensino prevalente no nosso país. Os novos programas são assim reinterpretados à luz das concepções preexistentes que continuam a constituir-se como suportes fundamentais das suas práticas. (p. 28)

Estes mesmos autores descrevem igualmente uma aula conduzida por Manuela onde distinguem dois momentos principais: (i) a introdução de novos conceitos e ideias matemáticas, através de um diálogo conduzido pela professora e (ii) a resolução de exercícios por parte dos alunos.

No estudo de Henrique Guimarães (2003), descreve-se o caso de duas professoras com um sistema de aula idêntico. Uma delas (Maria da Graça), do ensino secundário, organizava as suas aulas pela sequência “revisão — novo assunto — exercícios sobre o assunto tratado ou correcção do trabalho de casa” (p. 269), constituindo o momento inicial de revisão uma introdução ao “assunto do dia” e servindo para recordar noções ou terminologia já anteriormente leccionadas. Outra professora (Maria José), ao leccionar o 9º ano, apresentava uma estrutura de aula bastante semelhante. Já no 10º ano, esta última professora organizava as suas aulas de modo diferente: numa primeira fase, os alunos trabalhavam agrupados (quase sempre aos pares) a partir de fichas preparadas por ela e, numa segunda fase, era feita a correcção no quadro. Este modo de trabalho, assume uma natureza mais desafiadora e tira mais partido das interacções entre os alunos, poderá ajudar certos objectivos curriculares, que dificilmente podem ser alcançados de outro modo.

Em muitos dos casos apresentados parece predominar um estilo de gestão curricular muito agarrado à condução do discurso da aula pelo professor e à realização de tarefas pouco desafiantes (exercícios), privilegiando implicitamente objectivos curriculares ligados sobretudo à memorização, ao domínio do cálculo e à aprendizagem de procedimentos.

Um estudo qualitativo realizado por Conceição Patrício (2003) com três professoras do 1º ciclo constatou que a gestão do currículo de Matemática é, em geral, estruturada por anos de escolaridade e em função dos temas matemáticos que mais valorizam, influenciada pelo domínio que as professoras têm desses temas, pelo seu gosto por eles e pela importância que lhes atribuem. Esta pode ter a ver com a sua visão da aprendizagem, mas também com a tradição ou com a pressão exterior. Neste estudo afirma-se que, entre os factores que influenciam a gestão curricular no 1º ciclo, se encontram o cumprimento do programa e as provas de aferição.

Nos últimos anos, a atenção dos professores de Matemática tem sido mobilizada por diversas alterações na organização curricular que envolvem novas formas de trabalho

na escola, como a área-escola e os apoios educativos e, mais recentemente, a área de projecto, o estudo acompanhado e a formação cívica. Grande parte da literatura educacional que se debruça sobre a gestão curricular atende apenas a estes aspectos e a questões de natureza interdisciplinar a serem tratadas nos órgãos da escola e nos conselhos de turma. Sem pretender minimizar a importância de todas estas questões, parece-nos que a atenção dos professores de Matemática, em matéria curricular, deve voltar-se prioritariamente para aquilo que a eles prioritariamente compete — a definição de estratégias de gestão curricular para as suas aulas de Matemática adaptadas às necessidades dos seus alunos, capazes de promoverem o seu sucesso educativo nesta disciplina.

As práticas de gestão curricular são um dos pontos menos conhecidos das práticas lectivas dos professores de Matemática portugueses. A verdade é que a gestão curricular, situando-se num plano intermédio entre as grandes finalidades e objectivos e acção prática do dia a dia, é bastante difícil de estudar. Trata-se de um tema muito ausente dos trabalhos de investigação em educação matemática em Portugal (e na maioria dos países) e onde possivelmente se escondem dificuldades e problemas que será interessante perceber⁹.

Práticas de avaliação

A avaliação da aprendizagem é um indicador muito importante das práticas lectivas dos professores e não seria despropositado dizer, “diz-me como avalias, dir-te-ei como ensinas ...”. O que o professor valoriza nas suas práticas de avaliação, é aquilo que os alunos são induzidos também a valorizar. Por isso, faz muita diferença se o professor apenas dá atenção às respostas certas nos testes escritos, ou se valoriza de igual modo os raciocínios e processos de trabalho dos alunos, apresentados oralmente e por escrito, bem como as reflexões mais gerais destes sobre o seu trabalho.

O *Matemática 2001* indica que os professores recorrem sobretudo a três estratégias de recolha de dados sobre a aprendizagem dos alunos: (i) observação do trabalho na aula (92% usa-a com muita frequência), (ii) testes escritos (82% dos professores usa-a com muita frequência, percentagem que sobe para 94% no ensino secundário), e (iii) questões orais (74% usa-as com muita frequência). Em contrapartida, só cerca de 33% dos professores recorre com muita frequência a trabalhos escritos e relatórios e apenas 3% recorre a projectos. Note-se que os próprios professores tendem a dar pesos diferentes às formas de recolha de dados na avaliação e classificação dos alunos: o instrumento que recebe o maior peso no total é o teste escrito (média de 4,2 numa escala de 1 a 5) logo seguido da observação do trabalho na aula (média de 4,0). Não é fácil dizer o que estes resultados realmente representam. Por um lado, as percentagens anteriores podem ser interpretadas como tendo a forma oral um peso significativo nas práticas de avaliação. Mas, por outro lado, pode-se pensar que esta forma de recolha de dados é predominantemente informal e acaba por se diluir, sobressaindo então o teste escrito como instrumento privilegiado de avaliação dos alunos.

Os professores do 7º e 8º ano inquiridos no *Relatório nacional* do TIMSS (Amaro, Cardoso & Reis, 1996), indicam usar principalmente como instrumentos de avaliação

(“bastante” ou “muito”) vários tipos de testes (99%), as respostas dos alunos na turma (95%), a observação do alunos (89%) e o modo como os alunos realizam os trabalhos de casa marcados (77%). O estudo de Curado et al. (2003) mostra que para os alunos do 12º ano, a nota do teste é o elemento que tem maior peso na definição da sua classificação (Quadro 2). Ao mesmo tempo este estudo mostra que cerca de metade dos alunos considera que o professor dá alguma atenção aos aspectos formativos da avaliação.

Quadro 2. Pontuação média em diversos itens relativos às práticas de avaliação nas respostas dos alunos do 12º ano.

Item	Pontuação média
O professor desenvolve teste/trabalhos com comentários sobre o que está bem e como corrigir o que está mal	2,77
Além dos testes, o professor solicita outros trabalhos que contam para a classificação	2,37
Ao atribuir a nota no final do período, o professor dá mais importância às notas dos testes	3,20

Escala de 1 (mínimo) a 4 (máximo).

O modo como os professores encaram o papel da avaliação, dando ênfase à função formativa ou sumativa, tem tanta ou mais importância quanto os instrumentos por eles utilizados. A este respeito, não deixa de ser significativo que uma percentagem expressiva de professores referidos no *Matemática 2001* tenha indicado a insuficiência da escala actual de classificação (níveis 1 a 5) como um dos problemas mais sérios do actual sistema de avaliação português (38% no 2º ciclo e 17% no 3º).

Nos estudos qualitativos realizados, não há muitas referências à avaliação dos alunos. Uma excepção é a professora Rosa, referida no trabalho de Santos e Canavarro (2001), que indica que a introdução do programa reajustado do ensino secundário, correspondeu “a um significativo desenvolvimento profissional da sua parte” (p. 45), dando maior importância à capacidade dos alunos explicitarem o seu raciocínio por escrito, nomeadamente através de relatórios, e empenhando-se em comentar, por escrito, os trabalhos dos alunos que leva regularmente para casa para analisar. Este testemunho sugere que as formas de avaliação escritas, alternativas ao teste, podem ter ganho mais expressão neste nível de ensino com a introdução deste programa.

Os resultados acima indicados sobre avaliação devem ser interpretados com prudência. Aparentemente, o teste escrito continua a ser o principal instrumento que os professores usam para avaliar a aprendizagem dos alunos. Ao lado deste instrumento, outras formas de avaliação orais e escritas parecem ter vindo a ganhar terreno nas práticas lectivas dos professores. Se isso é ou não o que realmente acontece, só novos estudos

envolvendo amostras representativas de professores o poderão demonstrar. A ênfase, formativa ou sumativa, é também um ponto a requerer mais aprofundamento.

Práticas de colaboração

A colaboração tem sido apontada como um dos aspectos mais importantes de uma nova cultura profissional dos professores, eventualmente emergente (Hargreaves, 1998). Como referem Boavida e Ponte (2002), a colaboração é uma estratégia de trabalho especialmente adequada para lidar com problemas de dimensão significativa, e problemas deste tipo não faltam na prática profissional dos professores e na vida das escolas. Deste modo, é pertinente perguntar até que ponto práticas colaborativas têm vindo a afirmar-se no quotidiano dos professores de Matemática portugueses.

No *Matemática 2001* refere-se que as instâncias oficiais de trabalho conjunto dos professores (no 1º ciclo, os antigos conselhos escolares, e nos 2º e 3º ciclos e no ensino secundário, as reuniões de grupo) têm uma periodicidade reduzida (mensal a trimestral), sendo ocupados na maior parte do tempo com informações, questões administrativas, calendarização de matérias a leccionar e definição de critérios gerais de avaliação. Em diversas escolas onde foram feitas entrevistas colectivas, foram dados pequenos exemplos de trabalho colaborativo entre professores, quase sempre em pequena escala (pares de professores que prepararam em conjunto aulas, fichas de trabalho e testes). Para além disso, os professores referem aproveitar os intervalos para trocar experiências ... No *Relatório nacional* do TIMSS (Amaro, Cardoso & Reis, 1996), apenas 21% dos professores do 7º e 8º ano inquiridos afirma reunir-se com colegas da sua disciplina para discutir e planear actividades lectivas.

Vejam os que dizem sobre esta questão os estudos qualitativos mais recentes. No estudo realizado numa escola do 1º ciclo com jovens professoras, Serrazina e Oliveira (2002) afirmam a certo ponto:

Apesar de ser amigável o ambiente nesta escola, a verdade é que [...], não se fazia trabalho colaborativo e as professoras mais antigas raramente partilhavam os materiais, estando muitas vezes à espera que fossem as mais novas “a fazer e dar os materiais”, como afirma Maria. (p. 70)

Uma das professoras (Ana) do estudo de Serrazina (1998) afirma a propósito do trabalho com as colegas que leccionam o mesmo ano de escolaridade na sua escola: “Infelizmente não há prática de trabalho em conjunto e eu sempre senti essa necessidade. Penso que todos nós beneficiaríamos se trabalhássemos em conjunto, mas nem todos pensam deste modo” (p. 138).

No questionário do estudo de Serrazina (1998), já referido, a que responderam 202 professores do 1º ciclo da região de Lisboa, foi-lhes pedido para explicitarem a influência dos outros professores da mesma escola ou do conselho escolar no currículo por eles implementado. Apenas uma percentagem mínima (2% e 3%, respectivamente) considerou relevante essa influência.

O jovem professor Noé do 3º ciclo e ensino secundário referido em Ponte, Galvão, Trigo-Santos e Oliveira (2001), participa em grupos de trabalho da APM e num projecto de investigação na FCUL. A jovem professora Elisa dos mesmos níveis, referida no mesmo estudo, envolve-se em actividades de colaboração com outros professores na sua escola e em grupos de trabalho na APM. No entanto, esta professora queixa-se da ausência espírito de colaboração por parte dos professores da escola onde esteve colocada no seu primeiro ano de serviço.

Os períodos de mudança curricular tendem a favorecer o agrupamento de professores, que procuram então de modo colectivo interpretar as novas orientações e encontrar formas de as concretizar na sua prática. É o que se passa com um grupo de professoras do ensino secundário (Carmo, Maria e Rosa), cujo trabalho é analisado em Santos e Ponte (2002). Estas professoras, ao leccionarem pela primeira vez o programa reajustado do 11º ano, desenvolvem uma actividade conjunta regular de preparação de aulas e de reflexão ao longo de todo o ano lectivo. Um trabalho semelhante é realizado por Francisca e outros três colegas, professores do 2º ciclo, referidos por Santos e Canavarro (2001), a propósito do desafio de lidar com a gestão flexível na disciplina de Matemática.

A investigação qualitativa realizada nos últimos anos no nosso país mostra existir em muitos professores um desejo de estabelecer colaborações profissionais. Esta investigação mostra, igualmente, existirem casos concretos de colaboração bem sucedida. No entanto, como refere o *Matemática 2001*, entre os professores, “os encontros informais merecem mais atenção do que formas de trabalho mais formais e organizadas” (p. 56). Embora em certas situações se verifique alguma tendência para o trabalho em conjunto — em especial quando surgem novos programas ou orientações curriculares —, parece prevalecer de um modo geral uma cultura profissional basicamente individualista ou de trabalho informal em pequenos grupos.

Práticas de formação

Até há alguns anos atrás, falar na formação do professor de Matemática era falar exclusivamente em formação inicial e formação contínua. Mais recentemente, tem-se vindo a evidenciar a importância de pensar igualmente o desenvolvimento profissional do professor (Ponte, 1998). Sendo assim, é pertinente perguntar: De que modo é que os professores de Matemática em serviço encaram o seu desenvolvimento profissional? Consideram importante continuar a aprender ao longo da sua carreira? Que interesses de formação manifestam? Que expectativas têm em relação à formação de carácter mais formal? Como articulam o lado mais formal e o mais informal do seu processo de formação? Qual o efeito da formação que os professores recebem nas suas práticas lectivas? E qual o seu efeito nas aprendizagens dos alunos?

O *Matemática 2001* tem alguns dados sobre a formação contínua dos professores desta disciplina. Assim, nos últimos dois anos, a percentagem de professores que tinha frequentado acções de formação contínua era de 78% no 2º ciclo, 66% no 3º e 83% no ensino secundário. No entanto, deve notar-se, que mais de metade destas acções de for-

mação teve uma duração igual ou inferior a 5 dias. Quanto aos temas de formação mais procurados, sobressaem no 2º ciclo os instrumentos de avaliação (15%) e as necessidades educativas especiais (13%), no 3º ciclo a Geometria (23%) e a Didáctica da Matemática (10%) e no ensino secundário a Geometria (37%) e a História da Matemática (10%).

Relativamente ao 1º ciclo, os dados do *Matemática 2001* revelam que a maioria dos professores (54%) não tinha participado em nenhuma acção para apoiar a implementação do novo programa de Matemática (publicado em 1990). De realçar que dos que tinham frequentado acções de formação, para 21% essa acção teve a duração de um dia, enquanto para 50% foi de dois a cinco dias. Embora desde 1998, o grupo do 1º ciclo da APM tenha promovido anualmente um encontro e tenham sido realizadas no âmbito do Centro de Formação da APM muitas acções de formação para estes professores, estas iniciativas ainda são frequentadas por um diminuto número dos professores deste nível de ensino.

Este ponto tem sido muito pouco abordado nos estudos qualitativos realizados nos últimos anos em Portugal. Uma excepção é o artigo de Ribeiro e Ponte (2000), em que se evidenciam diversas razões que podem levar os professores do ensino secundário a frequentar acções de formação. Uma das professoras (Sara) refere ter-se inscrito numa acção de formação em calculadoras gráficas “devido à necessidade que sente de corresponder às solicitações curriculares” (p. 12). Outras três professoras, que frequentaram acções sobre a calculadora gráfica (Marta) e o *Cabri-Géomètre* (Ana e Carla), referem razões de ordem mais geral, como o “gosto pela actualização” e o facto das acções propostas terem a ver directamente com a disciplina de Matemática.

Só muito recentemente têm vindo a ser realizados estudos em profundidade sobre o desenvolvimento profissional do professor (ver por exemplo: Guimarães, 2004; Serrazina, 1998), sendo difícil de saber o que significam verdadeiramente para os professores as acções de formação que frequentam. De acordo com os dados acima indicados, parecem ser dois os motivos que sobressaem nos interesses de formação manifestados pelos professores: (i) necessidade de conhecimentos importantes para a concretização de novos aspectos dos programas (por exemplo, a calculadora gráfica) e (ii) um desejo geral de actualização, mais evidente em relação a temas e tecnologias que surgem com alguma visibilidade nos documentos curriculares (por exemplo, a História da Matemática). O facto da maior parte desta formação se realizar independentemente da prática lectiva do professor leva a suspeitar que é muito reduzida a sua influência sobre essa mesma prática. Na verdade, continua a predominar no nosso país o paradigma da racionalidade técnica, segundo o qual se deve começar por estudar a teoria, sendo depois relativamente simples a sua aplicação à prática. Apesar do surgimento de novas modalidades de formação, como os círculos de estudo, as oficinas e os projectos, a verdade é que a prática lectiva real continua basicamente ausente das práticas de formação dos formadores e professores de Matemática portugueses.

Conclusão

O projecto *Matemática 2001* (nas vertentes do 2º, 3º ciclo e secundário e do 1º ciclo) e o relatório do TIMSS sobre os contextos de aprendizagem e um ou outro estudo quantitativo realizado permitem traçar um quadro geral da situação na segunda metade dos anos 90, mais nítido em certos aspectos do que noutros. No entanto, é necessário ter em atenção que as perguntas efectuadas nestes projectos nem sempre parecem ter uma interpretação unívoca e, no caso do TIMSS, por vezes parecem pouco adaptadas à realidade portuguesa.

Por outro lado, os estudos qualitativos realizados desde então apresentam imagens um tanto contraditórias, o que é natural se tivermos em conta que nas escolas coexistem realidades muito diversas. Deve ter-se também presente que por detrás de muitos destes estudos houve a intenção explícita de valorizar o trabalho do professor, procurando bons exemplos, que pudessem servir de referência profissional. Isso mesmo é assumido, explicitamente, por muitos dos investigadores. Esses exemplos mostram que certas práticas profissionais inovadoras, lectivas e não lectivas, são possíveis nas circunstâncias actuais mas não podem ser tomados como representativos da situação actual na maioria das escolas.

Nalguns campos, o quadro que se obtém, está longe de ser totalmente esclarecedor. É o que se passa com as práticas de gestão curricular, de avaliação, de selecção de tarefas e de comunicação na sala de aula. Em todos estes domínios existem casos de professores com práticas interessantes, mas parecem predominar, ainda, práticas decorrentes de um ensino de cariz expositivo regulado por um sistema de avaliação fortemente marcado pelos aspectos sumativos.

Não é muito claro se os problemas têm toda a importância que alguns dados aparentemente sugerem, mas tudo indica que as tarefas de natureza mais aberta (explorações, investigações, projectos) têm um papel reduzido na sala de aula.

As tarefas de natureza estruturada, em especial os exercícios, parecem continuar a ter um papel hegemónico nas práticas lectivas dos professores. As questões da comunicação na aula de Matemática só recentemente começaram a merecer uma atenção significativa e, como referimos, ligam-se directamente ao problema do poder e do controlo dentro da sala de aula. Existem certamente exemplos interessantes que valeria a pena aprofundar, mas, tendo em atenção tanto os dados existentes como os relatos que a todo o momento se ouvem sobre o clima das salas de aula no nosso país, parece legítimo questionar se não será este um campo bastante problemático para a maioria dos professores.

A gestão curricular é outro tema recente na investigação em educação matemática. A relativa invisibilidade da reflexão sobre este tema entre os professores, cujo discurso (“cumprir o programa”), tende a encarar o texto curricular oficial como lei, e o papel predominante que o manual escolar assume na preparação das aulas, parecem indicar práticas de gestão curricular muito centradas no tratamento sequencial dos conteúdos matemáticos.

No campo da avaliação, a observação dos alunos na sala de aula e as questões orais parecem assumir algum destaque, ao lado do teste escrito tradicional. Resta saber em que

medida a informação obtida por meios mais formais (o teste escrito) e por meios mais informais (dados orais) é articulada entre si e de que modo se traduz em instrumento regulador do ensino-aprendizagem da disciplina. O desconforto revelado por uma parte significativa dos professores dos 2º e 3º ciclos com a actual escala de classificação (1 a 5), sugere que se mantém muito forte a preocupação sumativa com a consequente desvalorização do papel formativo da avaliação.

Noutros campos, existe informação que permite antever de forma ainda mais nítida a existência de práticas profissionais problemáticas, como é o caso dos materiais, do trabalho em colaboração e das práticas de formação.

Em relação aos materiais, é flagrante o reduzido uso de materiais manipuláveis e do computador. Mesmo a calculadora só atinge níveis razoáveis de utilização no 3º ciclo e, principalmente, no ensino secundário. E é de notar que no 3º ciclo, pelos dados do TIMSS, este instrumento parece ser usado sobretudo para actividades de rotina.

O trabalho em colaboração, na preparação e reflexão sobre as práticas lectivas e na realização de projectos de intervenção educativa, não parece fazer parte do quotidiano profissional da grande maioria dos professores de Matemática portugueses. As actividades de colaboração, quando existem, envolvem sobretudo pares ou pequenos grupos de professores, desenvolvem-se de modo muito informal e não marcam a cultura do grupo profissional.

Finalmente, os professores parecem ter assumido que a formação ao longo da carreira faz parte da sua vida profissional. No entanto, as suas práticas de formação continuam marcadas por um cunho estritamente escolar, tendo pouca relação com os problemas reais da sala de aula e, conseqüentemente, tendo muito pouco poder transformador das práticas profissionais.

Procurámos neste texto sintetizar a informação existente sobre as práticas profissionais dos professores de Matemática portugueses. No entanto, o interessante seria ir mais longe e indicar também os factores que contribuem para que elas sejam como são — factores que será necessário procurar na cultura da sociedade portuguesa, na estrutura do nosso sistema educativo e do nosso sistema de formação, na relação existente entre as escolas e a comunidade e no modo como a sociedade em geral (e o poder político e a comunicação social em particular) tendem a encarar os professores. Infelizmente, a investigação realizada até aqui não permite responder a esta questão, que fica portanto registada como um importante problema a merecer a atenção dos investigadores portugueses.

Notas

¹ A literatura que tem por base a realização de experiências de inovação curricular mostra sobretudo o alcance de possibilidades alternativas em relação à situação existente. Neste trabalho, estamos principalmente interessados em documentar, o melhor possível, essa situação.

² Existem ainda outros tipos de tarefas características do ensino da Matemática e que se distinguem por uma ou por outra particularidade, como os jogos e as tarefas de modelação. No entanto, todas elas se podem considerar como um caso particular de exercícios, problemas, explorações ou investigações. É de notar que nos

documentos curriculares oficiais portugueses fala-se bastante em resolução de problemas mas apenas se fazem referências ocasionais aos outros tipos de tarefas.

³ Por exemplo, o termo “actividade”, que aparece em muitos manuais escolares, ganhou uma certa divulgação nos últimos dez ou vinte anos. Uma “actividade” pode ter um carácter problemático ou não problemático, pode ser aberta ou estruturada, pode estar formulada num contexto do quotidiano ou num contexto puramente matemático, pode ter ou não natureza lúdica. Enfim, trata-se de um termo aparentemente simpático, com que se procura captar a atenção do aluno, mas que pouco esclarece quanto à natureza da tarefa em causa. Na verdade, ler um livro, participar numa discussão, realizar um projecto, escrever um relatório, resolver um problema, efectuar um exercício, fazer um teste ou um exame, envolvem, todos eles, algum tipo de *actividade*, nuns casos possivelmente mais interessante do que noutros. O uso do termo “actividade” para designar tarefas muito diversas e, sobretudo, para centrar a atenção no enunciado, desviando essa atenção do que é mais importante — o que o aluno realmente faz — é mais um factor de confusão do que de esclarecimento.

⁴ Neste texto, designamos “com muita frequência” as respostas dadas no inquérito da APM na soma das categorias “em muitas aulas” e “sempre/quase sempre” e no inquérito do IIE (realizado aos professores do 1º ciclo) a categoria “sempre”.

⁵ Recorde-se que neste estudo as respostas variavam entre 1 (mínimo) e 4 (máximo), pelo que estes valores traduzem um peso esmagador de respostas 1.

⁶ Esta perspectiva curricular já surge enunciada com clareza nos programas oficiais portugueses de 1991 de todos os níveis de ensino.

⁷ Notemos a propósito que os resultados das recentes provas de aferição indicam que os resultados dos alunos portugueses do ensino básico tendem a ser muito fracos no campo da comunicação (ME, 2004).

⁸ Média de respostas de 3,40 na escala 1 (mínimo) a 4 (máximo).

⁹ O livro *O professor e o desenvolvimento curricular* (GTI, 2005) descreve experiências em diversos níveis de ensino que mostram que os professores podem ter um papel activo no desenvolvimento curricular. No entanto, o modo como os professores realizam a gestão do currículo no dia a dia continua largamente por investigar.

Referências

- Abrantes, P. (1994). Matemática, realidade e trabalho de projecto num ambiente de inovação curricular. In J. F. Matos, I. Amorim, S. Carreira, G. Mota, & M. Santos (Eds.), *Matemática e realidade: Que papel na educação e no currículo?* (pp. 77–123). Lisboa: SEM-SPCE.
- Abrantes, P., Leal, L. C., & Ponte, J. P. (Eds.). (1996). *Investigar para aprender matemática*. Lisboa: APM e Projecto MPT.
- Amaro, G., Cardoso, F., & Reis, P. (1996). *TIMSS — Terceiro estudo internacional de Matemática e Ciências: Contextos de aprendizagem* (Relatório preliminar nacional policopiado). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- APM (1988). *A renovação do currículo de matemática*. Lisboa: APM.
- APM (1998). *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino da Matemática (Relatório final)*. Lisboa: APM.
- Bishop, A., & Goffree, F. (1986). Classroom organization and dynamics. In B. Christiansen, A. G. Howson, & M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education* (pp. 309–365). Dordrecht: D. Reidel.
- Boavida, A. M., & Ponte, J. P. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Ed.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 43–55). Lisboa: APM.
- Curado, A. P., Gonçalves, C., Góis, E., Vicente, L., & Alaíz, V. (2003). *Resultados diferentes, escolas de qualidade diferente? A influência das características de contexto, pedagógicas, organizacionais e culturais nos resultados dos exames do 12º ano (Vol. 1 — Estudo quantitativo)*. Lisboa: Ministério da Educação.

- GTI (2005). *O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, Grupo de Trabalho de Investigação.
- Guimarães, F. (1999). O conteúdo do conhecimento profissional de duas professoras de matemática. *Quadrante*, 8(1-2), 5-32.
- Guimarães, H. M. (2003). *Concepções sobre a Matemática e a actividade matemática: Um estudo com matemáticos e professores do ensino básico e secundário* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa).
- Guimarães, F. (2004). *O desenvolvimento de uma professora de Matemática do ensino básico: Uma história de vida* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa).
- Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempos de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna*. Lisboa: McGraw Hill.
- Matos, J. M., & Serrazina, L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- ME (2004). *Provas de aferição do ensino básico 4º, 6º e 9º anos: análise comparativa (2001-2003)*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Menezes, L. (2003). Desenvolvimento profissional de professores do 1º ciclo no contexto de um projecto de investigação colaborativa focado na comunicação matemática: um estudo de caso. *Actas do XIV SIEM* (pp. 483-524). Lisboa: APM.
- Monteiro, A.; Matias, M.; Rosa, M. L.; Ferreira, M. M., & Soares, M. M. (2002). *Que estratégias mentais usam os alunos na resolução de problemas?* Trabalho final não publicado do Seminário do Curso de Complementos de Formação, ESE de Lisboa.
- NCTM (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM e IIE.
- Patrício, C. (2003). *Gestão do currículo de matemática no 1º ciclo: Um trabalho colaborativo*. Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa e Escola Superior de Educação de Lisboa.
- Ponte, J. P. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional, *Actas do ProfMat 98* (pp. 27-44). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2003). Investigar, ensinar e aprender, *Actas do ProfMat 2003* (pp. 25-39). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., & Abrantes, P. (1982). Os problemas e o ensino da Matemática, *Ensino da Matemática: Anos 80* (pp. 201-214). Lisboa: SPM.
- Ponte, J. P., Galvão, C., Trigo-Santos, F., & Oliveira, H. (2001). O início da carreira profissional de professores de matemática e ciências. *Revista de Educação*, 10(1), 31-45.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2003). *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Ponte, J. P., Matos, J. M., & Abrantes, P. (1998). *Investigação em educação matemática: Implicações curriculares*. Lisboa: IIE.
- Ponte, J. P., & Santos, L. (1998). Práticas lectivas num contexto de reforma curricular. *Quadrante*, 7(1), 3-33.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2000). *Didáctica da matemática para o 1º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ribeiro, M. J. B., & Ponte, J. P. (2000). A formação em novas tecnologias e as concepções e práticas dos professores de Matemática. *Quadrante*, 9(2), 3-26.
- Santos, E. (2000). O computador e o professor: Um contributo para o conhecimento das culturas profissionais dos professores. *Quadrante*, 9(2), 55-81.
- Santos, L. (2001). A prática lectiva como actividade de resolução de problemas: Um estudo com três professoras do ensino secundário. In I. C. Lopes & M. C. Costa (Eds.), *Actas SIEM 2001* (pp. 57-77). Lisboa: APM.
- Santos, L., & Canavarro, P. (2001). Mudar de caminho, caminhar para a mudança. In I. C. Lopes, J. Silva, & P. Figueiredo (Eds.), *Actas ProfMat 2001* (pp. 35-52). Lisboa: APM.
- Santos, L., & Ponte, J. P. (2002). A prática lectiva como actividade de resolução de problemas: Um estudo com três professoras do ensino secundário. *Quadrante*, 11(2), 29-54.
- Serrazina, M. L. (1998). *Teachers professional development in a period of radical change in primary mathematics education in Portugal*. Tese de doutoramento, Universidade de Londres. Lisboa: APM.

- Serrazina, L. (1999). Reflexão, conhecimento e práticas lectivas em Matemática num contexto de reforma curricular no 1º ciclo. *Quadrante*, 8(1–2), 139–168.
- Serrazina, L. (Coord.) (2004). Relatório do Projecto *Professores e novas competências em Matemática no 1º ciclo*. Lisboa: FCT.
- Serrazina, L., & Loureiro, C. (1999). Primary teachers and the using of materials in problem solving in Portugal. In B. Jaworski, T. Wood, & S. Dawson (Eds.), *Mathematics teacher education: Critical international perspectives* (pp. 49–58). London: Falmer.
- Serrazina, L., & Oliveira, I. (2002). Novos professores: Primeiros anos de profissão. *Quadrante*, 11(2), 55–73.

Resumo. Este artigo analisa resultados dos estudos realizados em Portugal sobre as práticas profissionais dos professores de Matemática em diversos campos: (i) tarefas propostas, (ii) materiais utilizados, (iii) comunicação na sala de aula, (iv) gestão curricular, (v) avaliação, (vi) colaboração e (vii) formação. São passados em revista o relatório *Matemática 2001*, o estudo *Resultados diferentes, escolas de qualidade diferente?*, o relatório nacional do TIMSS sobre contextos de aprendizagem, bem como outros estudos quantitativos e qualitativos na sua maior parte realizados no âmbito de trabalhos académicos. Os estudos considerados mostram que as práticas actuais dos professores são ainda predominantemente marcadas por um estilo de ensino expositivo, baseado na resolução de exercícios e que pouco recorre a materiais para além do quadro, giz e manual, prevalecendo uma comunicação unidireccional, uma preocupação sumativa na avaliação, o estilo de trabalho individualista e a formação desligada das práticas lectivas. No entanto, evidenciam-se sinais de novas práticas, envolvendo uma diversificação de tarefas, uma comunicação mais partilhada, uma maior atenção aos aspectos formativos da avaliação e um reconhecimento do interesse da colaboração profissional, aspectos que são, de resto, bem visíveis em alguns dos estudos naturalísticos realizados. O artigo conclui pela necessidade de se realizarem novos estudos, que permitam traçar um quadro mais nítido da situação e compreender quais os factores que para ela contribuem e que podem ou não facilitar a respectiva mudança.

Palavras-chave: Prática profissional; Tarefa; Material didáctico; Comunicação na sala de aula; Gestão curricular; Avaliação; Colaboração; Formação.

Abstract. This article analyses results of studies carried out in Portugal about professional practices of mathematics teachers in different fields: (i) tasks proposed, (ii) materials used, (iii) classroom communication, (iv) curriculum management, (v) evaluation, (vi) collaboration, and (vii) teacher education. This article reviews the report *Matemática 2001*, the study *Resultados diferentes, escolas de qualidade diferente?*, the national report of TIMSS about learning contexts, as well as other quantitative and qualitative studies most of which carried out for academic degrees. The studies analyzed show that current teachers' practices are yet marked mainly by an expositive teaching style, based on solving exercises and using almost no materials besides blackboard, chalk and textbook, prevailing an unidirectional communication, a summative concern in evaluation, an individualist way of work and teacher education disconnected from classroom practices. However, there is evidence of new practices, involving a diversification of tasks, more shared communication,

more attention to formative aspects of evaluation and recognition of the interest of professional collaboration. These aspects are well noted in some naturalistic studies carried out. The article ends with the recommendation that new studies should be carried out, providing a clearer picture of the situation and an understanding of the factors that contribute to it and that may or may not facilitate the corresponding change..

Key-words: Teaching practice; Task; Classroom materials; Classroom communication; Curriculum management; Evaluation; Collaboration; Teacher education.

■ ■ ■

JOÃO PEDRO DA PONTE
Grupo de Investigação DIF
Departamento de Educação e Centro de Investigação em Educação
Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
jponte@fc.ul.pt

LURDES SERRAZINA
Grupo de Investigação DIF
Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais
Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Lisboa
lurdess@eselx.ipl.pt