

# Normas profissionais para o ensino da Matemática: uma leitura possível

Leonor Cunha Leal

A mudança curricular passa necessariamente pelo professor. Uma vez que não há receitas em educação, é-lhe colocado um grande desafio, onde o empenho, o profissionalismo e a criatividade são características indispensáveis.

O National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) publicou em 1989 as *Normas para o Currículo e para a Avaliação em Matemática Escolar*<sup>1</sup> (passaremos a designar esta obra de uma forma abreviada por *Normas para o Currículo*). Este documento pretendeu apresentar e desenvolver uma nova visão do que deve ser o ensino e a avaliação da matemática escolar nos 12 primeiros anos de escolaridade. Qualquer mudança no ensino exige a garantia de múltiplas e variadas condições, nomeadamente a mudança das perspectivas sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática anteriormente em vigor. Assim, um novo conjunto de normas foi publicado pelo NCTM em 1991, *Normas Profissionais para o Ensino da Matemática*<sup>2</sup> (que passaremos a designar de uma forma abreviada por *Normas Profissionais*), com o objectivo de “fornecer orientações a todos aqueles envolvidos na transformação do ensino em Matemática” (p. 2). Este documento surge assim na sequência lógica do primeiro e é, sem dúvida, um seu complemento indispensável<sup>3</sup>.

As *Normas Profissionais* assentam em dois pressupostos. Por um lado, assume-se que “os professores são os principais protagonistas na mudança dos processos pelos quais a Matemática é ensinada e aprendida nas escolas” (p. 2). Assim, este documento refere-se ao que os professores precisam de saber em relação aos novos objectivos do ensino da Matemática, ao modo como fazer e ao modo como deve ser avaliado o seu trabalho no sentido de um constante aperfeiçoamento. Por outro lado, considera-se que as mudanças preconizadas nas *Normas para o Currículo* “requerem que os professores tenham apoio prolongado e recursos adequados” (p. 2), isto é, a

inovação em educação é vista como um processo lento, difícil e complexo que necessita para o seu sucesso que sejam oferecidas aos professores condições variadas, nomeadamente recursos materiais e outros tipos de apoios vindos quer das instituições, quer dos próprios encarregados de educação. “Os professores necessitam de tempo para aprender e desenvolver” (p.2) o tipo de ensino que se preconiza, sendo crucial um desenvolvimento profissional apropriado e continuado.

De acordo com os princípios orientadores enunciados, as *Normas Profissionais* estão organizadas em cinco partes: Normas para o ensino da Matemática; Normas para a avaliação do ensino da Matemática; Normas para o desenvolvimento profissional dos professores de Matemática; Normas para o apoio e desenvolvimento dos professores de Matemática e do ensino; e Passos seguintes. A estrutura seguida em cada uma das quatro primeiras partes é idêntica à utilizada anteriormente nas *Normas para o Currículo*, isto é, após uma introdução geral e a apresentação dos pressupostos subjacentes, seguem-se as respectivas normas. Nas três primeiras, para além do seu enunciado e desenvolvimento, apresenta-se, para a sua melhor compreensão, um conjunto de exemplos ilustrativos, designados por episódios (*vignettes*), tirados de situações reais numa grande variedade de contextos. Cada exemplo é acompanhado de um conjunto de comentários que apontam para aspectos discutidos no texto no sentido de orientar o leitor para uma interpretação multidimensional. Chama-se, contudo, a atenção que não se pretende com estes episódios “sugerir-se uma abordagem 'correcta' do ensino da Mate-

mática" (p. 11), mas tão somente mostrar as ideias discutidas inseridas em contextos reais de ensino. Cada parte termina com uma breve síntese das ideias fundamentais apresentadas, estabelecendo a ligação com o ponto seguinte. Embora estejam separadas em blocos, estas partes devem ser encaradas como interdependentes. A leitura de cada uma deve ter presente as ideias e conceitos descritos nas outras.

Vejam, em seguida, de uma forma sumária, cada um dos capítulos.

### Normas para o ensino da Matemática

Este capítulo tem por principal objectivo dar "uma visão do que o professor de Matemática de qualquer nível de ensino deve saber e ser capaz de fazer" (p. 5) de modo a ajudar todos os seus alunos a desenvolver o poder matemático, isto é, contribuir para a consecução do objectivo primeiro do ensino da Matemática enunciado nas Normas para o Currículo. No sentido desta mudança, não só é preciso alterar o que se ensina, mas também o modo como se ensina. Esta é aliás a base do pressuposto de que "O QUE os alunos aprendem está fundamentalmente relacionado com o modo COMO o aprendem" (p. 21). Embora estando conscientes que ensinar é uma prática complexa e depende de múltiplas componentes, são definidas seis normas nesta secção agrupadas segundo quatro categorias do trabalho do professor consideradas centrais para dar forma ao que se passa nas aulas de Matemática: **as actividades** - Actividades Matemáticas Válidas; **o discurso** - O Papel do Professor no Discurso, O Papel dos Alunos no Discurso e Ferramentas para Valorizar o Discurso; **o ambiente** - Ambiente de Aprendizagem; e **a análise** - Análise do Ensino e da Aprendizagem.

Embora consideradas em separado, estas quatro categorias são vistas como interligadas e interdependentes. As actividades matemáticas escolhidas pelo professor devem propiciar o envolvimento significativo de todos os alunos com a Matemática, desenvolvendo de forma adequada a maneira de representar, pen-

sar, falar, argumentar matematicamente. O ambiente na sala de aula depende e influencia aquilo que se faz na sala de aula. Por fim, a eficácia com que o professor é ou não capaz de desenvolver e integrar as actividades e o *discurso* de modo a promover a aprendizagem dos alunos deve ser objecto de análise, bem como, o que os seus alunos fazem, a fim de poder melhorar o ensino a curto e a longo prazo.

### Normas para a avaliação do ensino da Matemática

"O objectivo de avaliar o ensino da Matemática é melhorar o ensino e reforçar o crescimento profissional" (p. 72), sendo tal tarefa possível a todos os professores. O professor é o elemento chave no processo de avaliação e, conseqüentemente, deve estar totalmente envolvido na determinação de quais os aspectos do seu ensino a que deve sobretudo atender no sentido de os melhorar. Deste modo, a reflexão e a análise das suas aulas são desejáveis e mesmo indispensáveis na avaliação do ensino. Para além disso, o envolvimento dos seus colegas é visto como igualmente importante para a interajuda e aperfeiçoamento do ensino. Tendo em conta o objectivo da avaliação do ensino enunciado, estas duas formas de avaliação são consideradas mais apropriadas do que qualquer avaliação feita por qualquer entidade hierarquicamente superior não assumida como trabalho em equipa. "Porque o ensino é uma actividade complexa, a avaliação do ensino é também complexa" (p. 73). Assim, a avaliação deve ser um processo dinâmico e contínuo, perspectivado de forma longitudinal e cíclica.

As oito normas consideradas para a avaliação do ensino da Matemática estão agrupadas em duas categorias: **o processo de avaliação** - O Ciclo da Avaliação, O Professor como Participante na Avaliação, Fontes de Informação; e **os aspectos a focar na avaliação** - Conceitos, Processos e Relações Matemáticas, A Matemática como Resolução de Problemas, Raciocínio e Comunicação, Predisposição para a Matemática, Avaliação da Compreensão Matemática dos Alunos e Ambiente de Aprendizagem.

### Normas para o desenvolvimento profissional dos professores de Matemática

Segundo o NCTM (1991), profissionalismo é sinónimo de elevado nível de responsabilidade individual, autoridade e autonomia. Assim, o professor, e em particular o de Matemática, faz parte de uma comunidade de aprendizagem, sendo a sua formação encarada como "um processo permanente. Os professores estão num estado permanente de 'vir a ser'" (p. 127). Deste modo, este capítulo abarca a formação inicial e contínua dos professores, fornecendo indicações sobre o que o professor deve saber sobre Matemática, sobre Educação Matemática e sobre Pedagogia. Alerta ainda para a influência que tem o ensino que o professor recebeu enquanto aluno e aquele que vai observando, para além de que cada nível de ensino tem as suas necessidades específicas.

As normas deste capítulo pretendem responder à questão: "Qual é a natureza das experiências de desenvolvimento profissional e das oportunidades necessárias para que os professores ensinem a Matemática de acordo com as normas para o ensino da Matemática?" (p. 126). Na procura de resposta a esta questão são enunciadas seis normas: Praticar um Bom Ensino da Matemática; Saber Matemática e Conhecer a Matemática Escolar; Considerar os Alunos como Aprendizes de Matemática; Saber Pedagogia da Matemática; Desenvolver-se enquanto Professor de Matemática; e Conhecer o Papel do Professor no Desenvolvimento Profissional.

### Normas para o apoio e desenvolvimento dos professores de Matemática e do ensino

Este capítulo tem por objectivo enunciar as responsabilidades daqueles que de uma forma mais ou menos directa tomam decisões que afectam o ensino da Matemática, bem como, o modo como se poderão concretizar apoios aos professores de Matemática. As entidades consideradas são as seguintes: Decisores da política educativa no governo, no mundo

empresarial e na indústria; Escolas; Institutos de Educação e Universidades; e Organizações Profissionais.

É de notar que nesta secção se verificam características particulares tanto do sistema educativo americano, como da própria sociedade. No entanto, muitas das sugestões apresentadas parecem ser totalmente adequadas à realidade portuguesa. Possíveis exemplos são: o apoio em recursos materiais, nomeadamente computadores para as escolas, a criação de novas condições de promoção na carreira, o aumento de salário e o melhoramento das condições de trabalho e a criação de condições favoráveis a uma formação contínua adequada. Defende-se que estas e outras medidas poderão contribuir para que os professores de Matemática possam conseguir concretizar as mudanças preconizadas com sucesso e vir a ser reconhecidos pela sociedade como profissionais que são.

### Passos seguintes

Tal como o seu nome indica, este último capítulo apresenta um conjunto de medidas a serem tomadas no futuro para a melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática. Estas medidas estão agrupadas em dois pontos: o papel das normas e a transformação da matemática escolar, incidindo esta última sobre o ensino e a profissão docente. Conscientes de que as mudanças são processos lentos e difíceis, que seguem um processo de tentativa, erro e reformulação, e que as normas apresentadas são ambiciosas, poder-se-á ler como atitude geral a tomar que “devemos ser suficientemente impacientes para actuar e suficientemente pacientes para manter os nossos esforços até ver resultados” (p. 194).

### Considerações finais

À semelhança do que já tinha acontecido com as *Normas para o Currículo*, também as *Normas Profissionais* resultaram de um vasto trabalho de equipa, onde estiveram presentes representantes de vários sectores da comunidade da Educação Matemática, nomeadamente professores de Matemática de todos os

níveis de ensino, supervisores, investigadores e educadores matemáticos. Mais uma vez, a versão final, elaborada no Verão de 1990, resultou do aperfeiçoamento de uma primeira, escrita com um ano de permissão, revisão esta participada pelo largo espectro de elementos referidos. A opção por esta abordagem metodológica permite assim que se possa afirmar que “este documento representa o consenso dos membros do NCTM relativamente ao ensino da Matemática, à avaliação do ensino da Matemática, ao desenvolvimento profissional dos professores e às responsabilidades para o apoio e desenvolvimento dos professores e do ensino” (p. vii).

Tal como também acontecia nas *Normas para o Currículo*, existe a preocupação de alertar o leitor de que as normas não são uma prescrição do que deve ser feito, nem têm a intenção de constituir uma lista exaustiva de conceitos específicos e destrezas que os professores devem ter, mas sim “um conjunto de princípios acompanhados de ilustrações ou indicadores que podem ser usados para julgar o que é válido e apropriado” (p. 7).

É possível identificar nas *Normas Profissionais* algumas linhas de força que atravessam todo o documento, as quais não queremos deixar de assinalar.

Existem ao longo de todo o texto referências explícitas para a necessidade de que o ensino da Matemática se dirija a todos os alunos. Falar em todos os alunos significa tanto os alunos a quem tem sido vedado o acesso à educação, como aqueles que não se encontram neste caso; os alunos de qualquer raça, pertencentes ou não a grupos minoritários; os alunos de ambos os sexos; e tanto os alunos que têm tido sucesso escolar, como aqueles que o não têm tido. A linha de acção preconizada reside na aceitação do direito à diferença, cabendo aos responsáveis pela educação criar ambientes de aprendizagem favoráveis aos objectivos educacionais definidos.

Se nas *Normas para o Currículo* a *predisposição para a Matemática* surge como um novo conceito poder-se-á dizer que nestas normas é o conceito de *discurso* o termo inovador a que é dado um relevo especial. Este novo conceito abar-

ca, por um lado, a comunicação oral ou escrita, isto é, o modo como as ideias são transmitidas e recebidas e, por outro, tudo aquilo que está subjacente a essas mesmas ideias. Refere-se ao modo como decorre a aula do ponto de vista matemático - como se colocam os problemas e as propostas de actividades, como se argumenta, como se vai passando de uma para outra afirmação, como se aceitam ou se contestam as soluções que vão sendo encontradas, quais os critérios para as considerar válidas, etc... Tudo isto se faz através da comunicação, mas diz também respeito a aspectos anteriores e posteriores à comunicação, por exemplo, ao modo de raciocinar em Matemática. Por isso, discurso é uma noção mais abrangente que comunicação. Assim, defende-se que a base do discurso se deve centrar “no raciocínio e evidência matemática” (p. 34). O papel do professor na sala de aula é considerado decisivo para o estabelecimento deste *discurso* de forma a desenvolver a aprendizagem dos alunos.

Um outro aspecto que não queremos deixar de referir é a importância que é dada ao papel do professor tanto como agente de mudança do ensino, como no seu próprio desenvolvimento profissional. No primeiro caso, o professor é visto como o orientador/monitor de tudo aquilo que se faz na sala de aula, não sendo contudo identificado como detentor e transmissor do saber. Cabe-lhe, por exemplo, questionar e ouvir os seus alunos, tarefa considerada essencial, mas exigindo provavelmente uma aprendizagem por parte do professor. Estratégias diversificadas do trabalho dos alunos são apontadas, cabendo ao professor decidir o que é mais adequado em cada situação. Fica, no entanto, a sensação de que o trabalho em grupo deve ter uma representação significativa no conjunto daquilo que acontece na sala de aula. Em síntese, a mudança curricular passa necessariamente pelo professor. Uma vez que não há receitas em educação, é-lhe colocado um grande desafio, onde o empenho, profissionalismo e a criatividade são características indispensáveis.

(continua na pág. 40)

Nesta minha desconversa futuro/pasado pode parecer que estou a fugir a discutir o presente — o professor de matemática de hoje, as suas competências, os seus problemas. Mas não estou; procuro apenas equacionar a questão de uma forma mais lata.

A Matemática não é Antiga nem Moderna: é uma ciência Viva, com fases de grande expansão seguidas de fases de estruturação e assim sucessivamente. A Matemática escolar acompanha a maior ou menor distância essas fases e assim a experiência nos ajude a não cair em excessos que contrariem o que a Pedagogia, a Psicologia, etc., nos vão ensinando.

O bom professor de Matemática de qualquer tempo não tem um perfil muito diferente: gosta de Matemática, interessa-se pelos alunos, acha importante ajudá-los a partilhar o mundo da Matemática, que de direito também lhes pertence, e é uma pessoa do seu tempo, que é hoje.

Os grandes princípios, de um modo geral, mantêm-se; os objectivos é que

mudam e portanto os métodos.

Depois, é uma questão de bom senso e de alguma sabedoria de vida: reanalisar a prática pessoal sem excessos de angústia, decidir o que mudar se for caso disso, procurar apoios, pesar bem se “não mudo porque não é necessário ou por falta de coragem?” ou, por outro lado, se “gastei tanto tempo a preparar materiais novos que mal pensei nos alunos!”, aceitar que não se está nunca definido mas que também não se é um super-homem, etc., etc.

Simultaneamente, há que investir numa formação inicial mais completa, numa formação contínua que responda a necessidades reais e em que os professores tenham participação activa, em melhor resposta das Instituições, etc; mas no início e no fim da linha está o professor, com os seus alunos, com o que pensa deles, da Matemática, de si, do mundo, e tudo muda tanto e tão depressa...

Por isso, o professor de Matemática, por vezes, está cansado, desanimado, até. Podemos vir a encontrá-lo sozinho,

perto de uma encruzilhada, sentado na beira da estrada, mala ao lado, sem saber por onde ir ou mesmo se há-de ir.

Quem sabe? Talvez então palavras antigas do Poeta<sup>1</sup> lhe venham à memória:

*Dai-nos de novo o astrolábio e o quadrante  
Velas ao vento venha a partida  
Há sempre um Bojador perto e distante  
Nosso destino é navegar para diante  
Dobrar o cabo dobrar a vida  
Dai-nos de novo a rosa e o compasso  
A carta a bússola o roteiro a esfera  
Algures dentro de nós há outro espaço  
Chegaremos ainda a outro lado  
Lá onde só se espera  
O inesperado.*

O nosso amigo reflecte. Levanta-se, pega na mala, respira fundo, toma um dos caminhos. Lá vai ele. Quem sabe? Professor. De Matemática.

<sup>1</sup> Manuel Alegre

Guilhermina Lobato

Esc. Sec. dos Casquilhos - Barreiro

(continuação da pág. 37)

No que respeita ao desenvolvimento profissional do professor, cabe a este assumir, de uma forma permanente, uma atitude reflexiva. A interacção com os seus colegas é outro aspecto considerado igualmente importante e referido em todas as secções deste documento. Situações como a discussão de ideias, o assistir-se às aulas uns dos outros, o desenvolverem-se em comum pequenos projectos inovadores, são exemplos de formas possíveis de levar à prática a referida interacção. Embora diferentes formas de formação sejam referidas, é dada especial ênfase a experiências de aprendizagem em que o professor se confronte, juntamente com os seus pares, com a natureza investigativa da Matemática.

Tudo o que foi até aqui afirmado poderá levar-nos a considerar que as *Normas Profissionais* estão intimamente relacionadas com as *Normas para o Currículo*, tendo ambas por finalidade primeira desenvolver o *poder matemático* de todos os alunos, isto é, desenvolver tanto a capacidade para explorar, conjecturar, raciocinar logicamente, para resolver problemas, para comunicar e estabelecer

conexões em Matemática, como a autoconfiança, perseverança, curiosidade e interesse ao fazer Matemática. Assim sendo, a leitura das Normas Profissionais é um complemento indispensável para uma compreensão profunda das Normas para o Currículo. Sendo o professor um dos agentes indispensáveis ao seu próprio desenvolvimento profissional, consideramos que este documento não se destina apenas àqueles que são ditos responsáveis pela formação de professores mas aos próprios professores. Assim, convidamos todos os professores a lerem este texto, convictos de que “ensinar Matemática é um trabalho complexo. Exige conhecer os alunos, saber Matemática e saber ensiná-la e ter oportunidade de aplicar estes conhecimentos numa grande variedade de cenários pedagógicos. Além disso, requer uma compreensão profunda do impacto que têm no ambiente de aprendizagem fenómenos tão diversos como o nível socio-económico, a herança cultural, as atitudes e as concepções e o clima político. E, acima de tudo, é um trabalho que implica o conhecimento crescente de si próprio, que alie

sensibilidade e responsabilidade para com os alunos e com o conhecimento, a capacidade, o discernimento e a aptidão para ensinar Matemática” (p. 123).

#### Notas

1. Este documento foi traduzido pela Associação de Professores de Matemática (APM) e publicado em 1991 em conjunto com o Instituto de Inovação Educacional.
2. A APM tomou a seu cargo a tradução deste documento que estará à venda no PROFMAT94.
3. Tendo em conta a importância que a avaliação assume no processo de ensino e aprendizagem, para além das dificuldades que lhe estão normalmente associadas, o NCTM publicou nos finais de 1993 uma primeira versão, para ser largamente discutida e melhorada, das Normas para a Avaliação. Este documento tem por título: Assessment standards for school mathematics. Working draft.
4. A palavra discurso foi a escolhida na tradução das *Normas Profissionais* para o termo inglês *discourse*.

#### Referências

- NCTM (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston: NCTM.
- NCTM (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston: NCTM.

Leonor Cunha Leal  
ESE de Setúbal