

---

## **A DIDÁCTICA DA MATEMÁTICA NUM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ALGUMAS REFLEXÕES**

**LUÍS MENEZES**

Professor Adjunto da ESEV - Área Científica de Matemática

### **Apresentação**

Num momento em que se procura fazer história sobre uma instituição, que em tudo foi pioneira, muitas podem ser as nossas janelas de a olharmos. Escolhemos uma: o Curso de Professores do Ensino Básico, variante de Matemática/Ciências da Natureza. Tendo em mente os macro-objectivos que presidiram à criação da Escola Superior de Educação de Viseu e que enformaram todos os Cursos que arrancaram logo no seu primeiro ano de vida, pareceu-nos pertinente centrar a atenção em disciplinas do Curso que funcionaram como uma espécie de placa giratória entre a formação, dita teórica, e a Prática Pedagógica. Estas disciplinas, denominadas de Metodologia Especial, integradas no terceiro ano do Curso, incidiam no Ensino Primário no primeiro semestre e sobre o Ensino Preparatório (Matemática e Ciências da Natureza), no segundo semestre. Por motivos que se prendem com a nossa formação inicial e, sobretudo, com a área de especialização que seguimos, centraremos, neste texto, a atenção sobre a Metodologia Especial (Matemática).

A importância que a Metodologia da Matemática detinha na operacionalização do Curso, a que já aludimos, levou-nos a reflectir sobre ela, trazendo à luz do dia a filosofia que a impregnava, os objectivos que foram traçados, o leque de conteúdos de aprendizagem delineados e a avaliação proposta. A compreensão mais aprofundada das opções tomadas aquando da construção do programa de Metodologia da Matemática carece de uma contextualização histórica. É preciso não esquecer que se está nos inícios da década de oitenta, década esta marcada por profundas mudanças sociais e por acontecimentos relevantes em termos de políticas educativas, tanto a nível nacional como internacional. É neste cenário histórico que Portugal vê nascer uma Escola Superior de Educação, que, por se afirmar pela diferença, cedo começou a incomodar os interesses instalados. Alguns nunca perceberam ou nunca quiseram perceber as virtualidades deste novo modelo de formação, embora com o decorrer do tempo tenham vindo a fazer uso de formas de organização e de proceder lançadas nas ESE's. O Curso de Professores do Ensino Básico – Variante de Matemática/Ciências da Natureza nunca fugiu a esta pressão constante, que teve, ao invés do que alguns esperaríamos, o condão de estimular os

responsáveis pela sua dinamização. Só assim se compreende o funcionamento de um Curso que é tão antigo como a própria escola que o viu nascer.

Na parte terminal deste texto procura-se tecer algumas considerações sobre o programa de Metodologia da Matemática, tendo na linha do horizonte as orientações que a Didáctica da Matemática, durante toda a década de oitenta e inícios da de noventa, foi apresentando.

### **Orientações da Didáctica da Matemática: A década de 80**

A Didáctica da Matemática é uma área de trabalho em grande crescimento e afirmação, passando esta última por uma autonomização face a outros campos disciplinares. A dinamização passou, de entre outras razões, pelo forte insucesso na disciplina de Matemática nos diversos níveis de ensino, durante a década de setenta. Este insucesso veio desencadear um conjunto de questões que se ligam tanto ao ensino como à aprendizagem da Matemática. Esta discussão foi particularmente acentuada desde os finais da década de setenta e inícios da década de oitenta, tanto em Portugal como noutros países – principalmente do Ocidente. Quanto às causas da situação portuguesa, o mal-estar que se instalou na escola, com raízes nas mudanças políticas por que passou o país, contribuiu de uma forma directa para colocar à escola novas questões, para muitas das quais não estava preparada. Este sentimento de insatisfação face ao panorama da escola em geral, e da Matemática em particular, começou a atravessar diversos sectores da sociedade; os alunos não estão contentes com a formação matemática que adquirem (ou não adquirem!); a Matemática agudiza o seu papel de selecção dos alunos na escolha da profissão, o que é considerado por muitos como algo verdadeiramente inaceitável; os pais e encarregados de educação mostram o seu descontentamento perante os fracos resultados que a escola está a alcançar; os professores sentem também alguma frustração face ao produto do seu trabalho e ao verdadeiro sentido de ensinar Matemática; os empregadores salientam, com abundância, as prestações muito fracas que os alunos recém-saídos da escola mostram na resolução de problemas que surgem no dia-a-dia profissional e na integração de diversos tipos de informação, de forma a terem respostas coordenadas e ajustadas às situações vividas. Perante tudo isto, e confrontados com os resultados de relatórios que procuram fazer diagnóstico da situação (Committee of inquiry into the teaching of Mathematics in schools, 1983; NRC, 1989), diversas acções são colocadas em marcha por diversos organismos e instituições. Eis algumas: apoio à realização de investigação nesta área de trabalho, numa

lógica de apoio à prática e melhoria dessa mesma prática; lançamento de novas escolas de formação de professores e de cursos em consonância, como foi visível no caso português, que promovam uma formação integrada do indivíduo – neste caso, o professor do Ensino Básico nas Escolas Superiores de Educação. De entre as linhas de força apontadas pela Didáctica da Matemática sobressai a necessidade de centrar o ensino – e de forma concomitante, a aprendizagem - na resolução de problemas, pois os indivíduos no seu dia-a-dia contactam com eles e devem ser capazes de os ultrapassar.

É neste ambiente de alguma agitação que presenciamos o desenrolar de uma panóplia de acontecimentos, que têm como denominador comum e ponto de partida o reagir contra o estado das coisas. A nível internacional, destacamos a situação norte-americana; a principal associação de professores de Matemática deste país (National Council of Teachers of Mathematics – NCTM) faz sair logo no primeiro ano da década de oitenta, um documento que veio marcar a agenda da Educação Matemática em diversos países ocidentais. Também no nosso país, esse documento denominado Agenda para a Acção (NCTM, 1980), veio trazer para primeiro plano um conjunto de preocupações sentidas e, em alguns casos, pressentidas, com implicações evidentes no ensino, no desenhar das políticas de ensino e na formação de professores.

Em Portugal, aquele documento teve grande impacto alguns anos mais tarde, coincidindo com a chegada de um conjunto de personalidades vindas de Boston, Estados Unidos da América, onde tinham desenvolvido trabalhos de investigação no âmbito da Educação Matemática. É precisamente nesta altura que a Escola Superior de Educação de Viseu começa a dar os seus primeiros passos, albergando no seu seio os primeiros alunos – também eles pioneiros num subsistema de Ensino Superior ainda pouco conhecido e de contornos pouco nítidos junto da opinião pública.

As movimentações que referenciamos no campo da Educação Matemática tiveram o condão de agregar um conjunto de personalidades que comungavam de um conjunto de ideias sobre o ensino da Matemática e que não viam plasmadas no Sistema Educativo de então. É este conjunto de pessoas que lança o projecto de uma associação de professores de Matemática, bem demarcada das associações sindicais existentes na altura e com propósitos claramente diferentes.

O exposto mostra-nos uma década profusamente coberta por acontecimentos em diversos planos e muito especialmente no plano educativo. Se a tudo isto acrescentarmos a Reforma do Sistema

Educativo na segunda metade da década, podemos compreender melhor os caminhos trilhados pela nossa Escola Superior nos seus primeiros anos de vida.

#### Apresentação do programa de Metodologia da Matemática

Logo na Introdução ao programa de Metodologia Especial – Matemática (terceiro ano do Curso de Professores do Ensino Básico, variante de Matemática / Ciências da Natureza) defendem-se duas ideias fundamentais: a contribuição desta disciplina para a articulação entre as diversas disciplinas do Curso, tendo em vista a formação integrada que tinha como meta. A este respeito, pode ler-se no programa da disciplina: "O seu êxito da Metodologia Especial [da Matemática] depende fundamentalmente da articulação horizontal das disciplinas da área, dos recursos humanos, materiais e temporais existentes e também da variável subjectiva que é o conjunto de interesses dos intervenientes" (ESEV – Programa de Metodologia Especial - Matemática, 1983, p. 1). Outra ideia forte do programa, expressa também na Introdução, é a flexibilidade programática e o seu carácter aberto. Esta ideia é conjugada com uma outra: a necessidade de o(s) professor(es) – dado que se fala no programa da Metodologia em "equipa docente" – terem uma forte palavra na estruturação da disciplina. Assim, "qualquer cadeira de Metodologia Especial deveria ser estruturada e planificada pela equipa docente executante (...) por isso o programa que se segue deve encarar-se como uma sugestão de trabalho, maleável e incompleto" (ESEV – Programa de Metodologia Especial - Matemática, 1983; p. 1).

Vários eram os objectivos apontados no programa que se subordinavam à filosofia que presidiu ao lançamento das Escolas Superiores de Educação e aos Cursos de Formação de Professores – a formação integrada. Para perceber melhor como é que esta grande finalidade se tentava atingir, apontam-se alguns dos objectivos avançados, tanto gerais como específicos. Ao nível dos primeiros, é possível ler no programa: pôr em prática os conceitos básicos deste tipo de formação, isto é, interdisciplinaridade e saber integrado; aquisição de competências exigidas para a planificação, organização, condução e avaliação das actividades lectivas no domínio da Matemática; responder a dois tipos principais de preocupações, em estreita interacção (o que diz respeito à disciplina em si e o que diz respeito aos problemas psico-pedagógicos de concepção e execução das actividades; estudar e analisar criticamente os currículos vigentes e experimentar a sua execução; desenvolver a capacidade de comunicação e expressão utilizando as potencialidades da disciplina nesse campo (vocabulário, simbologia). Dos objectivos apontados como específicos destacamos os seguintes: explorar as potencialidades das situações-problema como ponto de partida para o desenvolvimento do pensamento lógico e aquisição

de linguagem matemática, na criança, e simultaneamente, mostrar como "a ferramenta matemática" encontra aplicação nos domínios científico, técnico e prático; ser capaz de seleccionar, construir e organizar material motivador, com o fim de criar, manter e estimular o interesse na disciplina; fazer generalizações e coordená-las com as aplicações do assunto, sempre numa perspectiva interdisciplinar e enraizado no mundo real do aluno.

Os conteúdos programáticos estavam organizados em duas vertentes: a teórica e a prática. A primeira tocava diversos tópicos considerados fundamentais à formação de um educador matemático. Pretendia-se que os futuros professores adquirissem uma visão global da essência da Matemática, através da análise do saber matemático, dos processos utilizados para fazer Matemática e da caracterização dos "profissionais da Matemática". Nesta visão da Matemática, e no que diz respeito ao conhecimento matemático, abordavam-se os principais ramos da disciplina e dava-se algum destaque à Matemática Contemporânea. O conhecimento dos currículos de Matemática do Ensino Básico constituía outro tópico do programa, a par de outros, como: características dos alunos atrasados e dos alunos precoces; as taxonomias aplicadas à Matemática; motivação e incentivação; resolução de problemas (G. Polya); materiais auxiliares de ensino. Da componente prática, faziam parte conteúdos como: planificação de actividades lectivas a longo, médio e curto prazo; execução das actividades lectivas programadas; elaboração de material audiovisual, com a respectiva fundamentação psico-pedagógica; exercitação de métodos e técnicas de ensino; organização de actividades lúdicas orientadas para a Matemática; concepção e produção de instrumentos de avaliação (com aplicação e tratamento dos resultados obtidos).

O desenvolvimento do programa da Metodologia da Matemática fazia-se com estreita ligação à Prática Pedagógica do mesmo ano, a realizar, na altura, em escolas do actual segundo ciclo do Ensino Básico.

#### A Finalizar

Tal como escrevemos no início deste trabalho, não se pretende fazer uma análise do programa da disciplina de Metodologia Especial (Matemática), do terceiro ano do Curso de Professores do Ensino Básico – variante de Matemática/Ciências da Natureza, mas antes dar a conhecer esse mesmo projecto, procurando estabelecer algumas relações entre as opções feitas na sua concepção e o contexto da Educação Matemática da época.

O primeiro aspecto que importa destacar neste programa, e que partilha das ideias basilares que presidiram à criação da escola e do próprio Curso, é a preocupação com a integração de saberes teóricos (ou ditos teóricos) e a articulação estreita destes últimos com a Prática Pedagógica ao longo de todo o Curso. Esta ideia da interligação teoria/prática, no que se refere ao segundo ciclo – Ensino Preparatório à época – tinha o seu expoente máximo na Metodologia Especial. No caso da Metodologia da Matemática, o assumir da integração como ideia charneira é explicitada logo na Apresentação do Programa da disciplina, corresponde a algumas das preocupações que eram sentidas na altura; se pretendemos formar indivíduos capazes de se integrarem numa sociedade em mudança, capazes de enfrentarem os problemas com que são confrontados, com firmeza e tenacidade, mas também, e sobretudo, com ferramentas conceptuais adequadas, devemos ter professores que possam dar testemunho dessa nova forma de actuação.

A investigação já tinha mostrado os problemas que se colocavam nos cursos de formação de professores organizados numa lógica de teoria seguida de prática. Segundo esta concepção didáctica, a teoria é o ponto de partida e a prática, o ponto de chegada; a prática tem, nesta perspectiva, um estatuto de clara menoridade e de total subserviência à teoria, Os Cursos de professores do Ensino Básico, lançados pela Escola Superior de Educação de Viseu, vêm reabilitar o papel da Prática Pedagógica na formação de professores. Esta nova Prática Pedagógica é vista como ponto de chegada, mas também como ponto de partida; teoria e prática relacionam-se neste novo modelo de formação de uma forma dialéctica. A Metodologia Especial, neste caso a da Matemática, era o motor deste movimento dialéctico entre as perspectivas teóricas e a Prática Pedagógica.

A importância da Prática Pedagógica na formação de professores, seja ela inicial ou contínua, foi massivamente documentada pela investigação produzida no âmbito da Educação Matemática, tanto a nível internacional como a nível nacional (Gimeno,1991; Menezes, 1995; Perrenoud, 1993; Ponte, 1994; Porlán, 1992; Schön, 1983). O reconhecimento da importância da prática nos processos de formação de professores passou, assim, pela revalorização do estatuto dessa mesma prática.

Importa também sublinhar o papel atribuído, no programa da disciplina, à resolução de problemas nas situações de ensino aprendizagem de Matemática. Há uma valorização clara das "potencialidades das situações-problema como ponto de partida para o desenvolvimento do pensamento lógico e aquisição de linguagem matemática na criança e simultaneamente, [pretende-se] mostrar como "a ferramenta matemática" encontra aplicação nos domínios científico, técnico e prático" (ESEV – Programa de

Metodologia Especial - Matemática, 1983; p. 2). Repara-se que essa valorização assenta em dois pressupostos: (i) os problemas são ponto de partida para a aprendizagem da Matemática; (ii) os problemas devem ser formulados pelos alunos (por isso a referência a "situações-problema"). Estes dois pressupostos, assumidos na concepção do programa da Metodologia da Matemática, vinham pôr em causa algumas ideias relativamente ao ensino e à aprendizagem da Matemática – logo, também à formação de professores: a resolução de problemas não tem que ser conceptualizada, exclusivamente, em termos de ensino da Matemática, numa lógica de aplicação de conhecimentos, ou seja, é possível ensinar Matemática tendo os problemas como ponto de chegada, mas também, e sobretudo, como ponto de partida. O segundo pressuposto reveste-se, do mesmo modo, de extrema importância. Neste caso, defende-se que os alunos devem ser capazes de, em situações do dia-a-dia, formularem problemas. Formular um problema é, muitas vezes, tão difícil quanto o resolver.

A centralidade concedida à resolução de problema viria a ter um amplo reconhecimento num documento lançado pelo NCTM (1989) – Normas para o Currículo e Avaliação da Matemática Escolar, no seguimento de bastante investigação (Boavida,1993; Lester, 1994). Os próprios programas portugueses de Matemática para o Ensino Básico, no decurso da Reforma Educativa que vinha já da década de oitenta (Ministério da Educação, 1991), vieram afirmar o isomorfismo entre a resolução de problemas e a actividade de aprender/fazer Matemática.

Por tudo isto, e tendo em mente a situação que serve de contexto ao lançamento deste novo Curso e de uma Metodologia da Matemática com estas características, não será excessivo reconhecer a modernidade do Curso e, neste caso particular, desta disciplina.

### **Referências Bibliográficas**

Boavida, A. (1993). Resolução de problemas em Educação Matemática: Contributo para uma análise epistemológica e educativa das representações pessoais dos professores (Tese de mestrado, Universidade Nova de Lisboa). Lisboa: APM.

Committee of inquiry into the teaching of Mathematics in schools (1983). Mathematics counts (The Cockcroft Report). London: Her Majesty's Stationery Office.

ESEV (1983). Programa de Metodologia Especial – Matemática, Escola Superior de Educação .Viseu.

Gimeno, J. (1991). Consciência e acção sobre a prática como libertação profissional dos professores. In A. Nóvoa (Ed.), *Profissão professor* (pp. 61-92). Lisboa: Publicações D. Quixote.

Lester, F. (1994). O que aconteceu à investigação em resolução de problemas de Matemática? A situação nos Estados Unidos. In D. Fernandes, A. Borralho e G. Amaro (Org.), *Resolução de problemas: Processos cognitivos, concepções de professores e desenvolvimento curricular* (pp. 13-31). Lisboa: IIE.

Menezes, L. (1995). *Concepções e práticas de professores de Matemática; Contributos para o estudo da pergunta (Colecção TESES)*, Associação de Professores de Matemática: Lisboa.

Ministério da Educação (1991). *Programa de Matemática: Plano de organização do ensino-aprendizagem (Vol. II). Ensino Básico, 2º Ciclo, Reforma Educativa, Direcção Geral dos ensinos Básico e Secundário*. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda.

NCTM (1980). *An agenda for action: Recommendations for school Mathematics of the 1980's*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.

NCTM (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar*. Lisboa: APM e IIE. (Trabalho original publicado em 1989).

NRC (1989). *Everybody counts: A report to the nation on the future of Mathematics education*. Washington: National Academy Press.

Perrenoud, P. (1993). *Práticas pedagógicas, profissão docente e formação*. Lisboa: Publicações D. Quixote e IIE.

Ponte, J. (1994). O professor de Matemática: Um balanço de dez anos de investigação. *Quadrante*; 2, 79-114.

Porlán, R. (1992). *Teoría y práctica del currículum. El currículum en la acción*. en AA. VV. *Curso de actualización científico-didáctica*. Madrid: MEC.

Schön, D. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.