

(...) a melhoria da formação inicial de professores não passa apenas por opções de carácter político. Passa também por colaboração entre matemáticos e educadores matemáticos ao nível da formação inicial, por uma maior dinâmica de investigação ao nível da Didáctica da Matemática, pelo desenvolvimento de projectos que integrem a investigação e o desenvolvimento curricular, pelo fortalecimento de relações de trabalho entre as escolas do ensino superior e as dos outros níveis de ensino. Em última análise ... passa por todos nós (...)

## Formação inicial de professores de Matemática: consensos e dificuldade

Joana Brocardo

Quando se procura discutir o ensino da Matemática e perspectivar alternativas, um aspecto central a ter em atenção é a formação inicial de professores. Que problemas identificamos? Que linhas de acção poderemos delinear para os ultrapassar?

Neste artigo começo por discutir brevemente o que significa, hoje, ser professor de Matemática procurando clarificar os campos de acção do professor e por os articular com as componentes que devem integrar a formação inicial. A partir deste contexto procuro identificar alguns factores que considero *inibidores* de uma formação inicial de qualidade e apontar caminhos que podem contribuir para os ultrapassar. Embora vários dos meus raciocínios e argumentos me pareçam válidos para a formação inicial de todos os professores de Matemática, eles decorrem da minha experiência e reflexão que se situa, sobretudo, ao nível da formação inicial de professores do 1º e 2º ciclos. Esta limitação, aliada à certeza de que este artigo é uma primeira tentativa de organi-

zação de um conjunto de ideias que reconheço como ainda incompletas, poderá encorajar-nos a aprofundar a reflexão sobre este tema. É com esta ideia presente que resolvi propor este artigo, dando um primeiro *pontapé de saída*. Convido o leitor a continuar, propondo/rebatendo reflexões e ideias relacionadas com a formação inicial de professores.

### Campos de acção do professor e componentes da formação inicial

Num artigo publicado na *Educação e Matemática* 69, João Pedro da Ponte caracteriza de uma forma bastante clara os principais campos em que se desdobra a prática profissional do professor dando uma ideia bastante precisa da complexidade de que se reveste, hoje, ser professor de Matemática. Segundo este autor, podem distinguir-se três campos fundamentais e fortemente relacionados:

— a *prática lectiva*, que diz respeito à organização e condução de situ-

ações de ensino-aprendizagem, de acordo com uma perspectiva curricular e que compreende a concepção de tarefas apropriadas para os alunos e a avaliação da sua progressão nos diversos objectivos;

— a *prática extra-lectiva*, que inclui todas as situações em que o professor interage com outros elementos da comunidade ou trabalha na preparação e avaliação dos momentos de prática lectiva.

— o *desenvolvimento profissional*, que diz respeito a todas as situações em que o professor reflecte sobre a sua prática e procura aprofundar os seus conhecimentos e competências.

Analisando estes três campos de acção mais de perto, podemos perceber o que tem vindo a mudar ao nível do papel do professor e fazer um primeiro levantamento das dificuldades que hoje se colocam ao professor.

Na prática lectiva sobressaem as consequências da evolução do currículo. Em primeiro lugar, ao nível curricular

- centrar a atenção nas necessidades e interesses do aluno de modo a prepará-lo para uma participação activa ao nível da sua vida pessoal e social, incluindo uma cidadania activa.
- desenvolver a personalidade do aluno enriquecendo o auto-respeito e autoconfiança, o pensamento independente (incluindo o pensamento lógico), o desenvolvimento de atitudes de investigação e exploração, as capacidades linguísticas, etc.
- dar ênfase à actividade matemática do aluno mais do que à aquisição passiva de conhecimento;
- dar ênfase aos processos matemáticos (tais como explorar, conjecturar, investigar, resolver e formular problemas) e não apenas aos produtos (conceitos, resultados, técnicas);
- desenvolver o pensamento e a criatividade matemática;
- conseguir que os alunos identifiquem, coloquem e resolvam problemas matemáticos,
- conseguir que os alunos compreendam e apreciem a natureza particular da matemática;
- conseguir que os alunos apliquem a Matemática por meio da criação de modelos e da modelação;
- conseguir que os alunos analisem criticamente o modo como a Matemática é usada em contextos extra-matemáticos;
- proporcionar aos alunos uma compreensão do papel social e cultural da Matemática;
- proporcionar uma familiaridade, do ponto de vista das aplicações em Matemática, com as tecnologias de informação.

em geral estamos perante uma fase de mudança caracterizada por uma lógica institucional de descentralização. O professor deve ser capaz de equacionar o conhecimento relativo ao currículo da sua disciplina em termos de grandes finalidades curriculares. O currículo deve ser pensado como um projecto aberto e flexível que exige tomada de decisões e resolução de problemas e que se desenvolve a partir da análise da diversidade de necessidades e contextos locais e individuais. Assim, ao contrário da nossa tradição fortemente marcada pela visão do professor como 'consumidor de currículo' hoje defende-se que o professor tem de ter um papel decisivo ao nível de um desenvolvimento curricular orientado pela reflexão através da prática. Em segundo lugar, ao nível do ensino da Matemática, emergiram novos objectivos curriculares que é necessário ter em conta. Procurando exemplificar esta ideia, indicam-se, no quadro 1, as finalidades para o ensino da Matemática que, segundo Niss (1996), se têm vindo a perspectivar nos últimos anos e que continuam a ser relevantes para prosseguir no futuro. (Quadro 1)

Perante estes dois aspectos que influenciam fortemente a prática lectiva não será aceitável afirmar que as

dificuldades que se colocam hoje ao professor não são mais complexas das que enfrentava há 50 anos? Não será que sempre foi igualmente *difícil*? Dois argumentos que destaco para um *não* como resposta a estas duas perguntas: (1) a planificação a partir dos documentos curriculares oficiais é complexa, e (2) dar ênfase aos objectivos curriculares de ordem superior não é simples.

Relativamente ao primeiro aspecto destaco a dificuldade em articular as orientações curriculares de 2001— Currículo Nacional do ensino Básico: competências essenciais—com as dos programas de 1991. Esta dificuldade parece-me particularmente premente no 1º ciclo em que o programa de Matemática *desemboca* em objectivos muito específicos indicados por ano e que prevêem uma progressão que me parece difícil de compatibilizar com as competências definidas no documento de 2001.

Quanto ao segundo, penso que alguns dos aspectos que inegavelmente hoje são importantes na formação matemática dos alunos—como identificar, formular e resolver problemas, explorar investigações ou ser capaz de analisar e criticar uma dada situação complexa—envolvem dificuldades ao nível

do trabalho do professor. De facto, dados de várias investigações apontam no sentido de que, por exemplo, o trabalho em torno da resolução de problemas se reveste de alguma complexidade e que é necessário um certo investimento e persistência do professor para o prosseguir.

Isto não significa que considere que a prática lectiva é uma *missão impossível*. Apenas considero que ela se reveste de dificuldades que devem ter implicações na formação dos professores e, em particular, ao nível da formação inicial.

Retomando os campos de acção do professor identificados por Ponte (2002), destaco a complexidade dos aspectos relativos à dimensão colaborativa cada vez mais presente na prática extra-lectiva—é importante que o professor trabalhe em equipa, proponha planos de acção e contribua para o desenvolvimento de projectos educativos—e da generalização de práticas reflexivas e da importância da investigação sobre a sua prática profissional que são aspectos centrais no desenvolvimento profissional do professor.

Tendo em conta esta breve reflexão sobre os aspectos subjacentes ao que significa, hoje, ser professor de

Matemática, percebem-se algumas das dificuldades e exigências da formação inicial de professores. No entanto, considero que se nos situarmos a um nível global, não será difícil encontrarmos um consenso sobre as principais componentes que devem integrar qualquer curso de formação de professores. Assim, a este nível, penso que podem ser assumidos como um referencial-base de consenso relativamente às componentes da formação inicial o que está definido no ordenamento jurídico da formação dos educadores de infância e dos professores dos ensinos básicos e secundários, de 1989, e que foi retomado, em 2000, nos padrões de qualidade da formação inicial de professores:

Formação na especialidade da(s) área(s) de docência—que deve integrar as unidades curriculares com a diversidade e profundidade necessária à obtenção de formação de base na área do curso e em áreas do saber conexas para o desempenho profissional nos níveis de docência para que o curso habilita.

Formação educacional—que se refere às didácticas específicas para que o curso habilita e a outros domínios do saber sobre educação que são relevantes para a compreensão do acto educativo.

Iniciação à prática profissional—entendida como a observação, colaboração, intervenção, análise e reflexão sobre situações educativas.

Formação cultural, social e ética—que integra, por exemplo, a sensibilização para os grandes problemas do mundo contemporâneo, o alargamento a áreas do saber e cultura diferentes das da sua especialidade de docência e a reflexão sobre os problema éticos que se colocam na actividade docente.

Embora com modos de operacionalização diferentes estas componentes estão presentes nos cursos de formação inicial de professores existentes.

No entanto, penso que estamos longe de considerar que *tudo está bem* ao nível da formação inicial de professores. O que será então que *não está bem*? O que identificamos como necessário para melhorar a formação que oferecemos? Que mudanças poderemos perspectivar?

### Para uma formação inicial de qualidade: algumas perspectivas

Promover uma formação inicial de qualidade implica reunir esforços no sentido de melhorar as condições de que dispomos. Para isso, parece-me bastante importante conseguir estabelecer um conjunto de outros consensos relativamente a aspectos chave da formação inicial de professores. Indico, em seguida, algumas ideias em torno das quais penso ser importante promover uma discussão alargada.

#### 1. O professor tem de ter uma formação matemática sólida.

A importância deste aspecto parece-me indiscutível—não se pode ser um bom professor sem dominar o conteúdo científico que se pretende ensinar. A grande questão é se poderemos assumir, como é veiculado por alguns, que a formação matemática necessária para ser professor assenta essencialmente nos conhecimentos que o aluno deve ter ao terminar o 12º ano. Sendo assim, no ensino superior, o aluno deverá estudar mais Matemática mas sem que o que estuda tenha em conta o facto de estar a ser formado para ser professor.

A fraca relação entre uma formação avançada em Matemática e os conhecimentos matemáticos necessários para ensinar é um aspecto que é salientado por vários investigadores (Ball, Lubienski e Mewborn, 2001). Naturalmente, isto não é sinónimo de que os futuros professores não devam estudar mais Matemática. No entanto, a orientação a dar à formação em Matemática deve reflectir o facto de os alunos estarem a ser preparados para assumir profissionalmente a educação matemática das crianças e jovens do ensino básico e secundário.

Assim, uma parte substancial das disciplinas de Matemática dos cursos de formação inicial de professores deve incluir, de um ponto de vista aprofundado e superior, os temas centrais do ensino básico e secundário dando oportunidade aos futuros professores de, como referem Ball, Lubienski e Mewborn, *revisitar e aprofundar os seus conhecimentos matemáticos de aritmética, álgebra ou de geometria*.

Em suma, o conhecimento matemático necessário para ensinar é uma componente que tem de ter expressão na formação inicial e que deve ser assumida como importante por todos os que formam futuros professores.

#### 2. A Didáctica da Matemática deve ter um papel charneira na formação inicial de professores desta disciplina.

Ao nível da formação de professores penso que é necessário revitalizar a Didáctica da Matemática de modo a que ela consiga assumir, efectivamente, o papel que deve ocupar: articular os contributos das diversas componentes de formação e perspectivar a prática lectiva.

Tomando como exemplo o 1º Ciclo, parece-me que não é exagerado afirmar que muito pouco se tem vindo a problematizar, sistematizar e desenvolver. Que trabalhos temos vindo a desenvolver sobre a articulação da Didáctica da Matemática com as outras Didácticas? Que reflexões temos vindo a fazer, por exemplo, sobre os números e operações? Que conhecimento organizado temos vindo a produzir neste âmbito para além do que suporta, genericamente, um conjunto de indicações curriculares gerais?

Relativamente aos outros ciclos a situação não me parece significativamente diferente. Penso que é importante perspectivar linhas de desenvolvimento, sistematizar reflexões sobre o campo de intervenção dos formadores e fazer mais investigação nesta área. Deste modo, poderemos efectivamente revitalizar a Didáctica da Matemática e perspectivar, de um modo mais fundamentado e preciso, o seu papel de charneira ao nível da formação inicial de professores.

3. *A iniciação à prática pedagógica tem de ser uma componente de qualidade e uma realidade em todos os cursos de formação inicial de professores*

A operacionalização desta ideia tem gerado um certo debate em torno da integração ou não da prática pedagógica ao longo do curso. Prefiro não retomar esta polémica e apontar para discussão um aspecto que me parece bastante problemático: assumir a iniciação à prática profissional como um aspecto essencial da formação inicial de professores e, como tal, implicar as instituições de ensino superior na qualidade do trabalho desenvolvido nesta área. Esta ideia articula dois aspectos distintos: o porquê da importância da prática pedagógica e algum conhecimento sobre a diversidade de concepções subjacentes às opções *práticas* das instituições de ensino superior.

A importância da iniciação à prática pedagógica, entendida como compreendendo a observação de aulas de Matemática, a planificação de situações de aprendizagem e a sua condução no contexto de sala de aula, é por de mais evidente. De facto, ela é uma componente fundamental da formação de professores uma vez que permite o enriquecimento da prática pela relação com a teoria e o aprofundamento do significado da teoria pela problematização da prática. No entanto, ainda hoje, em várias instituições, ela é assumida como o *parente pobre*: nalguns casos a prática quase se resume à observação de aulas, noutros, o seu acompanhamento é quase integralmente feito pelos professores que recebem os alunos nas suas aulas, noutros é da responsabilidade de professores que pouco contacto têm com a perspectiva seguida nas disciplinas teóricas.

Penso que é importante alterar esta situação e garantir que todos os futuros professores tenham uma experiência de formação que envolva, com um peso significativo, a gestão de tarefas apropriadas à aprendizagem dos alunos e que essa experiência seja realmente integrada nas perspectivas e no trabalho desenvolvido nas outras componentes da formação inicial.

4. *A relação entre as instituições responsáveis pela formação inicial de professores e as escolas cooperantes deve ter uma componente forte de desenvolvimento de projectos de investigação sobre a prática profissional.*

As relações que se estabelecem entre as instituições de formação e escolas cooperantes são bastante diversas. No entanto, penso poder afirmar-se que tende a dominar um certo *sentimento de incompreensão*: os professores das escolas sentem que as instituições estão centrados na *teoria* e afastadas dos problemas da *prática*; os das instituições sentem que os professores das escolas tendem a não integrar na sua acção práticas inovadoras. Na prática, as relações entre estes dois contextos de formação tendem a resumir-se à realização de duas ou três reuniões gerais onde se tratam de aspectos mais ou menos burocráticos e a pequenas reuniões entre os supervisores da prática, o aluno estagiário e o professor responsável da turma, focadas na reflexão das aulas conduzidas pelo aluno-professor.

É urgente pôr cobro a este *sentimento de incompreensão* e caminhar para uma parceria que compatibilize linhas de acção e que torne viável a concepção e concretização de projectos de investigação centrados no desenvolvimento profissional. Deste modo, poderão criar-se condições para que a iniciação à prática profissional do aluno estagiário se desenvolva num ambiente em que se aposta na qualidade de ensino, em que se procuram soluções, em que se reflecte sobre os resultados das opções tomadas, ao mesmo tempo que se criam condições mais gerais para melhorar o ensino da Matemática no nosso país.

5. *É necessário repensar a formação inicial dos professores do 1º Ciclo.*

A legislação actual prevê duas vias para a formação de professores do 1º Ciclo: um curso de quatro anos destinado, de base, à formação de professores do 1º ciclo e um curso, também

de quatro anos, que forma professores do 1º Ciclo e do 2º Ciclo numa determinada variante (no caso da Matemática, na variante Matemática/Ciências).

Na primeira via de formação, considero particularmente problemática a formação científica em Matemática. Para além de uma formação em didáctica da Matemática, os alunos precisam de reforçar a formação Matemática com que chegam ao curso—e que muitas das vezes inclui apenas o 9º ano de Matemática e os Métodos Quantitativos—de modo a consolidar conhecimentos e a desenvolver uma visão alargada da Matemática. Assim, penso que será importante *exigir* planos de curso que reflectam uma atenção especial à formação científica em Matemática.

A segunda via de formação parece extremamente problemática por vários motivos. Considero, sobretudo, muito difícil conseguir compatibilizar, em quatro anos, a formação de um professor generalista num ciclo de estudos com a de um especialista em duas áreas científicas de um outro ciclo de estudos. Esta dificuldade é ainda mais *agravada* pela nossa tradição escolar que influencia fortemente a existência de dois *mundos diferentes*: o do 1º Ciclo e o do 2º Ciclo.

No actual quadro de organização curricular parece-me bastante difícil construir respostas para esta problemática: por um lado não faz sentido formar professores para um nível de ensino composto por dois anos de escolaridade e, por outro, não faz sentido integrar a formação de especialistas para um Ciclo, na de generalistas para um outro Ciclo. Pelo contrário, o que me parece ser urgente promover é a formação de professores do 1º Ciclo que se especializam numa das áreas científicas deste Ciclo. Assim, ao nível das escolas, a equipa de professores poderia beneficiar do apoio mais especializado de cada um para a planificação e condução do processo de ensino-aprendizagem.

Razões de vária ordem justificam o reequacionar a nossa organização curricular por ciclos. Uma delas, é sem dúvida, esta contradição ao nível da formação de professores.

6. Terminada a formação inicial é importante criar mecanismos de acompanhamento dos primeiros anos da profissão.

Os primeiros anos de profissão são determinantes para o desenvolvimento profissional do professor. No entanto, no nosso país continuamos a não criar condições para ultrapassar uma integração que se resume, muitas das vezes, a atribuir um horário (que frequentemente integra as turmas mais problemáticas da escola) e a criar condições de acesso a indicações centradas sobretudo no cumprimento de determinadas directrizes—tempo a dedicar a cada conteúdo, critérios de avaliação, organização das áreas curriculares não disciplinares, normas para o contacto com os encarregados de educação. Com a nossa tradição de organização escolar, é difícil às escolas criar espaços de formação e colaboração que visem o acompanhamento dos primeiros anos da profissão. Assim, considero importante analisar globalmente este aspecto e estabelecer, de facto, as condições que permitam a organização de um acompanhamento efectivo dos novos professores.

### A concluir

Ao longo deste artigo procurei identificar um conjunto de ideias que poderão contribuir para que possamos, cada vez mais, ter melhores professores de Matemática. Gostava ainda de salientar que é a preocupação com a qualidade (e não com a quantidade) que deve nortear a nossa linha de reflexão e acção.

Ao centrar medidas relativas aos professores numa análise quantitativa, o Ministério tomou várias decisões que relegaram a qualidade para segundo plano. É disto um exemplo a decisão de dar habilitação própria a licenciados com habilitações reduzidas em Matemática. No momento actual, continua a dominar, ao nível das preocupações



do governamentais, o factor quantidade no delinear de opções futuras: há professores a mais e como tal é prioritário formar menos professores. Esta *lógica* para além de redutora, já mostrou poder conduzir a situações críticas. Não devemos cair no erro cometido por alguns países que hoje se debatem com falta de professores. Assim, penso que é fundamental nortear a nossa linha de acção em torno de princípios que de facto valorizem a profissão docente, permitam investir numa formação de qualidade e incentivem, pela positiva, a melhoria do ensino da Matemática.

Finalmente, gostava de salientar que a melhoria da formação inicial de professores não passa apenas por opções de carácter político. Passa também por colaboração entre matemáticos e educadores matemáticos ao nível da formação inicial, por uma maior dinâmica de investigação ao nível da Didáctica da Matemática, pelo desenvolvimento de projectos que integrem a investigação e o desenvolvimento curricular, pelo fortalecimento de

relações de trabalho entre as escolas do ensino superior e as dos outros níveis de ensino. Em última análise ... passa por todos nós, quer sejamos professores da formação inicial, quer sejamos professores que recebem alunos-estagiários nas suas aulas ou, *apenas*, professores que trabalham nas escolas do ensino básico e secundário.

### Referências bibliográficas

- Ponte, J. P. (2002). Continuidade e mudança no papel do professor. *Educação e Matemática*, 69, pp. 61-64.
- Niss, M. (1996). Goals of mathematics teaching. In A. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick e C. Laborde (Eds.), *International handbook of mathematics education* (pp. 11-47). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Ball, D. L., Lubienski, S. e Newborn, D. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. *Handbook of research on teaching*. New York: Macmillan.

Joana Brocardo  
ESE de Setúbal

### Nota da redacção:

No passado dia 28 de Novembro realizou-se, por iniciativa do Conselho Nacional de Educação (CNE), um seminário subordinado ao tema: *O Ensino da Matemática—Situações e Perspectivas*. Este seminário incluiu duas conferências e dois painéis. Pela pertinência do tema e relevância das intervenções, a redacção da *Educação e Matemática* convidou alguns dos intervenientes a escreverem artigos para cada um dos números da revista deste ano. Uma das conferências foi proferida pela Joana Brocardo a quem solicitámos o artigo que agora publicamos: *Formação inicial de professores de Matemática: consensos e dificuldades*.