

A Educação e Matemática

vista de fora

Leituras e olhares sobre a EeM

Neste número onde se passa em revista a Revista, quisemos incluir nessa 'revisão' alguns olhares do exterior, isto é, de pessoas não estritamente relacionadas com o ensino e a aprendizagem da Matemática. Assim, propusemo-nos solicitar depoimentos a três pessoas de áreas distintas — da Educação, da Matemática e de uma área disciplinar que não fosse a nossa — que, sendo 'de fora', estivessem por dentro do que é a nossa Revista.

Augusto Franco de Oliveira, matemático e professor na Universidade de Évora, integra o corpo de colaboradores permanentes da Revista desde o número 42 de 1997, ano em que este corpo foi criado. Tem publicado na Educação e Matemática diversos artigos relacionados com a geometria e a história da matemática e foi quem redigiu o editorial do número 26 de 1993, sobre geometria. Foi um dos participantes do Seminário de Milfontes sobre a Renovação do Currículo de Matemática, promovido pela APM em 1988 e realizou conferências e outras intervenções em diversos ProfMat.

Rui Canário, especialista em questões de educação e professor na Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, pertence também ao corpo de colaboradores permanentes da Revista desde número 044, igualmente do ano de 1997. É da sua autoria o editorial da revista nº 75, de 1997 e, entre outros, escreveu também um artigo sobre a formação contínua para o número temático de 1994 sobre o professor de Matemática. Realizou a conferência plenária de abertura do ProfMat de 1990, também sobre formação de professores.

A visão 'mais de fora' foi pedida a João Pedro Aido, professor de Português e Francês na Escola Secundária Braamcamp Freire. João Pedro Aido é conhecedor da dinâmica das associações de professores sendo de realçar o seu papel no trabalho do Secretariado Inter-Associações de Professores, de que a APM também faz parte. Para além disso tem publicado artigos na Revista e realizado conferências e outras intervenções nos ProfMat.

Fica aqui o nosso agradecimento pela colaboração e pelos depoimentos que prontamente acederam elaborar.

Nos 20 anos da Educação e Matemática

Augusto J. Franco de Oliveira

Há vinte anos atrás alguns associados da Sociedade Portuguesa de Matemática, descontentes com a pouca atenção que as últimas direcções nacionais e regionais vinham a dar às questões específicas do ensino pré-universitário, propuseram-se constituir uma nova associação. A direcção da SPM, presidida pelo saudoso Prof. Santos Guerreiro, não gostou muito da ideia, por motivos óbvios e outros menos óbvios. Antevi na altura a inevitabilidade da cisão, e defendi junto da direcção da SPM a manutenção de relações cordiais e de colaboração, a título de complementaridade de acção. Isto permitiria, a meu ver, que as funções da SPM se tornassem menos ambíguas e se optimizassem os esforços no sentido de aspectos mais científicos da matemática e da formação científica dos docentes de todos os níveis de ensino, através do *Boletim da SPM*, da *Gazeta de Matemática*, da realização de encontros nacionais e regionais, do apoio a iniciativas de divulgação das matemáticas, etc. Não estou aqui para falar da SPM, mas da Associação de Professores de Matemática, ou melhor, da revista cujo primeiro número fez publicar logo em Janeiro de 1987, a *Educação e Matemática*. Esta revista, com tudo o que contém e representa é, para mim, uma confirmação da visão generosa e altruísta que animava e continua a animar os fundadores e seus descendentes de há vinte anos atrás: um espaço para os problemas do ensino e da aprendizagem da Matemática, dos currículos de Matemática à formação dos professores, sem perder de vista a Matemática mesma, como disciplina escolar e científica.

O título da revista, ou melhor, o desenho gráfico do título na capa da revista, com o «e», como que inserido à última hora entre «Educação» e «Matemática», ou talvez para enfatizar a importância de ambas as partes na conjunção, vale pelo que é e pelo que não é (é «Educação» e é «Matemática», mas também é «Educação Matemática» sem ofuscar as partes), e sempre me intrigou um pouco e estimulou a minha imaginação, como continua a estimular e a motivar a segunda parte deste breve depoimento, que não é tanto sobre a revista em si como sobre as problemáticas do ensino das matemáticas que ela é e será chamada a debater. Mas em primeiro lugar será necessário enfrentar e interiorizar alguns equívocos em torno das questões ligadas ao ensino das matemáticas, para que possam ser ultrapassados.

O primeiro equívoco é o de que alguma coisa mudou significativamente para melhor nas atitudes e nos métodos dos agentes de ensino das matemáticas nas nossas escolas, nas últimas décadas. Se, para a escola elitista do passado, isto não era muito importante, já para a escola democrá-

tica e social de hoje se revela de alguma importância, para se conseguir elevar e nivelar por cima, em qualidade, a instrução pública. O segundo equívoco é o de que as reformas das licenciaturas de ensino, com uma parte substancial dedicada aos métodos, em detrimento dos conteúdos, e a reformas dos programas dos ensinos básico e secundário, contribuíram positivamente para alguma coisa. Foi tudo feito à pressa e mal, por gente apressada a tempo parcial, com rédea livre consentida por tristes e perdidos governantes. O terceiro equívoco é o de que alguma mudança significativa é possível sem o concurso empenhado dos professores universitários das áreas científicas de matemática. Quase todos estiveram ausentes do processo, cuidando de suas carreiras e promovendo lá fora o bom-nome de Portugal. Não quero ignorar todos os esforços positivos que têm sido feitos, não nego os grandes progressos nas investigações em didáctica e pedagogia que foram realizados nos últimos 20 anos, nem desprezo a importância da didáctica e da pedagogia no ensino das matemáticas (e acho que tenho sido e sou disso um exemplo ainda vivo), mas parece-me que, para além de tudo o resto, o desenvolvimento curricular (se algum houve, que não se traduzisse em empobrecimento dos currículos) apenas foi eficaz pela negativa. Além disso, os professores não têm recebido a formação adequada, a profissão docente foi burocratizada e desqualificada, a classe docente foi malbaratada, e o clima económico e social não tem ajudado, muito pelo contrário. No final das contas, o objectivo (?) de melhorar a qualidade do ensino da matemática em Portugal foi tudo menos realizado.

A terminar, duas observações. Primeiro, acredito sinceramente que foi um erro estratégico crasso a separação das componentes científica e educacional nas licenciaturas de ensino, que levou à cisão de departamentos e separação de pessoas. Segundo, certos meios intelectuais bem-intencionados criticam as correntes e filosofias «pedagogistas», como se elas fossem inteiramente responsáveis pelo estado calamitoso do ensino e seus resultados. Têm razões para se preocupar com o diagnóstico, e com a degradação dos conteúdos efectivamente ensinados, mas só acertam em metade do alvo, pelas razões já apontadas, e outras que o espaço disponível não me permite enunciar, mas a *Educação e Matemática* tem abertura para abordar nos tempos futuros.

Augusto J. Franco de Oliveira
Universidade de Évora

Saber e ensinar Matemática

Rui Canário

O primeiro aspecto que me apraz realçar é a longevidade da revista, a regularidade da sua publicação e os elevados padrões de exigência e rigor que têm pautado a sua existência. É uma prova de vitalidade do projecto e do contributo de muitas pessoas cuja "carolice" e persistência foi decisiva. É impossível não evocar, a este propósito, a figura e o papel relevante desempenhado pelo saudoso Paulo Abrantes que permanece como referência na memória de colegas e amigos.

Os vinte anos da revista *Educação e Matemática* coincidem com tempos difíceis para todos os professores. Degradam-se a ritmo acelerado as condições objectivas e subjectivas do exercício da profissão docente, através do alongamento e intensificação da jornada de trabalho, da precarização e desemprego, da diminuição das retribuições salariais (desvalorização dos salários reais, congelamento nas progressões, alteração das regras de aposentação). A partir da ideia de que os professores "trabalham pouco e ganham muito", está em curso, da parte da actual equipa ministerial uma cruzada contra os "privilégios" dos professores que, apontados como os responsáveis por todos os males, são desautorizados, humilhados e, paradoxalmente, transformados em "criados para todo o serviço". Esta política, representa, no seu conteúdo, uma desvalorização simultânea da profissão docente e da escola pública e, na sua forma, uma vertente populista que constitui o manto diáfano que encobre a incompetência, ignorância e má fé que têm marcado a acção dos responsáveis políticos do sector.

É com gosto que tentarei sintetizar os aspectos que me aparecem como mais significativos e positivamente marcantes deste projecto editorial. Para ensinar matemática é indispensável saber Matemática. Mas é indispensável saber, também, que os saberes que se ensinam nas escolas constituem uma tradução de *saberes científicos* em *saberes escolares*, e que as práticas de ensino não são a mera aplicação nem dos normativos legais, nem das teorias dos "pedagogos", independentemente da sua bondade ou da sua pertinência. É preciso saber, ainda, que cada professor trabalha num contexto organizacional que não é um somatório de "aulas" e "disciplinas" e que a escola é crescentemente "invadida" por problemas de natureza social que transcendem quer a racionalidade do saber científico quer a racionalidade didáctica. É preciso reconhecer que as aprendizagens só ocorrem se os alunos realizarem um trabalho em que ninguém os pode substituir, o que levanta a questão da *relação com o saber*, e portanto da construção do *sentido* do trabalho escolar, bem como da criação, nas escolas, de uma ecologia propícia à aprendizagem. A experiência também mostrou que só é possível melhorar o desempenho dos professores e das escolas a partir do que nelas se faz, com base numa prática esclarecida de experimentação e intercâmbio entre pares, a partir de

problemas e de processos de tentativa e erro, enriquecidos com a colaboração de "amigos críticos" que disponibilizem o seu conhecimento científico e estejam disponíveis para aprender com a realidade vivida nas escolas.

Este conjunto de requisitos marca a meu ver o projecto editorial de uma revista que adoptou uma perspectiva de trabalho larga, em que o ensino da Matemática se inscreve numa visão larga da Educação, em que o diálogo intelectual com a investigação (quer dos "matemáticos", quer dos "não especialistas") é uma constante. Esta visão larga, rigorosa e humilde, não é compatível com uma visão redutora e ignorante dos que pensam que as "chaves da aprendizagem" possam consistir no regresso a uma escola em que o professor sabe e "dá a matéria", como se o ensino e a aprendizagem ocorressem num vazio social e a realidade escolar que conhecemos fosse algo de "natural". Acontece que nem o professor é um oleiro e o aluno um pote, como argumentou António Sérgio, nem o cérebro do aluno é um depósito, mero receptáculo de informações que o professor acrescentaria "aos seus pupilos", como parecem pensar alguns publicistas que, não tendo sido jamais românticos, parecem permanecer mentalmente prisioneiros do realismo socialista, na sua pior versão.

A existência de associações e publicações que possam alimentar um profissionalismo autónomo representa uma última linha de defesa. Associações como a APM e revistas como a *Educação e Matemática* são hoje mais necessárias que nunca se forem capazes de, com base numa dinâmica associativa forte, se subtraírem a qualquer tutela da entidade patronal (como se sabe, quem paga a orquestra quer escolher a música). Um trabalho profissional sério, rigoroso, que parte de perguntas e não de respostas é indispensável para construir ideias justas (sempre provisórias e sujeitas a revisão) que como escreveu o Eduardo Veloso, num texto que reli recentemente, e com base num autor que esteve muito em voga, "não caem do céu". Por isso a melhor forma que encontro para terminar este curto depoimento só pode ser a de desejar à revista uma "longa vida".

Rui Canário

Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Lisboa

Todos os cretenses são mentirosos

João Pedro Aido

O título deste artigo é uma citação do célebre paradoxo lógico do filósofo cretense Epiménides de Cnossos (séc. VI a. C.). Ao afirmar que os cretenses são todos mentirosos, sendo ele próprio cretense, Epiménides cria uma espécie de paradoxo do mentiroso, que vai levar, muitos milhares

de matemáticos depois, e 2600 anos depois, Alfred Tarski a discutir uma espécie de círculo vicioso da mentira, pela combinação de frases que, não sendo nenhuma delas auto-referencial, se tornam auto-referenciais e paradoxais quando combinadas: 1. *A frase 2 é verdadeira*; 2. *A frase 1 é falsa*. Essa contradição auto-referencial não é consistente com os nossos valores de verdade e falsidade, apesar de as frases serem aceitáveis e correctas gramatical e semanticamente. Se o problema fosse a auto-referencialidade, então Russell e Whitehead tê-lo-iam 'exorcizado' com a obra monumental (em todos os sentidos) *Principia Mathematica*, fazendo derivar, sem qualquer contradição, toda a Matemática da Lógica. Até Gödel provar que esse exercício era vão e vulnerável, ao demonstrar, com o *teorema sobre a incompletude dos axiomas da aritmética* (1931), os limites do método axiomático: a verdade, sobre números inteiros ou sobre outros domínios do saber, não pode ser gerada 'mecanicamente' por um sistema de axiomas e necessita, por isso, de infinitas novas ideias. Não é possível conhecer *sempre* a verdade dedutivamente, daí a importância da "observação e o papel da intuição e da conjectura com *insuficiente fundamento*", como diz Jurij Manin [itálicos meus].

Qual o papel que pode ter, assim, um professor de Matemática ao levar o aluno a observar (a realidade) e a ter intuições sobre problemas matemáticos? Uma das dificuldades dos alunos talvez resulte de se confrontarem com a mais elaborada e controlada das *representações simbólicas* de objectos, numa busca de exactidão que torna precisos os conceitos usados nas ciências para descrever e mesmo explicar fenómenos naturais, quando os próprios alunos confundem ainda a essência e a aparência das coisas e têm um domínio insuficiente da sua língua materna e da linguagem da Matemática.

Por isso, a sua educação é indissociável de uma *actividade matemática* que não pode deixar de se confrontar com problemas e com a sua discussão e análise — o que já está numa recomendação que a APM publicou em 1986 (*que o foco do ensino da Matemática nos anos 80 seja a resolução de problemas*), e é uma das doze componentes da Matemática essencial para o século XXI¹, quer o realce seja dado ao cálculo, como acontecia quando eu era estudante, quer seja dado ao desenvolvimento do raciocínio seguindo várias heurísticas ou à compreensão de conceitos matemáticos. Deste ponto de vista, é muito interessante acompanhar, por exemplo, as demonstrações de conjecturas sobre problemas de geometria, feitas pela Vânia Alexandra, do 8º ano², ou os problemas sobre o estudo de volumes e sua medição, feitos por alunos do 6º ano³: *ao recorrer aos conhecimentos e ferramentas de que dispõem*, justificam as suas descobertas, reformulando-as posteriormente à luz do rigor matemático que entretanto atingiram.

Não escolhi estes exemplos certamente por acaso. Se sabemos, pelo menos desde 1907, qual a possível influência da gravidade sobre a propagação da luz⁴, também sabemos como as histórias destes alunos representam bem os 20 anos de *influência*, "esperança e desafio" que a revista *Educação e Matemática* trouxe, com a sua luz, oitenta anos depois da pu-

blicação do artigo de Einstein, a centenas de professores e alunos.

Essa luz é vista, no premonitório editorial de Paulo Abrantes publicado no número 1 da revista, em Janeiro de 1987, como uma *inflexão*. Uma inflexão no sentido de se considerar que os alunos tenham um papel mais activo na construção do seu conhecimento; no sentido de se considerar que há objectivos educacionais relevantes de natureza afectiva e social, além dos objectivos de natureza cognitiva; que as actividades de aprendizagem sejam entendidas de uma forma mais diversificada e aberta, não se restringindo ao que se pode fazer numa sala de aula tradicional; que se recorra às novas tecnologias, nomeadamente aos computadores, para renovar as práticas pedagógicas; que se atribua uma maior importância à resolução de problemas, às aplicações e às relações interdisciplinares.

É este novo olhar sobre as prioridades e as orientações a ter em conta no ensino da Matemática que permitem contrariar, na minha opinião, o lugar-comum (que alguns repetem e muitos aceitam acriticamente) de que é *natural* ter insucesso a Matemática. Mais difícil de contrariar do que esse lugar-comum é a dispersão curricular, o nível (ideológico) em que decorre habitualmente, na 'praça pública', a discussão dos problemas da educação e a argumentação pobre e pouco rigorosa subjacente às propostas de solução e mesmo à análise das causas das dificuldades dos alunos — por isso, *para fazer sair* a argumentação de um âmbito que é muitas vezes retórico, auto-referencial, paradoxal e mesmo paródico, todo o (resultado do) esforço dos editores da revista *Educação e Matemática* tem sido uma influência e uma mobilização, ou seja, uma espécie de efeito da propagação da luz na constituição das partículas elementares da matéria educativa.

Notas

- 1 A par com a comunicação de ideias matemáticas, o raciocínio matemático, a aplicação da Matemática a situações do dia-a-dia, as competências de cálculo, o pensamento algébrico, a medida, a geometria, a probabilidade e a estatística, a estimação e a verificação da razoabilidade dos resultados. Estas componentes são propostas num documento do NSCM publicado pela *Educação e Matemática* n.º 14.
- 2 Cf. *Educação e Matemática*, n.º 60, Novembro/Dezembro de 2000, pp. 11–13.
- 3 Cf. *Educação e Matemática*, n.º 87, Março/Abril de 2006, pp. 27–35.
- 4 Einstein retoma este tema num célebre artigo publicado em 1911, na revista, *Annalen der Physik*, sobretudo ao ver "que uma das mais importantes consequências daquelas considerações pode ser [agora] submetida à verificação experimental" — desenvolvendo o que viria a ser a base da teoria da relatividade geral.

João Pedro Aido

Professor de Português e Francês na Escola Secundária Braamcamp Freire