

Educação e Matemática

Revista da Associação de Professores de Matemática

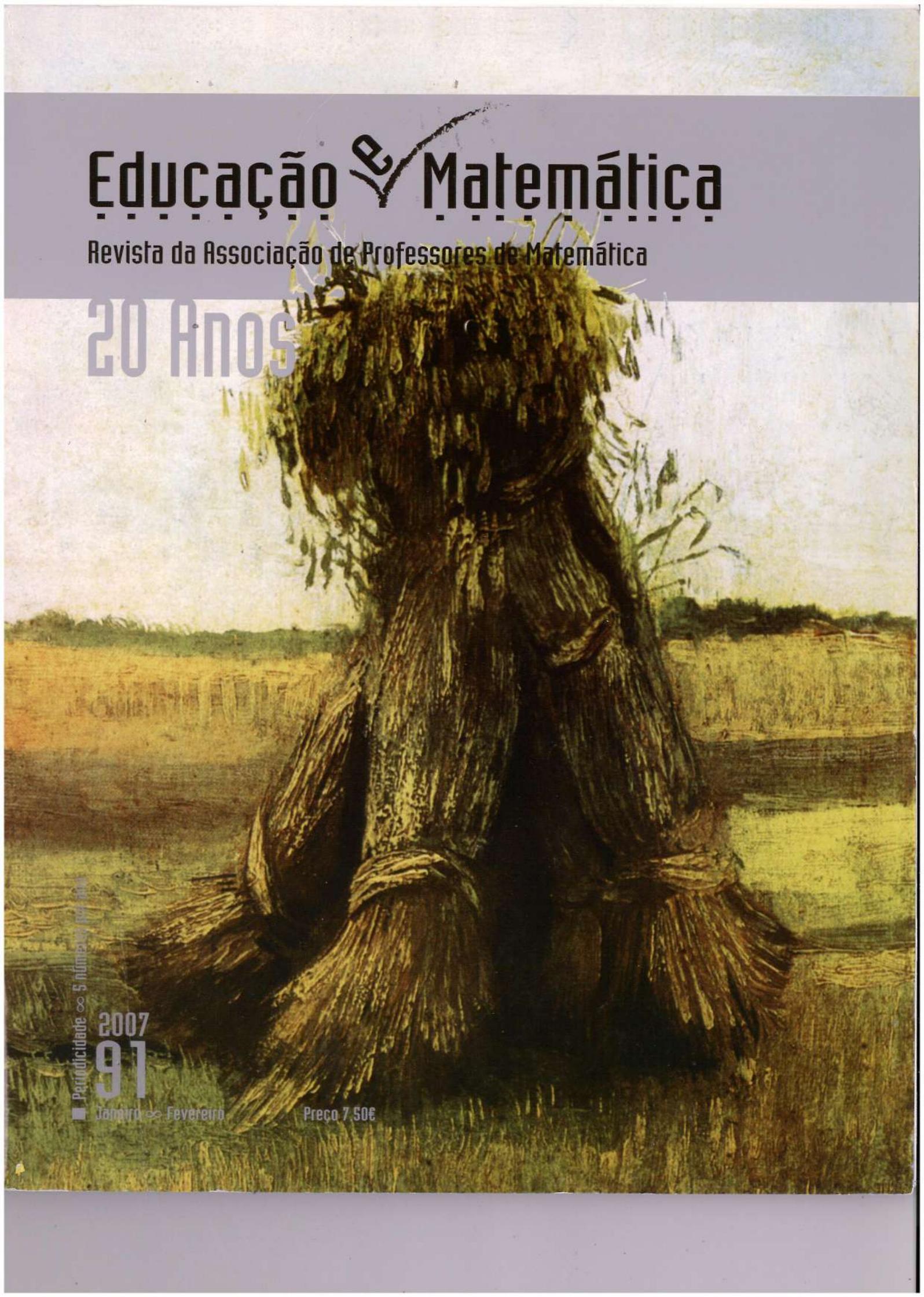
20 Anos

Periódicidade ∞ 5 números por ano

2007
91

Janaro ∞ Fevereiro

Preço 7,50€



**EDUCAÇÃO E MATEMÁTICA**

Directora	Ana Paula Canavarro
Subdirectora	Adelina Precatado
Redacção	Ana Luísa Paiva Alice Carvalho António Fernandes Fátima Guimarães Helena Amaral Helena Rocha Isabel Rocha Joana Brocardo Lina Brunheira Manuela Pires Maria José Boia

Colaboradores Permanentes

A. J. Franco de Oliveira Matemática
Branca Silveira Tecnologias na Educação Matemática
José Paulo Viana O problema deste número
Lurdes Serrazina A matemática nos primeiros anos
Maria José Costa História e Ensino da Matemática
Rui Canário Educação

Capa António Marques Fernandes

Paginação Gabinete de Edição da APM

Entidade Proprietária

Associação de Professores de Matemática
Rua Dr. João Couto, 27-A, 1500-236 Lisboa

Data da publicação Janeiro 2007

Tiragem 5000 exemplares

Periodicidade

Jan/Fev, Mar/Abr, Mai/Jun, Set/Out e Nov/Dez

Impressão

Gráfica Torriana
Fonte Santa, Paúl
2530-250 Torres Vedras

Depósito Legal n.º 72011/93

Registo no ICS n.º 124051

Porte Pago

Neste número especial

A *Educação e Matemática* completa os seus 20 anos de existência. Este número é, assim, um número especial, de comemoração, inteiramente dedicado à Revista. Naturalmente, quisemos neste número reflectir sobre o que ela foi ao longo destas duas décadas, o que ela é, e consequentemente sobre as escolhas para e sobre o futuro.

Para isso, e por isso, decidimos convidar para editor deste número Henrique Manuel Guimarães que foi um dos fundadores da Revista, integrou a sua equipa redactorial desde o primeiro até ao n.º 63, Maio/Junho de 2001, tem mantido com a Revista uma continuada, próxima e intensa colaboração e, de uma forma especial, tem contribuído, para que a nossa memória colectiva seja preservada.

Queremos aqui deixar o nosso agradecimento pela prontidão com que aceitou o convite e pelo enorme empenho, entrega e dedicação com que, como é seu apanágio, se envolveu na concepção e construção desta revista. E igualmente, afirmar o privilégio de termos contado, agora como antes, com a sua colaboração, com a largueza das suas ideias, com a sua perspicácia, rigor e espírito crítico que, de forma decisiva, contribuíram para que este número, mas também a Revista, seja hoje aquilo que é!

Sobre a capa

A capa deste número comemorativo do vigésimo aniversário da EeM reproduz um quadro do pintor holandês Vincent Van Gogh, trata-se de *Feixes de trigo* (Agosto de 1885).

A pintura, retratando um aspecto da vida rural, possui um valor metafórico inegável. As frágeis hastes de trigo mantêm-se em posição vertical devido ao facto de se encontrarem ligadas uma às outras (em feixes). Traduz-se deste modo a ideia (e o facto) de o espírito colectivo ser essencial na edificação de projectos sólidos e duradouros.

No caso particular da EeM, grande parte do seu sucesso depende certamente da preservação desse espírito.

António M. Fernandes

Neste número também colaboraram

Ana Fraga, Ana Vieira, António Borralho, Eduardo Veloso, Elvira Ferreira, Grupo de Trabalho de Geometria da APM, Henrique Manuel Guimarães, Isabel Vale, Jaime Carvalho e Silva, Jeremy Kilpatrick, João Pedro Aido, João Pedro da Ponte, Leonor Moreira, Leonor Santos, Luís Reis, Maria José Costa, Nuno Garção, Suzana Nápoles.

Correspondência

Associação de Professores de Matemática
Rua Dr. João Couto, N.º 27-A, 1500-236 Lisboa
Tel: (351) 21 716 36 90
Fax: (351) 21 716 64 24
E-mail: revista@apm.pt

Nota

Os artigos assinados são da responsabilidade dos seus autores, não reflectindo necessariamente os pontos de vista da Redacção da Revista.

De 20 anos, uma revista da Revista

Henrique Manuel Guimarães

*O tempo presente e o tempo passado
estão ambos talvez presentes no tempo futuro,
e o tempo futuro contido no tempo passado*

T. S. Eliot, *Quatro quartetos*

Educação e Matemática é uma revista de professores. Sendo de professores, a revista distingue-se por isso, e é, por isso, aquilo que é. É dos professores, é feita por professores e é feita para os professores. De Matemática, importa acrescentar. E enquanto professores, a Matemática distingue-nos e, em alguma medida, também faz que sejamos o professor que cada um de nós é.

A *Educação e Matemática* é uma revista que está de parabéns. Não apenas pelos 20 anos que faz, mas sobretudo pelo que tem feito nestes vinte anos.

O que hoje a *Educação e Matemática* é começou a tomar corpo com o “esforço de uns quantos que arregaçaram as mangas e puseram mãos à obra”, mas desenvolveu-se e consolidou-se, ao longo das duas décadas que já passaram, graças à colaboração de muitos dos seus leitores. É assim inteiramente verdade que sem o interesse e a voz dos que escrevem na revista, muitas vezes respondendo a solicitações da redacção mas também por iniciativa própria, ela não apenas não seria aquilo que é, como não teria sequer sobrevivido. Com autenticidade e vitalidade, pelo menos. É todavia igualmente verdade que hoje a *Educação e Matemática* é aquilo que é, por ter contado com a entrega, trabalho e persistência das pessoas que foram integrando a redacção e em muitos casos aí permaneceram durante muitos anos.

Por isso, estão também de parabéns todos que fazem a *Educação e Matemática*, todos os que, em cada edição, têm vindo a fazer cada revista. Desde Janeiro de 1987 não falhou um ano, não falhou uma vez. Noventa vezes. Noventa e uma, com esta.

O número dos seus 20 anos apresenta-se como uma revista da *Revista* e, para começar, não podia deixar de dar lugar à redacção actual que, com esse mote, faz a abertura, num texto que recapitula uma animada reunião de balanço do trabalho editorial no percurso da *Educação e Matemática*. A redacção, de viva voz, abre-se aí aos leitores, dando conta de alguns dos aspectos mais conseguidos nesse trabalho, de preocupações e problemas que persistem, de algumas ideias a desenvolver. Depois, o número desdobra-se por quase cem páginas, em textos de origem e natureza muito diversa, em artigos e em muitas das suas habituais secções, várias delas especialmente concebidas para este número de comemoração. As muitas e variadas contribuições que o compõem propõem *Leituras e olhares* sobre a própria revista, trazem contributos *Da e para a história da EeM*, traçam retratos do *Presente* e esboços para o *Futuro*, sem esquecer temas de actualidade e de sempre: a Matemática, a formação dos professores de Matemática.

Os primeiros textos apresentam-nos visões retrospectivas de como têm sido tratados, nas páginas da *Educação e Matemática*, questões associativas e alguns dos temas que aí têm merecido muita atenção: a Geometria, a Tecnologia no ensino da Matemática, o Professor. Ainda sobre o professor, para além da já mencionada questão da sua formação matemática, trouxemos *Para este número seleccionámos* um texto de Bertrand Russel em que vale a pena demorar e a que vale a pena voltar. *As funções de um professor* é um magnífico texto em que nos é lembrado o sentido nobre da profissão do professor, que “o sentimento de independência intelectual é essencial ao preenchimento adequado” das suas funções e que ao professor cabe, “fundamentalmente, incutir no processo de formação da opinião pública todo o conhecimento e toda a racionalidade de que for capaz”.

Em diferentes espaços deste número, conta-se também um pouco da história da *Educação e Matemática* e fala-se da revista e das suas pessoas de ontem e de hoje, com memórias e pontos de vista, opiniões e ideias, números e aspectos curiosos. Outros olhares portanto sobre a revista e para a revista, olhares em que também incluímos *Vistas de fora*, de fora da educação, do ensino da Matemática e da Matemática. Há ainda uma referência a outras *Revistas de e para professores*.

Este número da *Educação e Matemática* não é senão outra revista mas, desta vez, uma revista que se celebra e comemora, que se lembra e recorda, mas que também pretende (re)ler e (re)avivar temas, problemas e questões que interessam ao professor de Matemática e ao seu trabalho, procurando outras aberturas e caminhos para mais compreensão.

Nestes tempos que ainda são sombrios — e ninguém sabe por quanto tempo ainda — importa reafirmar, voltando ao texto de Bertrand Russel, que “o professor só pode realizar o seu trabalho adequadamente, se se sentir dirigido por um impulso criador interno e se não estiver dominado e acorrentado por uma autoridade exterior” e que, por isso, o professor precisa de tempo e de “muito maior liberdade” na sua na profissão, de “mais oportunidades de autodeterminação, mais independência face à interferência dos burocratas e dos fanáticos”.

Se importa valorizar as revistas como a “memória colectiva” que são e, igualmente, como uma forma valiosa de “disseminação do conhecimento” que também são, será igualmente importante encará-las como a “parte mais visível da *universidade invisível*” (ver J. Kilpatrick, nesta revista, p. 66) constituída pelo conjunto dos seus leitores que comunicam entre si, influenciando-se mutuamente no que pensam e fazem, com um papel de relevo no desenvolvimento da área em que se inserem.

Ficam aqui os votos de que *Educação e Matemática* se cumpra sempre nesse papel, que progrida na sua organização e na qualidade do que publica e na forma como o faz, que seja assim sempre um valioso contributo dos professores e para os professores de Matemática.

Henrique Manuel Guimarães, Universidade de Lisboa

[Re]vendo a Revista pelos seus 20 anos

São quase nove e um quarto. No r/c da sede da APM estão já alguns redactores da EeM — a Adélina foi, como quase sempre, a primeira a chegar e a abrir a porta aos colegas. Vão-se trocando cumprimentos, uns queixam-se que estão cansados ou quase não jantaram, comentam-se as últimas da política educativa, faz-se o levantamento de quem falta, esboça-se a necessidade de começar a reunião:

FG — Bom, vamos lá? Quanto mais tarde começarmos, mais tarde acabamos...

IR — Eu amanhã tenho aulas cedo e ainda tenho de ir para a Marinha...

JB — E tu ainda vais hoje para Évora, Paula?

A conversa continua à medida que se descem as escadas, a dimensão da equipa obriga a reunir na sala maior do piso da cave. Embora seja mais fria, tem uma grande mesa onde cabem todos os redactores.

AP — A Lina não pode vir, já teve a criança na semana passada...

MJB — Ai já? E é menino ou menina?!

AP — Menina... correu tudo bem. Mas ela mandou um mail com umas opiniões para a reunião!

FG — É pá! Boa!

AP — E acho que não vai faltar mais ninguém... É, estamos todos!

APC — Maravilha. Então vamos começar? Pode ser? Olha, olha... essas duas meninas não podem ficar juntas se não passam a reunião toda a conversar...

As meninas reclamam enquanto todos se sentam e preparam para trabalhar.

APC — Bem, como puderam ver pela OT que a Adélina e eu enviámos, hoje temos uma ordem de trabalhos pouco usual. Em geral, temos sempre imensos pontos para tratar mas hoje vamos dedicar a reunião em exclusivo a fazer o balanço sobre a revista nos últimos tempos e a tentar projectar algumas ideias para o futuro próximo... Mas antes é preciso um voluntário para a acta... quem faz hoje a acta?

AL — Eu posso fazer.

APC — Ótimo, está entregue! Bom, esta reflexão de hoje vem na sequência da outra que realizámos há uns me-

ses com base na análise de todos os números de 2005 e em que retirámos várias conclusões, algumas sem estarmos muito à espera... e surge no contexto dos 20 anos da APM, e em 2007 são 20 anos da revista...

IR — O gabinete dos 20 anos pediu reflexões a todos os grupos de trabalho...

AF — Se é para comemorar, eu acho que devíamos ter bolo...

MP — Humm... E se calhar temos qualquer coisa...

APC — Pois, se calhar temos... Mas não é para agora... Agora vamos tentar fazer o balanço dos aspectos melhor e pior conseguidos na revista... e temos de concluir a reflexão hoje até porque depois temos de fazer um artigo para publicar na revista especial de 2007...

FG — Ó Diabo! Isso é que é pior...

APC — Pois é... mas no final já vemos como nos organizamos para fazer isso. Vamos discutir primeiro? Quem quer dar uma primeira contribuição?

AP — Eu posso começar. Eu penso que há uma questão muito importante que tem a ver com o conteúdo da revista. Nem sempre é fácil saber que temas é que devemos tratar quando vamos fazer uma revista... Saber ou conseguir... Nós fazemos revistas temáticas e nessas é fácil, porque o tema está escolhido à partida e as contribuições para a revista são na sua grande maioria pedidas por nós aos autores que julgamos ser mais adequados. Mas nas outras quatro revistas do ano, parece-me que nem sempre conseguimos ter os artigos que gostaríamos. A Lina, no mail que enviou, relembra aquilo que concluímos da análise das revistas de 2005: Faltam-nos artigos sobre didáctica da Matemática — até temos tido mais artigos sobre Matemática do que sobre didáctica! — e faltam-nos artigos sobre relatos, experiências de sala de aula.

AL — E também temos tido artigos essencialmente do mesmo tipo, muito artigo mesmo. Temos dificuldade em diversificar a forma, em ter textos de outro tipo, como as reportagens, as mesas redondas ou de outro feitio qualquer...

JB — Mas nós podemos melhorar isso, aliás, já temos tentado, não é? Uma ideia é nós, no início do ano, pensarmos e discutirmos e fazermos uma lista de temas que queremos tratar durante o ano, tentar arranjar uma linha

Título	Autor	Entrada	Revista	Veris Anl	observações	
Editoriais Os professores e a Realidade Interactiva	João Pinto	✓	✓	✓	Falta de título	2.0
E a Lua Aqui Tás Perto	Paulo Abrantes	✓	✓	✓	✓	3.0
RECORDES Um Incentivo à Atitude Crítica	M.ª Catarina Mesquita	✓	✓	✓	Falta de título	2.5
Saber de cor a tabuada: problema ou mito?	Almeida Inácio	✓	✓	✓	✓	2.5
Quantas vezes tinha 2 Maria?	Edwardo Veloso	✓	✓	✓	✓	4.5
Matematomania...	Cristina L./Paul F.	✓	✓	✓	✓	1.5
Pense visto...	Hermano M. Gomes	✓			✓	1.0
Um ciclo vicioso	Hermano M. Gomes	✓				2.5
Alguns "obstáculos" para a aprendizagem e ensino de Mat.	Patricia Lorente	✓			Tradução?	3.5
Problemas e...	Leonar M./Cristina L.	✓	✓	✓	✓	2.0
Curriculum	Cristina/Adrieta...	✓				2.0
Clube de Geómetria	M.ª S. C. H.	✓				1.0
CALENDÁRIO	João Pinto Cristina Lorenz	✓	✓	✓	✓	3.0
Opiniões e Ideias e...	Hermano					1.0
Índice de Referências 87	Cristina L.	✓	✓	✓	✓	4.5
Publicação APM	Paulo Abrantes	✓	✓	✓	✓	1.0
Fólio de conteúdo	Leonar M.					

✓ Jornal Met. Elementar ✗ LOBOTIPU ✗ Logo - Div. Ant. Lopes
 ✓ Div. In. Envia ✓ Apoio ao 3.º CIC-92 em Sevilha ✗ Triângulos
 ✓ " - Paulo ✗ Notícia Op. Matem. APM

Plano da EeM nº2. escrito pelo punho de Paulo Abrantes

orientadora para as revistas do ano, estão a ver? Pensar... que temas interessa abordar este ano? De que forma? A quem os vamos pedir?

HR — Não são só os temas que temos de ponderar, também temos de tentar equilibrar melhor os diferentes níveis de ensino e conseguir incidir em cada um deles. Da análise de 2005 descobrimos que a grande parte dos artigos tem um público — alvo geral e isso pode ser menos interessante para os públicos específicos, por exemplo, para os professores do secundário...

APC: Pois é. Mas não nos podemos esquecer que as revistas não temáticas são feitas a partir das contribuições espontâneas dos sócios, dos artigos que nos são enviados por iniciativa de quem nos lê. E nós queremos que assim seja. Por isso não podemos pensar as revistas todas como pensamos as temáticas, porque temos de conjugar aquilo que nos

pareceria indicado tratar com o material que temos na base de dados pronto a sair.

HA — Mas o pior é que temos uma base de dados pobrezinha... Os sócios têm mandado poucos artigos prontos a publicar e o nosso processo de revisão está pouco agilizado. Demoramos muito tempo a rever os artigos e a dar *feedback* aos autores e depois, muitas vezes, quando o artigo precisa de ser revisto, temos um trabalhão a escrever as propostas de melhoria e os autores não respondem! E nós gastamos o nosso tempo e ficamos sem o artigo!

MP — Talvez com o processo de revisão on-line se consiga tornar mais rápido e mais prático o *feedback* aos autores...

APC — Temos de fazer uma acção de formação, mais uma..., sobre esse processo... há revisores que ainda não estão familiarizados com essa modernice...

MJB — Eu acho que sim. Às vezes demoramos tanto tempo que eu até mudo de opinião sobre o artigo... Essa acção de formação quando será?

HA — Eu já mandei as indicações para todos, do que têm de fazer...

APC — Pois já, mas nem todos experimentámos... Logo se marca... Ai... é muito difícil termos tempo para isto tudo. Vamos continuar a nossa reflexão, ok? Podemos ouvir outras opiniões?

AP — De qualquer maneira, parece que há aqui um problema de fundo que nos persegue desde que a revista existe! Como podemos fazer para conseguir uma maior contribuição dos sócios? Como podemos conseguir que escrevam mais?

FG — É um problema que nós não vamos se calhar conseguir resolver hoje... Mas é uma questão de cultura... por um lado, os professores em geral estão pouco habituados a escrever e, por outro lado, valorizam pouco aquilo que fazem na sua sala de aula, acham que não é nada que mereça ser contado aos outros — quando é precisamente um dos aspectos que nós gostaríamos de valorizar mais.

IR — Pois é, é tão importante ter a dimensão da escola, da sala de aula, com a reflexão sobre as aprendizagens dos alunos.

AP — E nem precisa de ser um grande texto. Temos a secção dos pontos de vista, reacções e ideias que deveria ter variadas contribuições de pequenas textos de colegas e às vezes, em algumas revistas, nem conseguimos publicá-la.

AC — Eu é das coisas que mais gosto de ler...

APC — E é uma das secções que o Paulo mais valorizava...

MP — Talvez cada um de nós possa estar mais atento e pedir directamente aos colegas que conhece para que escrevam, todos nós conhecemos pessoas a fazer coisas tão interessantes na aula, na escola. Talvez tenhamos de insistir mais, fazer mais contactos directos...

AF — Parabéns, colega, foi convencido a escrever espontaneamente...

APC — Pois. Mas podemos tentar e daqui a uns meses avaliamos se teve resultados. Afinal, se tivéssemos uma base de dados com uma quantidade e diversidade de artigos prontos, vindas de sócios de diferentes níveis de ensino e com diferentes interesses, conseguíamos diversificar mais as contribuições, os temas... para além de corresponder ao essencial: à revista é dos sócios...

JB — E também podemos aproveitar melhor o facto de termos colaboradores permanentes. Os que fazem secções têm uma contribuição continuada assegurada mas aos outros podíamos pedir mais coisas... Sei lá, uma recensão sobre um livro da área em que nos apoiam, um ponto da situação da evolução dessa área, ...

APC — Ó redacção, estamos muito negativos, não acham? Estamos só a queixar-nos do que não conseguimos... até parece que não estamos satisfeitos com a revista! Vamos lá, será que não existem aspectos positivos?

JB — Então não haviam de existir...

AF — Digam, digam, que eu a seguir digo mal...

MP — Ai, está na hora!

A Manuela levanta-se e vai ao 1º andar buscar uma garrafa de espumante. A Fátima ajuda-a com os copos.

APC — Olha, para começar, há um fundamental! É que nunca falhámos nenhum número da revista!

AP — Pois não. Pode chegar mais cedo ou mais tarde aos sócios, mas temos sempre conseguido fazer os números todos...

AL — Às vezes nem se sabe bem como... começa-se com tão pouco material...

APC — Pois é. Mas já temos muita experiência... e trabalhamos para isso.

IR — E isso dos atrasos muitas vezes também tem muito a ver com os correios. A APM já fez uma reclamação aos CTT. Não se admite que a revista demore três semanas a chegar aos sócios...

APC — Pois não. E mais aspectos positivos do nosso trabalho?

AC — Eu acho que, apesar de tudo, também fazemos um balanço positivo da qualidade do conteúdo da revista, não é? Tem temas diversificados que podem interessar a colegas de diferentes graus de ensino...

MJB — E os números temáticos. Eu acho que são revistas que os sócios podem consultar e ficar bem documentados sobre esse tema.

HR — E não é só os temáticos. As secções também são muito importantes, tanto as permanentes...

APC — Qualquer dia temos de dar um presente ao Zé Paulo, faz a secção do problema desde que a secção existe!

AP — Pois é! É o nosso colaborador mais permanente...

HR — Sim, mas as outras secções que só saem às vezes também são interessantes para os leitores e têm sido mais ou menos bem conseguidas, umas mais que as outras.

FG — Sim por exemplo, o *Para este número seleccionámos* permite que muitos sócios tenham acesso a textos importantes de autores estrangeiros que de outro modo dificilmente leriam.

AC — Eu também acho que outro aspecto positivo é que os últimos tempos temos conseguido dar mais resposta aos professores dos primeiros anos, e eu, não sei se é por ser professora do 1º ciclo, noto e valorizo muito isto.

JB — Há outro aspecto que também é positivo que é a actualidade e a pertinência dos assuntos que temos tratado...

AF — Não é que um assunto seja pertinente só porque é actual...

FG — Pois, eu isso também acho... mas eu acho que não é isso que a Joana queria dizer...

JB — Pois, eu se calhar expliquei-me mal! O que eu queria dizer é que temos tentado olhar para temas que são pertinentes porque preocupam e dizem respeito às pessoas agora, no seu contexto profissional actual... sei, lá, a história da matemática, no 1º ciclo, estão a ver? Ou quando tratamos numa revista as provas de aferição, para pôr as pessoas a pensar... esse género de coisas, estão a ver?

AP — E eu acho que ainda há outros aspectos positivos... por exemplo, o número de pessoas que escreve para a revista tem vindo a aumentar. Apesar de não termos todos

os artigos que gostaríamos, uma lista de artigos de qualidade prontos a usar, temos cada vez mais gente a escrever para a revista...

HA — Olha, se calhar podia-se programar a base de dados para saber quem são os autores novos e ir contanto...

MP — E temos a revista on-line, que foi um esforço grande nos últimos tempos...

AF — Se me permitem dispor do vosso precioso tempo, gostaria de vos recordar que o que temos agora está muito longe de ser uma revista on-line. O que temos é um depósito de pdfs!

MP — Pronto, lá está o nosso António com os seus exageros! Até pode ser um depósito de pdfs, mas é um depósito muito útil para os sócios. Para além dos e-sócios, é importante que as pessoas possam ter acesso aos textos das revistas todas. Existem algumas revistas que esgotaram e que assim ficam electronicamente disponíveis. E os sócios novos podem ter acesso às revistas todas, com possibilidade de imprimir e tudo... em versão rascunho ou de qualidade, até dá para escolher!

IR — Olha! Eu ainda ontem imprimi um artigo para levar para a minha aula, fica melhor que a fotocópia da revista e assim poupo as minhas revistinhas ...

APC — E a possibilidade de se pesquisar por autor ou palavras é muito eficiente. Só o trabalho e o tempo que se poupa de cada vez que se anda à procura de um dado artigo... Isso para mim é uma grande mais valia da base de dados da revista.

MJB — Vocês desculpem, mas as revistas já estão todas na internet, é?

MP — Já estão muitas mas de outras, por enquanto, ainda só estão os índices. A Ana Vieira deu aí uma grande ajuda. Mas ainda faltam resolver outros problemas, principalmente os benditos dos pdfs dos artigos que não existem em formato digital.

AF — Bom, está bem! Se vocês só querem isso de uma revista on-line... Eu acho que a revista on-line devia ser completamente diferente da outra, devia ser outra revista! Que tirasse partido do facto de estar na net, senão é uma versão electrónica do que está escrito, não acrescenta nada! Mas então não lhe chamem revista on-line...

AP — Pois, eu confesso que também gostava que a revista on-line fosse diferente. Não sei bem como, isso ainda não sei... (rindo). Talvez com propostas interactivas, com outros materiais para a sala de aula, com outras ligações...

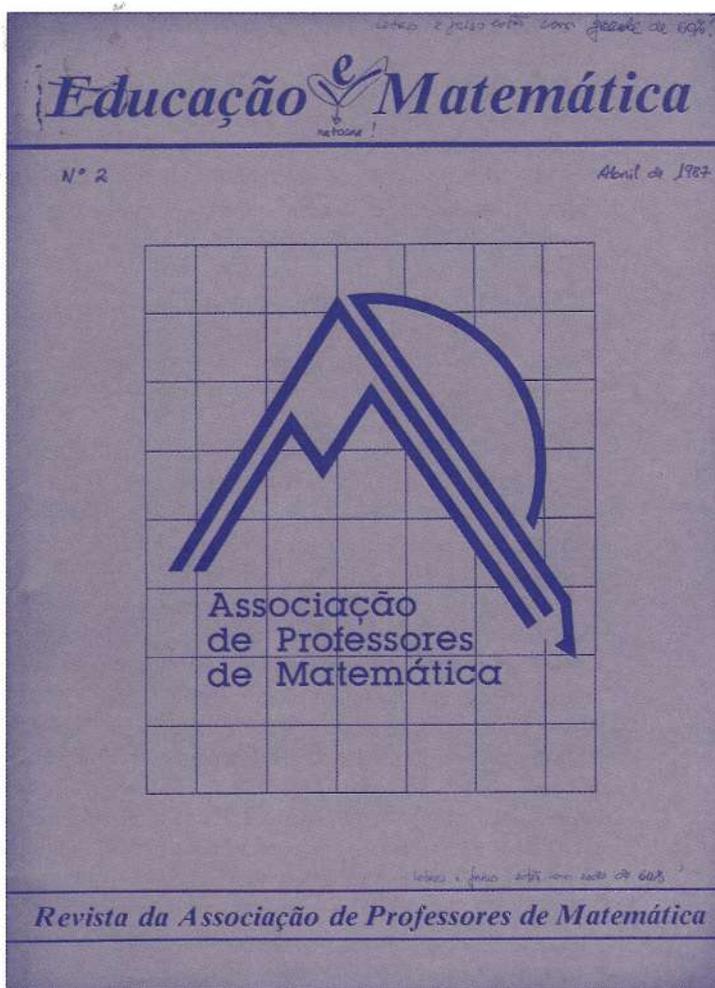
AF — E com interacção entre as pessoas... que as pessoas tivessem possibilidade de falar umas com as outras e colocar questões como acontece com outras revistas on-line que eu conheço...

APC — Tipo fórum? Podia ser interessante mas nós não temos capacidade de alimentar isso...

AP — Pois não, isso precisava de uma equipa dedicada em exclusivo à revista on-line. Podia ser uma sub-equipa da redacção, mas teria de ser quase uma redacção on-line...

IR — Pois, mas para isso temos de alargar a redacção... Precisamos de mais redactores... De gente nova...

AP — Pois precisamos...



Provas anotadas da EeM n.º 2

APC — Pois é, temos de pensar em pessoas com boas características para redactores e com disponibilidade e vontade de trabalhar na revista, mas não é fácil. Para a próxima reunião vamos fazer uma lista, temos de pensar em nomes e fazer convites com convicção...

IR — Mas só convidamos homens, que esta redacção só tem mulheres! Tirando o António...

FG — Ora essa! Porquê só homens?! Não acho nada!

JB — Sim, sim, agora só convidamos homens...

APC — Pronto, já nos estamos a meter contigo, António...

AF — Eu estou aqui tão sossegadinho... Não faço mal a uma mosca...

AP — Não fazes mal a uma mosca mas fazes revistas muito bonitas.

JB — Lindas!

MP — Pois temos de dar os parabéns ao António pela grande qualidade gráfica da revista, é verdade!

APC — E então desde que temos este novo modelo, desde a revista 81... Os elogios, que já os havia, ainda aumentaram...

MP — Eu proponho um brinde à revista!

FG — Olha que boa ideia, vamos lá!

Erguem-se os copos de plástico descartáveis — bem que o espumante merecia uns melhores. Entre risos e bocejos, bebe-se um golo — desta vez não havia bolo — e continua a reunião:

APC — De qualquer modo, temos conseguido cumprir bem os objectivos que a revista se propõe desde o início e que estão no nosso estatuto editorial: Promover a troca de ideias e experiências entre professores; estimular a reflexão sobre problemas e desafios da educação matemática; discutir temas actuais e importantes da educação matemática e da educação em geral; fornecer elementos de trabalho para as práticas dos professores e divulgar informação relevante. Vamos com certeza continuar a sentir algumas das dificuldades que temos sentido ainda por muito tempo, em especial, em conseguir a mobilização dos sócios para escreverem mais e sobre a sua sala de aula de Matemática. Também vão continuar a existir tensões, em particular a de fazer com que a revista se dirija a todos *versus* fazer com que se dirija a públicos específicos — quem sabe qualquer dia não pensamos em fazer duas revistas diferentes, uma para os primeiros anos, outra para 3º ciclo e secundário, como faz o NCTM? E temos novos desafios para enfrentar, em especial o que tem a

ver com a revista on-line, que tem de ser muito pensada. Seria uma excelente meta chegarmos ao final de 2007 com ideias sobre o que poderia ser... e como poderia ser...

AP — Pois seria. E também seria óptimo que conseguíssemos melhorar o nosso funcionamento... agilizar as revisões...

JB — E conseguíssemos mais espaço para discussão e reflexão, que andamos sempre atrás das mil tarefas que temos para fazer...

IR — Mas hoje já reflectimos muito!

FG — Pois já. E já podemos ir embora?

APC — Ainda temos de marcar a próxima reunião. Quem tem uma agenda?

AP — E falta pensar no artigo para a revista dos 20 anos... quem escreve a nossa reflexão... e como vai ser...

JB — Devíamos escrever uma coisa diferente...

FG — Olha! Porque não escrever como se fosse uma reunião da redacção?

APC — Isso era giro mas deve ser difícil... nunca o fizemos e teria de ser uma reconstrução para a qual nem tirámos suficientes notas... teria de ser meio ficcionado...

AP — Pois era, mas era mais interessante. Mas deve ser difícil, deve...

APC — Podemos tentar... Ahm?

E assim foi. Tentámos e aqui está. Demorou, foi difícil, mas está à disposição de quem nos lê, para quem nos lê. Para partilhar o que pensamos e o que fazemos quando fazemos a revista. Não quererá o nosso leitor, que nos está a ler, tentar também, mesmo que seja difícil, mesmo que demore, partilhar connosco o que pensa e faz?

A Redacção da EeM

Materiais para a aula de Matemática

APM: quantos sócios tem?

Os materiais apresentados destinam-se a alunos do 3º ciclo ou do ensino secundário. Matematicamente, trata-se de uma tarefa de análise de dados que pode ser resolvida apenas com recurso à estatística ou pode ser explorada como tarefa de modelação matemática, procurando-se obter modelos que expliquem a evolução do número dos sócios (questão 1), do número de sócios reais (questão 2), bem como um modelo para a diferença entre ambos. Neste caso, será interessante discutir como a opção por um determinado tipo de modelo vaticina diferentes futuros para o número de sócios da APM.

Em qualquer dos casos, é importante que os alunos tenham possibilidade de recorrer à calculadora gráfica ou ao computador (com EXCEL, por exemplo) para a representação e o tratamento dos dados e para a eventual procura e definição de modelos adequados.

Pela natureza do trabalho a desenvolver, convém que a tarefa seja realizada em grupo. Além disso, os diferentes grupos poderão escolher estudar os sócios de associações de professores distintas (questão 3).

Ana Paula Canavarro, Universidade de Évora

APM: quantos sócios tem?

Em quase todas as escolas existe uma associação de estudantes. Uma associação de estudantes constitui um importante espaço de encontro, partilha e discussão entre os alunos de uma mesma escola, abrindo espaço para as suas iniciativas e projectos, favorecendo a sua intervenção nas decisões sobre a vida da escola. Será que tu fazes parte da Associação de estudantes da tua escola?

Talvez nunca tenhas pensado nisso, mas os professores também têm associações e com objectivos que, no essencial, são muito parecidos com os das associações de estudantes. A Associação de Professores de Matemática portugueses (APM) nasceu em 1986, há mais de vinte anos, e ao longo do seu percurso criou um espaço próprio de diálogo e partilha entre os professores de Matemática, lutando por melhorar o ensino e a aprendizagem da Matemática. Podes consultar o site em www.apm.pt para conhecer a Associação mas, para já, vais ficar a saber como tem evoluído o seu número de sócios.

- I. Quando um professor se torna sócio da APM, é-lhe atribuído um número de sócio que é intransmissível. Mesmo que o professor venha a desistir da Associação, o número que foi dele não é atribuído a nenhum outro novo sócio. Assim, o número real de sócios não é exactamente igual ao número do mais recente sócio da Associação. Na tabela seguinte encontras informação sobre a evolução do número de sócios desde que a Associação foi fundada.

1986	260
1987	837
1988	1102
1989	1580
1990	2092
1991	2564
1992	3009
1993	3582
1994	4049
1995	4676
1996	5258
1997	5867
1998	6463
1999	7113
2000	7556
2001	8015
2002	8426
2003	8681
2004	8878
2005	9074
2006	9368

- a. Como caracterizas a evolução do número de sócios?
- b. Representa os dados da tabela num gráfico adequado e confronta-o com as conclusões que tiraste na alínea anterior.
- c. Em que ano(s) foi maior o registo de novos sócios? E menor? Que outros comentários te sugerem o gráfico?

2. Para que um professor possa ser sócio da APM, tem de pagar anualmente uma quota que lhe dá direito a usufruir de muitos serviços que a Associação presta. Se o professor deixa de pagar a quota, passa a não ser considerado um sócio real, independentemente de declarar ou não desistência de associado. A tabela dá indicações sobre o número de sócios reais da APM.

1986	260
1987	837
1988	1102
1989	1570
1990	1993
1991	2388
1992	2721
1993	3148
1994	3482
1995	3936
1996	4278
1997	4613
1998	4912
1999	5208
2000	5287
2001	5371
2002	5323
2003	4598
2004	4341
2005	4036
2006	3766

- a. Estuda a evolução do número de sócios reais da APM, recorrendo a um gráfico adequado. Em que ano existiram mais sócios reais? Como estimas que seja a evolução nos próximos anos?
- b. Compara a evolução do número de sócios reais com a evolução do número de novos sócios no mesmo período de tempo. Como explicas as diferenças? Como é a evolução do número de sócios da APM que têm vindo a deixar de o ser? Que razões poderão justificar esta situação?
3. Na tua escola existem professores de Matemática, talvez alguns sejam sócios da APM ... E talvez existam professores de outras disciplinas que são sócios de outras associações ...
- a. Organiza um estudo que te permita saber se existem sócios de associações de professores na tua escola, que inclua a recolha de dados, a sua organização e conclusões a apresentar.
- b. Qual é o grupo disciplinar da tua escola que tem mais professores pertencentes a uma associação de professores? Será o de Matemática?

"Foi reconhecida a importância que a revista tem tido, tanto em termos de qualidade, como no impacto que a sua existência tem representado na vida da nossa associação." [Frase do resumo de uma reunião da redacção da Revista com os colaboradores, verso da capa da EeM nº 16]

A APM em Revista

Luís Reis

O princípio

Começemos pelo mais importante: dar os parabéns à Revista pelo seu aniversário de 20 anos e reconhecer o trabalho assinalável de todos os que se têm empenhado neste projecto e contribuído para a sua qualidade.

Além do nome, há um pormenor que nos acompanha há 20 anos na capa de todos os números da *Educação e Matemática* (EeM): a expressão "Revista da Associação de Professores de Matemática". Pois foi precisamente sobre a relação entre a Revista e a APM que a Redacção me pediu para escrever neste número especial. Mas bastaria ver como a Revista se empenhou na comemoração dos 20 anos da APM, com uma secção exclusiva, para percebermos como essa relação é de grande compromisso.

Voltemos ao princípio, ou seja, ao emblemático número 1, cuja contracapa nos apresenta os propósitos fundadores daqueles "que arregaçaram as mangas e puseram mãos à obra". Podemos ler "... órgão de expressão de todos os professores de Matemática interessados em elevar o nível pedagógico da sua actividade... far-se-á eco das suas questões, das suas dúvidas, tornar-se-á local de debate de opiniões, veículo de experiências... a Revista publica trabalhos no âmbito da Educação em geral, da Matemática (aspectos científicos) e, sobretudo, na área do ensino/aprendizagem da Matemática. Nela caberão, portanto, artigos de opinião sobre desenvolvimento curricular ou sobre formação de professores, a par de ideias práticas para abordar conceitos matemáticos ou estudos de investigação sobre a utilização educativa das tecnologias de ponta." Bom, não se lê propriamente que a Revista tem como objectivo central veicular a vida da APM. É compreensível, seria difícil antever, quando a APM dava ainda os seus primeiros passos, qual seria a dimensão e riqueza do seu trabalho.

Mas os laços da Revista com a sua Associação tornam-se evidentes desde as primeiras páginas, ao ler o editorial de Paulo Abrantes *Associação de Professores de Matemática: Esperança e Desafio* ou o manifesto *Aos professores de Matemática*.

Vejamos melhor como é que a Revista se relaciona com a APM.

Divulgação

A Revista tem-se dedicado desde sempre à divulgação da vida da APM, nos mais variados aspectos. A começar pela divulgação a que poderíamos chamar de comercial, pois são

constantes os anúncios às publicações da Associação e as fichas para pagamentos de quotas.

Outra vertente da divulgação é a dos encontros e seminários promovidos pela Associação, uns mais permanentes — caso do ProfMat, Seminários de Investigação em Educação Matemática, Encontro do 1º Ciclo/Matemática nos Primeiros Anos — outros quase únicos — Seminários de Tecnologias, Encontro de Formadores, Seminário sobre Calculadoras Gráficas (n.º 29), etc. Esta vertente tanto pode assumir o carácter de pré-divulgação — anúncios e informações — como de pós-divulgação, consistindo de artigos com as impressões dos seus autores. O caso dos ProfMats é o mais evidente, todos eles tiveram direito a pelo menos um artigo deste tipo. O primeiro deles está assinado pela Cristina Loureiro e pelo Paulo Abrantes. É sobre o Profmat 87 e intitula-se *ProfMat: uma manifestação de vitalidade*. Poderia ser este o título de todos os artigos de balanço dos ProfMats, não acham? E essa vitalidade, que todos nós conhecemos da organização, participação e conteúdo dos encontros, é perfeitamente perceptível na energia que a vivência de qualquer um deles desperta em quem escreve os artigos para a Revista. Foi também interessante rever como até as capas das revistas faziam referências directas ao ProfMat¹. E outras curiosidades, como os versos do Zé Duarte para a APM no ProfMat 87 (n.º 4) ou a letra do hino do ProfMat (n.º 36)! São as outras artes dos professores de Matemática!

Nos seus primeiros tempos a Revista fazia a divulgação dos núcleos e grupos de trabalho. Por exemplo, logo no n.º 1 Setúbal noticiava a possível criação de um núcleo e no n.º 7 o nome "Núcleo de Setúbal" já é oficial; também surge um "apelo" do Grupo de Trabalho Currículos/Programas. Os números vão sucessivamente ilustrando a actividade regional — núcleos de Lisboa, Madeira, Porto, Castelo Branco (números 9 e 10) — ou de Grupos de Trabalho — Publicações (n.º 9), GTI e GTHEM (n.º 26). O Centro de recursos também é anunciado no n.º 9, depois o arranque do projecto aparece noticiado no n.º 13. Note-se que do n.º 5 ao n.º 10, a Revista manteve uma secção intitulada "APM". Com o aparecimento do boletim informativo — o primeiro número do APMi data de Dezembro de 1989 — passa a existir um espaço específico para espelhar a vida da Associação. Porém, a revista não deixa de manter o seu papel divulgador. São disso exemplo os destaques às novas sedes (números 30 e 59) ou à APM na Internet, através do editorial do n.º 34 e da notícia no n.º 36, dentro da secção das *Tecnologias*; ambos pela mão do Eduardo Veloso, pois claro, olha com quem!

Anos temáticos

Mas a partir do Ano Mundial da Matemática a Revista ultrapassou aquilo que poderia ser a função de mera divulgação das iniciativas temáticas da Associação. Pelo contrário, conferiu-lhes um interesse (quicá dignidade) acrescido, pela forma como lhes dedicou secções — Profissões, Jogo, Tecnologia, Física — da responsabilidade dos Núcleos Regionais, ou mesmo números específicos — Natureza, Tempo — com artigos de grande qualidade, notícias e materiais de sala de aula ou até destacáveis (como foi útil o tabuleiro do jogo Hex!).

Comunicação

Tal como está escrito desde o primeiro número a *EeM* pretende ser um espaço de comunicação com todos os que a lêem e, por maioria de razão, com os seus associados. Para concretizar esse objectivo, foi criada uma secção própria. No início chamava-se *Opiniões, Críticas, Notícias* destinado a “espaço de opinião e de crítica, de intercâmbio, de informação; um lugar, porque não, de ‘conversa’, de ‘correspondência’, onde, escrevendo, se fale de ‘coisas que acontecem’ no nosso trabalho com a Matemática e com a Educação”. No n.º 5, deixei de encontrar esta secção. Em vez disso, vi uma página intitulada *A palavra aos leitores*. Somente no n.º 26 (2.º trimestre de 93) surge a secção *Pontos de vista, reacções e ideias*... cujo nome se mantém até hoje. Na altura, escrevia a redacção: “Foi com agrado que começámos a receber cartas de leitores de *EeM*. [...] Nesse sentido iniciamos neste número uma secção permanente que incluirá cartas, reacções a artigos publicados ou outros textos curtos expressando pontos de vista dos nossos leitores.” Este aparecimento de cartas dos leitores não é, com certeza, alheio ao editorial do director da Revista, na altura Eduardo Veloso (n.º 24). O título interpelava-nos: *De quem é a revista (... da APM)?*. Este apelo à colaboração surge em diversos números da Revista. Mas a secção não se torna, de facto, permanente. Não aparece, por exemplo, em números temáticos. Só a partir do n.º 47 é que a secção aparece constantemente (apenas interrompida em alguns dos números mais recentes). Talvez não seja aquilo que a Redacção esperaria, mas verificou-se uma evolução bastante positiva em termos de colaboração dos associados. Além de contar com esta colaboração espontânea, a Revista também estimula directamente as opiniões dos seus associados. Não só na secção dos *Pontos de vista*, mas também através das entrevistas e mesas-redondas (a conversa sem aspas...), ou até propondo directamente um desafio, como foi o caso do debate sobre a diversificação do ensino secundário (97/98).

Política educativa

A Revista tem tido um papel oficial e oficioso em termos de posicionamento da APM na política educativa. No primeiro caso inclui-se a divulgação de posições da Associação. Encontrei posições sobre A Renovação dos Programas de Matemática (n.º 6), Avaliação dos alunos (n.º 16), Reforma Educativa (n.º 19), Proibição das calculadoras gráfi-

cas (n.º 29), Tecnologias na Educação Matemática (n.º 61). Nesse âmbito, o boletim informativo APMi tem representado melhor o papel de órgão oficial da APM, publicando pareceres individuais ou em conjunto com outras associações, cartas oficiais, etc.. No segundo caso, eu incluo os artigos de opinião, caso dos editoriais e não só. Mesmo aqui há que distinguir os que são assinados pela Direcção da APM ou pelos seus elementos. Não sendo posições oficiais acabam por transmitir as respectivas visões e preocupações e, por conseguinte, enquadrar o posicionamento da APM.

Há ainda o caso particular da secção das *Actualidades* da revista, nascida no n.º 54, tornando-se independente da secção *Pontos de vista*..., onde ensaiou os primeiros passos. Apesar da selecção que é feita e das considerações produzidas nos textos vincularem apenas os seus autores, elas acabam também por ser importantes, na minha opinião, para percebermos o “sentir” da APM.

Impactos

Há, pois, aspectos da relação da Revista com a APM mais tangíveis que outros. A divulgação e a comunicação serão mais visíveis. Mais difícil de definir será a forma como a Revista enquadra o pensamento, estabelece interesses ou define a agenda da APM. Mas isso acontece, é lógico, quando se opta por uma secção permanente sobre tecnologias ou se escolhe a História da Matemática para um número temático ou se opta por determinada pessoa para escrever um editorial.

E como poderemos definir a relação da APM, mais propriamente dos seus associados, com a Revista? Quando lemos os depoimentos nesse âmbito, parece haver unanimidade quanto à importância e ao interesse que lhe atribuem. De facto, de toda as realizações da APM, as que geram maior visibilidade são o ProfMat e a Revista (sem menosprezo do boletim *APMinformação*, pelo menos eu considero-o muito importante para a APM). Creio que por causa da universalidade, continuidade e qualidade. Mas se nem todos os associados podem estar presentes num ProfMat, todos recebem a Revista (haja quota actualizada...). Portanto, a Revista deve ser a actividade mais centrípeta da Associação, a que mais atenção atrai por parte dos associados.

Se acima tentei indicar formas como a Revista reflecte a APM, será mais difícil sintetizar as formas como cada membro da APM se reflecte na Revista. Haverá com certeza muitas versões, quase tantas como o número dos seus leitores regulares. Mas motivos não faltam: a diversidade dos temas, os materiais para a sala de aula, os problemas, as análises, a informação, a opinião, a criatividade de propostas, os relatos de experiências pedagógicas, o conteúdo científico...

Parabéns pelo vosso trabalho!

Nota

- 1 As capas das revistas 1, 4, 18, 24, 32 e 34 faziam referência aos ProfMats 86 e 87, 88, 91, 92, 94 e 95, respectivamente.

Luis Reis

Secretariado do Conselho Nacional da APM

O professor de Matemática na voz do próprio professor

João Pedro da Ponte

Ao longo dos anos, o professor de Matemática surge na revista *Educação e Matemática* em múltiplas situações e perspectivas, na sua própria voz e na voz de outros actores educativos. Particularmente interessante é analisar o modo como os professores se vêm a si próprios, falam dos seus problemas, das suas práticas e do seu papel na construção do currículo e na transformação do sistema educativo. Como ponto de partida para essa análise, tomo alguns dos artigos publicados na revista escritos por professores e que versam sobretudo o conhecimento, a identidade e o papel profissional do professor.

Sob o signo da Reforma

Um artigo que evidencia os problemas e as preocupações que se vivem na altura da Reforma Educativa de Roberto Carneiro é o de Diamantina Carmona (1991). A autora sublinha a necessidade de distinguirmos o que as reformas propõem e as suas reais consequências, chamando a atenção que por detrás de muitas afirmações positivas e interessantes dos documentos reformadores podem existir efeitos práticos negativos nas escolas e actividade dos actores educativos.

O artigo usa duas estratégias principais de argumentação. A primeira toma por base autores reconhecidos do campo da educação ou da educação matemática para formular diversos princípios gerais que depois confronta com a realidade portuguesa. Assim, por exemplo, retoma o modelo de Howson, Keitel e Kilpatrick de análise de processos de inovação curricular, que dá especial atenção à natureza do sistema educativo (centralizado ou não), à relação entre centro e periferia e ao papel do professor no desenvolvimento curricular. A análise de diversos exemplos leva a autora a afirmar que “podemos ter reformas diferentes, podendo estas promover a dignificação da carreira docente de forma diferente” (p. 50). Sublinha a importância do papel do professor para o sucesso de uma reforma e critica as reformas “que se baseiam numa perspectiva tecnológica onde domina a ideia de que novas ideias são difundidas em educação através de decisões que vêm do centro” (p. 50).

A segunda estratégia consiste em usar a legislação portuguesa para apresentar as suas próprias perspectivas. Assim, a partir do Estatuto da Carreira Docente, discorre a propósito do termo “participação”, discutindo a diferença entre ensino activo e passivo e valorizando a resolução de problemas. A partir daqui critica o modelo de participação dos professores na reforma proposto pela Comissão da Reforma do Sistema Educativo, que considera muito limitado. Mais adiante comenta a Proposta Global da Reforma produzida pela mesma Comissão, destacando o facto de apontar os princípios chave da liberdade e autonomia do aluno. No entanto, cri-

tica esta proposta por não referir nem subscrever o princípio da autonomia do professor. Critica ainda a possibilidade desta reforma transformar os professores “num grupo profissional consumidor permanente de tudo o que os outros produzem e concebem” (p. 55).

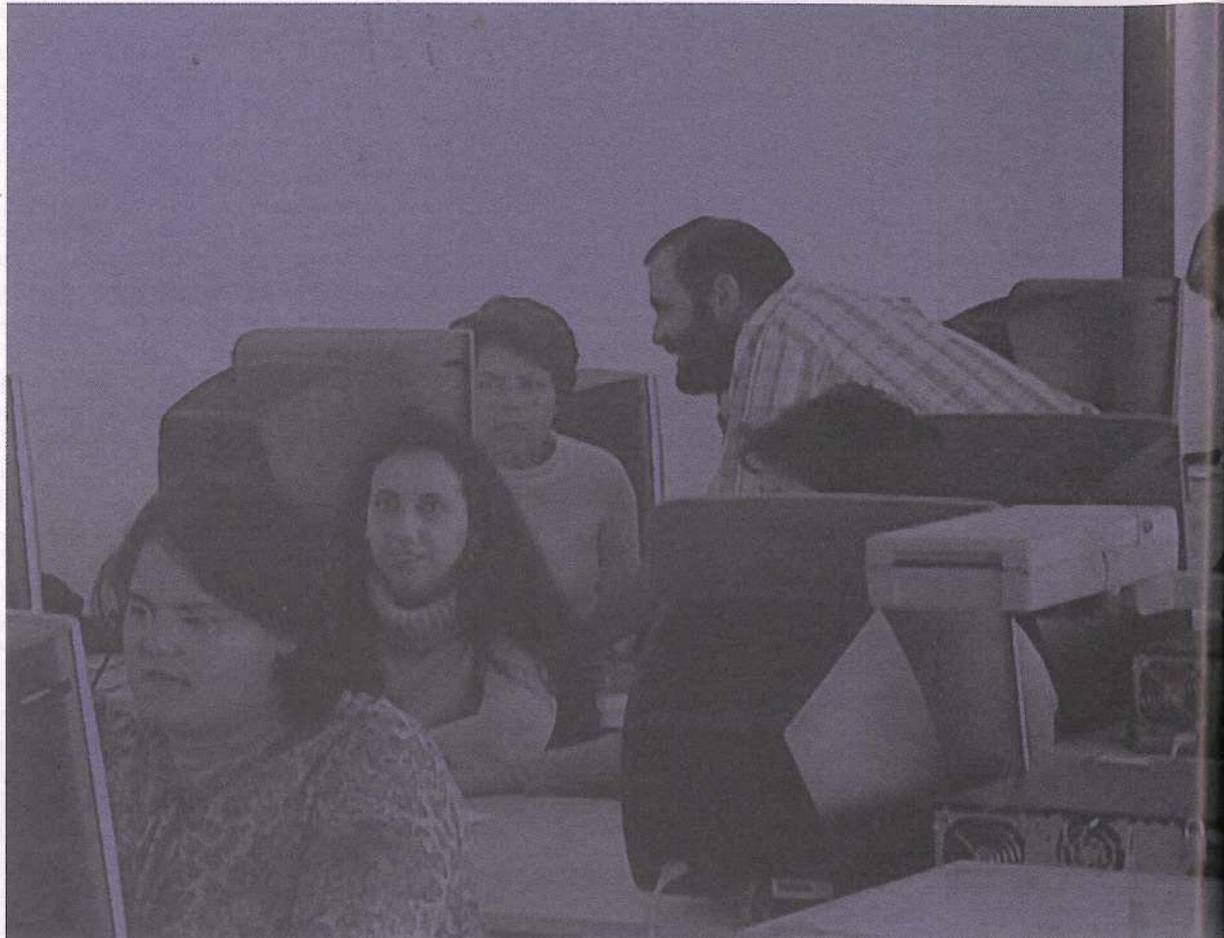
As duas estratégias de argumentação são igualmente usadas pela autora para apresentar a sua própria perspectiva. Assim, referindo-se à Lei de Bases do Sistema Educativo e a autores como António Nóvoa sublinha a necessidade de envolver os professores na produção de novos saberes, nomeadamente através da cooperação com investigadores. Retomando ideias de Jeremy Kilpatrick e Jim Wilson sugere que o professor de Matemática se assuma como um matemático, um investigador e um elemento activo do processo de desenvolvimento do currículo.

Trata-se de um artigo com um cunho acentuadamente teórico, com algum sabor jurídico. Tem 20 referências bibliográficas, a maioria das quais estrangeiras; apenas duas das referências (ambas estrangeiras) são de autores do campo da educação matemática. Algumas das ideias que expressa parecem ter sido aceites pelos responsáveis políticos, que desde os meados dos anos 90 referem ter deixado de acreditar nas grandes reformas. Também as sugestões que apresenta no sentido da colaboração entre professores e investigadores têm sido desde então retomadas por numerosos projectos, em particular pelo Grupo de Estudos do GTI da APM (ver GTI, 2002; 2005).

Uns anos mais tarde, a revista *Educação e Matemática* publica um número temático sobre o professor de Matemática. Esse número, que tem muita matéria interessante sobre o nosso tema, inclui um artigo de Guilhermina Lobato (1994). Trata-se de um cenário futurista de 2050 em que o Ministério da Educação promove, supostamente, uma nova Reforma Curricular. Dois professores, um em início de carreira e outro já com largos anos de experiência, reflectem sobre a sua prática, os seus objectivos para os alunos, as expectativas que os alunos podem ter sobre a disciplina, o modo de trabalhar que propõem para a sala de aula, e delineiam o seu plano de trabalho. Têm em conta, cada um à sua maneira, as perspectivas e recursos disponibilizados pela Pedagogia e a Didáctica, diferentes materiais educativos, as necessidades dos seus alunos e o balanço da sua experiência.

A partir daqui e com base numa reflexão sobre a sua própria experiência como aluna do ensino básico e secundário, a autora indica as características-chave de dois dos seus professores e que considera excepcionais:

- “Gostavam dos seus alunos; respeitavam-nos como pessoas;
- Tinham um grande entusiasmo pela disciplina que ensinavam;



- Usavam os mais variados processos para nos induzirem nos respectivos terrenos, para os sentirmos como nossos, acabando por nos contagiar com o seu gosto pelo conhecimento e pela descoberta”. (p. 39)

Este é o perfil do bom professor de ontem e de hoje, que tem de ser assumido no dia a dia sob o signo do “bom senso e de alguma sabedoria de vida” (p. 40), naturalmente apoiado “numa formação inicial mais completa [e] numa formação contínua que responda a necessidades reais e em que os professores tenham participação activa” (p. 40). E a autora termina o artigo com um contraponto entre o cansaço e o desânimo que tantas vezes assaltam o professor e o entusiasmo e o espírito de aventura que acaba por prevalecer, invocando para esse efeito a poesia de Manuel Alegre.

Trata-se de um artigo de cunho marcadamente pessoal, onde se cruzam a imaginação, a reflexão, os valores e as perspectivas pessoais. Não tem referências bibliográficas, apoiando-se apenas nos versos de um conhecido poeta. Nestes versos há referência a instrumentos matemáticos (astrolábio, quadrante, compasso), mas o essencial da mensagem é que temos uma missão a cumprir — tomar o nosso caminho, sabendo que nos espera o inesperado. Trata-se de um teste-

munho vivo e expressivo sobre o modo de viver e encarar a profissão de professor de Matemática na qual se reconhecem certamente muitos professores desta disciplina. Podemos, naturalmente, perguntar: e o que é preciso para que a generalidade dos professores possa de facto viver neste espírito a sua vida profissional?

Currículo, avaliação e aprendizagem

Cinco anos depois a revista *Educação e Matemática* publica um número temático sobre o currículo. Nele aparece um artigo de Manuela Pires (1999) que se debruça sobre este conceito e a sua interface com o papel do professor. A autora aponta como aspectos do currículo não só “os conteúdos, mas também as capacidades e valores” (p. 3). Além disso, questiona a identificação de currículo com o texto curricular oficial. Na verdade, embora esse documento tenha uma influência importante sobre o ensino-aprendizagem, ele pode ser interpretado de diversas maneiras. Muitos outros factores influenciam igualmente o que se passa na sala de aula, sendo filtrados e integrados pelo professor no seu processo de tomada de decisões. Isso leva a autora a afirmar que os professores, seja qual for a sua perspectiva sobre o ensino,



“são sempre protagonistas fundamentais do desenvolvimento do currículo” (p. 3). Aponta, no entanto, que são diversos os papéis que o professor pode assumir relativamente ao currículo, desde “mero executor” a “profissional crítico”. Na sua discussão apresenta ainda três perspectivas de currículo — como produto, como prática e como praxis, sendo esta última a perspectiva que merece a sua preferência.

A autora apresenta ainda um modelo teórico do currículo como um objecto com diversos níveis interrelacionados e indica que as mudanças educacionais podem ter origem em qualquer deles. Dá mesmo exemplos de inovações no ensino da Matemática que foram primeiro experimentadas na prática de alguns professores e objecto de trabalhos de investigação e de discussão em encontros e revistas e só depois foram introduzidos nos documentos curriculares oficiais. Neste caso, quem fez o currículo, verdadeiramente, foram os professores e os investigadores que primeiro trabalharam estas ideias e não as comissões ou os autores que redigiram os textos curriculares. Refere-se ainda ao “triângulo de forças da prática pedagógica” para sublinhar a importância do desenvolvimento da autonomia do professor. Aponta a necessidade de reconhecer o seu papel determinante como actor do processo de construção do currículo e como agente das mudanças curriculares, agindo como um investigador relativamente à sua prática.

Finalmente, refere dois aspectos importantes do currículo de Matemática. Um deles é o papel central das tarefas que o professor leva para a sala de aula. Aponta a necessidade das tarefas serem diversificadas, incluindo actividades de resolução de problemas e de investigação e apelando ao raciocínio e à comunicação e indica diversos aspectos a ter em conta na organização e selecção das tarefas. Refere a necessidade de reflexão e avaliação do professor sobre o seu currículo e as tarefas que propõe aos alunos. Perante a com-

plexidade desse desafio, indica a importância do trabalho colaborativo e da necessidade da escola como organização intervir de forma muito mais directa no processo de desenvolvimento curricular.

Este artigo constitui uma pequena revisão de literatura sobre o tema. Tem nove referências bibliográficas, sendo cinco portuguesas e cinco do campo da educação matemática. As ideias fundamentais sobre o currículo apoiam-se claramente em autores nacionais e estrangeiros reconhecidos (como Pacheco, Roldão e Gimeno) e as concretizações específicas referentes à disciplina de Matemática têm por base as perspectivas de autores estrangeiros (D'Ambrosio, Kilpatrick) e portuguesas (Ponte, Matos e Abrantes). O seu registo é predominantemente o de reflexão teórica, com ancoragem à experiência e preocupações emergentes da prática profissional da autora. A questão do papel do professor no desenvolvimento do currículo é aqui abordada em termos gerais. A sua concretização e aprofundamento viriam a ser mais tarde aprofundados à luz de diversas experiências, nomeadamente pelo Grupo de Estudos do GTI (2005). No entanto, com as mudanças na sociedade e as dificuldades em conseguir um currículo estável e consensual, podemos dizer que este é um tema inesgotável.

Num artigo já mais recente, Amélia Rafael (2003) fala do seu interesse por um outro tema problemático mas de grande importância na prática profissional do professor: a avaliação das aprendizagens e do desempenho dos alunos. A autora descreve um estudo cujo objectivo era perceber as concepções e práticas pedagógicas dos professores de Matemática neste campo.

Numa primeira parte, refere a existência de diversas perspectivas da Matemática, nomeadamente como corpo de conhecimento ou como actividade, sublinhando que “a aquisição de conhecimentos não pode estar desligada da experiência matemática” (p. 51). Refere igualmente diversas perspectivas e práticas no campo da avaliação, sendo algumas mais adequadas à “introdução de novas dinâmicas no ensino da Matemática” (p. 51).

Depois de apresentar, em traços gerais, a metodologia do estudo, refere a necessidade do professor “encontrar novas formas e instrumentos de avaliação” (p. 52). Trata-se, na sua perspectiva, de um processo extremamente complexo, envolvendo elementos “do domínio afectivo e atitudes, a capacidade de resolver problemas, a comunicação, o raciocínio” (p. 52). Aponta que a avaliação, para além de certificadora das aquisições dos alunos, é também “um instrumento privilegiado na regulação contínua (...) do processo de ensino-aprendizagem” (p. 52). Sublinha que os professores defrontam-se na sua prática profissional com muitas situações complexas que lhes criam dificuldades na concretização das recomendações da legislação e lhes criam verdadeiros dilemas profissionais.

São estas ideias gerais que a autora se propõe analisar no caso concreto de três professores do ensino secundário. Assim, refere brevemente as concepções que estes evidenciam relativamente à Matemática, diferenciando a Matemática-ciência da Matemática escolar. Estas concepções, na



sua perspectiva, influenciam não só o ensino mas também a avaliação que realizam. Segundo o seu relato, a avaliação “não é um domínio que agrade aos professores, duma maneira geral”. Os professores que estudou revelam uma certa dificuldade em “explicitar determinadas ideias ou comportamentos sobre o que pensam a respeito da avaliação e como a concretizam na prática” (p. 53). Indica que os principais instrumentos que usam são os testes escritos e afirma que a “avaliação dita formativa, de cariz subjectivo e pouco formal, interveio de forma espartilhada, pouco sistemática e com valor relativo” e a “avaliação diagnóstica foi, de todas, a menos referida” (p. 53).

A autora procura também saber quais as perspectivas dos alunos do 10.º ano sobre a Matemática e a avaliação. De acordo com os seus resultados, os alunos “evidenciaram uma visão da Matemática desligada das outras disciplinas e fundamentalmente associada ao cálculo e à produção de respostas do tipo certo-ou-errado” (p. 54). Os alunos mostram-se “marcados” pela tradição dos testes, embora vejam de forma positiva a “diversificação de formas e instrumentos de avaliação” e “defendam a avaliação formativa e contínua, integrada no processo de aprendizagem” (p. 54).

Na sua reflexão final, a autora indica que as práticas de avaliação dos professores deste estudo reflectem as suas concepções sobre a Matemática, o ensino-aprendizagem e a avaliação. Mostram muita preocupação com o rigor e a fiabilidade dos seus instrumentos, características que reconhecem sobretudo nos testes escritos. Os professores mostram, no entanto, “receptividade às novas orientações referidas por diversos autores” (p. 54). Aponta ainda diversos dilemas que eles sentem, relativos à falta de tempo para o uso de estratégias inovadoras de ensino e avaliação, à pressão resultante das condições de trabalho e das exigências da inovação, aos interesses variados dos alunos, à sua falta de motivação e de conhecimentos, e aos seus próprios conheci-

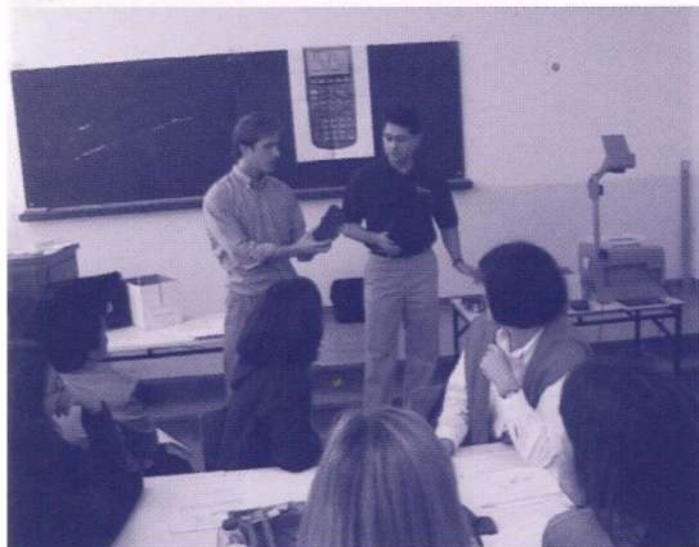
mentos e segurança profissionais, nomeadamente no campo das metodologias de ensino e de avaliação. O artigo termina sublinhando a necessidade de desenvolver nos professores uma atitude de reflexão sobre a sua prática e sugerindo as potencialidades da cooperação com outros professores e com investigadores.

Este artigo assume claramente o carácter de pequeno relato de investigação. Tem dez referências bibliográficas, sendo sete portuguesas e três estrangeiras. Destas referências oito são do campo da educação matemática e duas são relativas a obras sobre metodologias de investigação. O artigo evidencia o emaranhado de factores que intervêm no processo de avaliação, mostrando como muitas vezes são contraditórias as perspectivas da legislação oficial, dos professores e dos alunos.

Finalmente, num outro artigo, Ana Vieira Lopes, Maria Lúcia Grilo e Teresa Graça (2004) falam da transição do ensino básico para o ensino secundário do ponto de vista de alunos e professores. O seu ponto de partida é um “projecto de investigação aplicada” que realizaram em colaboração ao longo de um ano lectivo. À primeira vista trata-se de um artigo semelhante ao anterior, relatando resultados de uma investigação. No entanto, a sua estrutura e o seu estilo são bastante diferentes. Enquanto que no texto anterior, prevalece a voz da narradora, que se entrecruza com a voz dos autores citados, aqui destacam-se as vozes dos alunos que falam na primeira pessoa sobre a imagem da Matemática, a diferença de ritmo entre o 9.º e o 10.º ano, os temas do programa, os materiais utilizados na sala de aula e a própria dinâmica da aula. Surgem igualmente as vozes de professores que indicam o modo como relacionam os alunos e o programa, como vêem o nível de exigência dos 9.º e 10.º anos, o que significa para eles cumprir o programa e o modo como encaram o papel do cálculo, os temas matemáticos e os materiais.

No final, as autoras contrastam as dificuldades evidenciadas pelos alunos e pelos professores no que respeita à transição do 9.º para o 10.º ano. Para os alunos, sobressai o facto de sentirem que a Matemática do ensino secundário é muito mais difícil que a do ensino básico e indicam ter dificuldade em gerir o tempo de aprendizagem. Não reconhecem ter dificuldades no cálculo, mas consideram ter dificuldades na geometria, nomeadamente no campo da visualização. Dizem gostar de Matemática, mas apresentam uma visão redutora desta disciplina, centrada sobretudo no cálculo. Os professores, pelo seu lado, apontam o pouco empenho, a falta de hábitos de trabalho, de autonomia e de iniciativa dos alunos. Apontam também a sua dificuldade em certas técnicas básicas de cálculo e, com menor ênfase, a sua falta de conhecimentos básicos em geometria.

As autoras referem ainda ter-se deparado com situações muito díspares relativamente ao modo como se trabalha nas diferentes escolas. Indicam não ser comum existir trabalho colaborativo entre professores e haverem perspectivas bastante diversificadas relativamente às tarefas a propor aos alunos — enquanto que alguns procuram aproveitar todas as oportunidades para resolver mais e mais exercícios, outros procuram diversificar as tarefas. Terminam sugerindo



que nas escolas se reflecta sobre os problemas da transição dos ciclos, os modos de trabalho usados em cada ciclo e as medidas que se podem pôr em prática para ajudar os alunos a vencer as suas dificuldades. Este artigo não tem quaisquer referências bibliográficas e está escrito num registo muito directo, quase jornalístico, embora no fim assuma uma perspectiva mais interpretativa e reflexiva, procurando contribuir com uma visão global do problema discutido e com sugestões de medidas a tomar. O ponto de partida, neste caso, foi um problema sentido na prática profissional — as dificuldades dos alunos na transição de ciclos — sendo as suas recomendações em grande medida convergentes com as dos artigos anteriores.

A concluir

Evidenciam-se nestes artigos, uma variedade de interesses e estilos de escrita. Os mais antigos reflectem claramente a influência das reflexões sobre a Reforma Educativa do início dos anos 90. Diamantina Carmona assume uma postura marcadamente crítica, procurando dizer o que na sua perspectiva está bem e o que está mal, situando a sua discussão sobretudo ao nível da política educativa. Pelo seu lado, Guilhermina Lobato dá uma expressão viva de sentimentos e perspectivas muito pessoais sobre o que é ser professor de Matemática. Dando atenção à evolução da sociedade e dos processos de ensino, reafirma valores que considera essenciais na profissão e que são de ontem, de hoje e de amanhã. Manuela Pires evidencia uma preocupação em encontrar conceitos que ajudem a orientar e a perspectivar a sua prática profissional, nomeadamente no campo curricular — um domínio essencial na actividade do professor. Amélia Rafael aborda o tema das concepções e práticas de avaliação, um campo igualmente crítico da prática profissional. A reflexão

teórica sobre as concepções da Matemática e da avaliação está presente mas, para além disso, surgem igualmente os resultados de um estudo empírico realizado com professores e alunos. Resultados empíricos e reflexão estão também presentes no artigo de Ana Vieira Lopes, Maria Lúcia Grilo e Teresa Graça. A grande diferença é que neste caso sobressaem os dados recolhidos e as interpretações e reflexões das autoras, sem dar evidência a quaisquer perspectivas teóricas.

Alguns dos artigos referidos não têm referências. Quando as têm, nota-se, numa fase inicial, um predomínio de autores estrangeiros e exteriores ao campo da educação matemática e, numa fase mais recente, um predomínio de autores nacionais e do campo da educação matemática. Nota-se, também, que os problemas da prática profissional do professor são abordados cada vez mais com instrumentos teóricos e de investigação empírica e que se vão intensificando as referências à importância da colaboração profissional e do trabalho a nível de escola.

Qualquer um dos artigos anteriores pode considerar-se um “ensaio”, que apresenta e defende um certo ponto de vista. Na revista *Educação e Matemática* há muitos outros artigos sobre o professor: editoriais, textos de investigadores e formadores de professores, reflexões curtas de professores sobre experiências ou problemas profissionais. Uma análise de todos esses artigos poderia evidenciar outras tendências, possivelmente também interessantes. No entanto, o quadro que aqui fica traçado, só por si já sugere um notável amadurecimento e aprofundamento crescente da capacidade dos professores de Matemática no nosso país para reflectir e analisar os problemas da sua prática profissional, recorrendo a instrumentos teóricos e empíricos apropriados, e para apontar caminhos para a sua resolução.

Referências

- Carmona, D. (1991). Os professores e a reforma. *Educação e Matemática*, 19-20, 49-56.
- GTI (Ed.). (2002). *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM.
- GTI (Ed.). (2005). *O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: APM.
- Lobato, G. (1994). Os professores e a reforma. *Educação e Matemática*, 31, 39-40.
- Lopes, A. V., Grilo, M. L., & Graça, T. C. (2004). A transição do ensino básico para o ensino secundário vista por alunos e professores. *Educação e Matemática*, 80, 30-35.
- Pires, M. (1999). O professor e o currículo. *Educação e Matemática*, 55, 3-6.
- Rafael, A. (2003). Um olhar sobre as concepções dos professores sobre a avaliação do ensino secundário. *Educação e Matemática*, 74, 51-55.

João Pedro da Ponte

Departamento de Educação da Faculdade de Ciências
Universidade de Lisboa



A Geometria na EeM

A convite da redacção da *Educação e Matemática*, os elementos do Grupo de Trabalho de Geometria (GTG) investigaram a presença da Geometria na Revista, no âmbito das comemorações dos seus 20 anos.

Lançámo-nos na tarefa colectiva de reler todos os números destes 20 anos — o que muito prazer nos deu e só lamentámos não ter tempo para fazê-lo mais frequentemente — à procura de tudo o que se relacionasse com Geometria. Já com essas leituras feitas e com um levantamento mais ou menos sistemático do que encontramos, discutimos no grupo o conteúdo deste artigo. Por um lado, não fazia sentido algo descritivo de tudo o que encontramos — seria maçador e serviria para pouco, sobretudo agora que temos uma base de dados on-line onde podemos pesquisar (quase) tudo o que foi publicado. Teríamos, talvez, de seleccionar uns quantos artigos, mas que critérios utilizar? Por outro lado, seria interessante que o grupo escrevesse alguma coisa útil para a generalidade dos professores, que servisse para apoiar, actualmente, o seu trabalho nas escolas.

Lembrámo-nos, então, de alguns colegas que têm a seu cargo a Área de Projecto, no básico ou no secundário, que têm vontade de desenvolver actividades interessantes com os alunos que de alguma maneira incluam matemática, mas que possam também ser projectos interdisciplinares. Ao recordarmos aqui alguns dos artigos escritos durante estes vinte anos, com ideias que podem ser potenciadoras de projectos a desenvolver com os alunos, pretendemos, por um lado, dar relevo a muitas coisas que se escreveram e que continuam pertinentes e actuais e, por outro, contribuir com sugestões para serem trabalhadas no contexto escolar dos dias de hoje.

As escolhas que fizemos são subjectivas e não obedeceram a nenhum critério de qualidade: cada um de nós — elementos do GTG que participaram deste trabalho — se encarregou de escolher uma ou duas ideias das que encontrasse nas 12 revistas que lhe calhou. Assim, teremos referências a revistas publicadas em diferentes épocas destes 20 anos e a uma diversidade de temas e de autores.

É tão bom conseguir!, Lurdes Figueiral, EeM nº 7

Neste artigo, Lurdes Figueiral descreve um trabalho de projecto, realizado por alunos do 8º ano, sobre triângulos rectângulos. Foi um projecto feito em colaboração com o professor de Educação Visual. No artigo está descrito como o projecto foi desenvolvido, o que correu bem e o que levantou mais dificuldades. Um aspecto importante é a exposição final dos trabalhos que incluía uma parte interactiva promovendo a participação de outros alunos da escola nessa fase de apresentação do projecto. Da leitura resulta claramente como, partindo deste — os triângulos rectângulos — ou doutros temas, podem ser encontrados projectos que, desejavelmente, envolvam a Matemática e a Educação Visual, duas disciplinas com profundas relações.

Matemática, realidade e trabalho de projecto na escola secundária, Paulo Abrantes, EeM nº 12

Este artigo deve ser lido por qualquer professor que pretenda levar a cabo um projecto com alunos do ensino básico ou secundário. O autor, Paulo Abrantes, foi um grande defensor e especialista relativamente à introdução do trabalho de projecto no ensino da Matemática, tema da sua tese de doutoramento. Neste artigo, a propósito do trabalho de projecto, Paulo Abrantes descreve o projecto “Os campos”, realizado no âmbito do MAT789, e discute “algumas das suas implicações educativas”. É interessante notar como as observações de Paulo Abrantes se referem implicitamente a algumas questões suscitadas no artigo anterior de Lurdes Figueiral. Ler a propósito o editorial do mesmo nº 12 da revista, que se refere também a trabalhos de projecto do MAT789.

À descoberta dos empedrados artísticos de Lisboa, Eugénia Barreto, EeM nº 23

Neste artigo, Eugénia Barreto descreve um projecto interdisciplinar desenvolvido com uma turma do 5º ano, na Área Escola, e que envolveu as disciplinas de Matemática e de Educação Visual e Tecnológica.

Neste projecto os alunos tiveram oportunidade de contactar com algum do património artístico português — as célebres calçadas à portuguesa — e aprender alguma coisa sobre esse património, no contacto com alguns especialistas na matéria. A Matemática, em particular a Geometria, apareceram naturalmente, no decurso do projecto, como integrantes da nossa cultura e como ferramentas para interpretar e construir a realidade.

Tal como as calçadas à portuguesa, muitos outros elementos do património artístico português podem ser um óptimo tema de trabalho de projecto: os frisos ou os padrões utilizados nos azulejos, os frisos dos tapetes de Arraiolos, e as rosáceas executadas nas rendas de bilros, são alguns exemplos. Outras culturas têm outros objectos artísticos, com outros padrões — um projecto em que se aborde uma comparação entre esse tipo de objectos é uma boa oportunidade para promover a multiculturalidade na Escola.

Em todos estes exemplos existe um conceito matemático comum — o conceito de simetria (ver EeM, n.º 88, p. 9, Notas sobre o Ensino da Geometria). É um conceito que

pode ser trabalhado em todos os níveis de ensino: no primeiro e no segundo ciclos, os alunos observam e representam padrões geométricos e contactam com primeira ideia de transformação geométrica, obtida por movimento de uma figura ou de um conjunto de figuras: deslizar, rodar, reflectir, ... No terceiro ciclo, podemos ir gradualmente formalizando as definições das isometrias e classificando as figuras quanto às simetrias que admite. No secundário e no superior, podemos trabalhar estes conceitos à luz da teoria dos grupos e com o auxílio das ferramentas analíticas.

Hoje em dia, a utilização do programa Logo caiu em desuso mas os programas de geometria dinâmica oferecem inúmeras possibilidades de exploração no que respeita a construções geométricas e a transformações.

Em resumo, este artigo é um bom ponto de partida para um projecto que integre a Arte e a Matemática, em qualquer nível de ensino.

Um quadrante solar na Escola C+5 de Montelavar, António Melo e Irene Segurado, EeM nº 29

Este artigo dá conta de um projecto desenvolvido por uma turma do 9º ano e pelo Clube de Matemática da escola: a construção de um quadrante solar gigante no pátio da escola.

É-nos descrito como nasceu o projecto e como este foi capaz de alimentar outros projectos posteriores, pelo que o artigo fala de uma cadeia de projectos interligados entre si. Tudo começou com a execução de instrumentos náuticos, passou pela construção de um quadrante solar horizontal e de quadrantes solares verticais, e acabou com a edição de uma colecção de postais de quadrantes solares, sob o título “Relógios de sol da Região Saloia”.

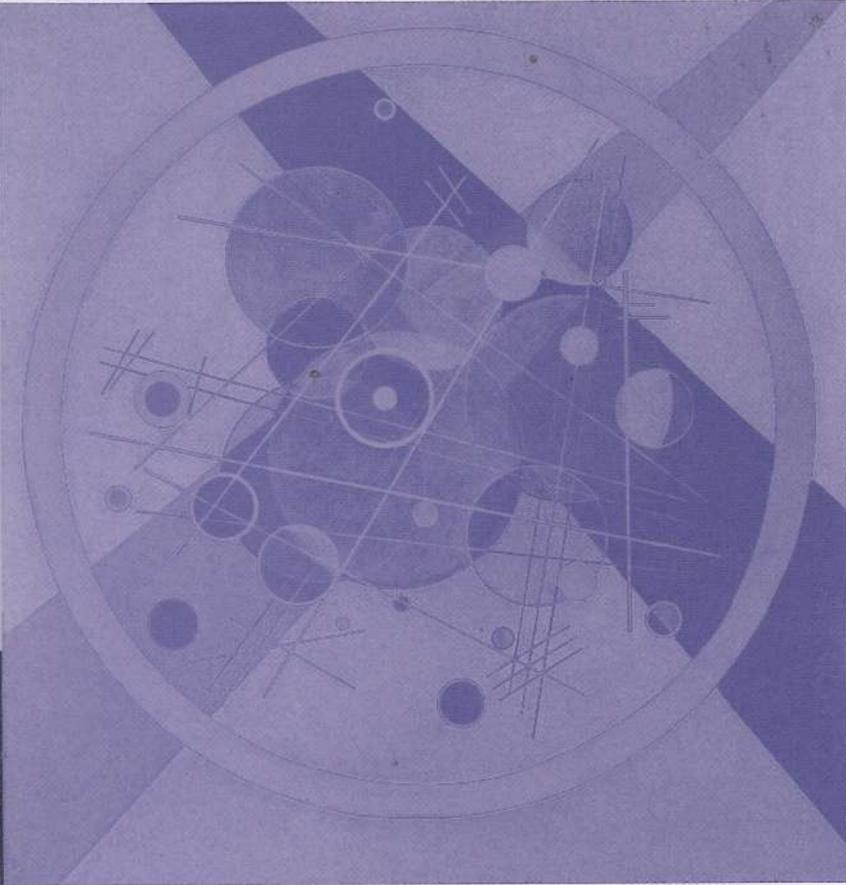
É feita a descrição da construção do quadrante solar horizontal, é indicada uma bibliografia significativa e é dado destaque:

- ao partido que foi tirado da área envolvente da escola — Concelhos de Sintra e Mafra — na recolha fotográfica de relógios de sol;
- à divulgação, do trabalho realizado, nessa área envolvente;
- e ao envolvimento de entidades exteriores à escola — Instituto do Quadrante Solar e Câmara Municipal de Sintra.

Encontramos assim um projecto capaz de envolver os alunos e outros, sendo fonte de aprendizagem matemática e de construção de pontes com outras disciplinas.

Educação, projectos e interdisciplinaridade: quando a Matemática sai da sala de aula, mesa redonda, EeM nº 50

Este artigo é parte da transcrição de uma mesa redonda com professores de diferentes áreas disciplinares e níveis de ensino, com uma característica comum: a de estarem envolvidos em projectos em que a Matemática está presente. No texto refere-se os objectivos desta iniciativa: a partir de exemplos concretos, compreender como e porque surgem projectos de carácter interdisciplinar, discutir as suas potencialidades



educativas e reflectir sobre como perspectivar o ensino de modo a estimular a interdisciplinaridade.

Um trabalho de projecto no 11º ano. Celina Pereira, Elsa Ferreira, Irene Aguiar, Manuela Pires e Silvéria Sabugueiro, EeM nº 55

O tema do trabalho de projecto descrito neste artigo é Frac-tais. Abordam-se questões que vão desde a apresentação da ideia aos alunos, envolvimento de outras disciplinas, produtos feitos pelos alunos e avaliação dos trabalhos. Inclui um guião do trabalho de projecto e bibliografia. Um dos aspectos interessantes diz respeito à preparação dos próprios professores para levar a cabo esta tarefa, ao lidar com os seus receios e à constatação de ter de estudar e preparar coisas.

No trilho dos dinossáurios. Margarida Raimundo, Rosário Selada e Teresa Tudela, EeM nº 64

Não se tratando de um artigo sobre trabalho de projecto em Matemática, o artigo ilustra como a Matemática pode surgir, de forma natural, quando se trabalha num Clube de Ambiente de uma escola. Ao nível de Geometria, os alunos de 4º ano exploraram as pegadas de dinossáurios e recorreram a diferentes tipos de representações para fazer medições.

Onde está a Matemática nos Jardins?. José Luís Freitas, EeM nº 69

Neste artigo descreve-se como um passeio num jardim do Funchal e a observação dos jardineiros pode suscitar ideias para um projecto envolvendo Matemática. O contexto foi o do ano temático Matemática e Profissões e os alunos de 12º ano criaram um jardim num espaço vazio do recreio, nas disciplinas de Oficina de Artes e de Materiais e Técnicas de Expressão Plástica.

Projectos de Matemática, Hélia Sousa, EeM nº 75

O artigo relaciona-se com a participação da autora num painel no VI Encontro de professores do 1º ciclo e também se baseia num estudo realizado no âmbito de uma tese de mestrado. O projecto envolvendo Matemática foi desenvolvido com uma turma de 4º ano e foram propostos aos alunos várias hipóteses de investigação e desenvolvimento do mesmo. Algumas das questões envolviam geometria, nomeadamente: Que formas geométricas podemos encontrar na Arquitectura e no Design? Quais as formas geométricas das pedras preciosas? No artigo descreve-se, ainda que de forma sucinta, o projecto das viagens, que não envolve Geometria mas dá uma ideia de como abordar o projecto neste ciclo de escolaridade.

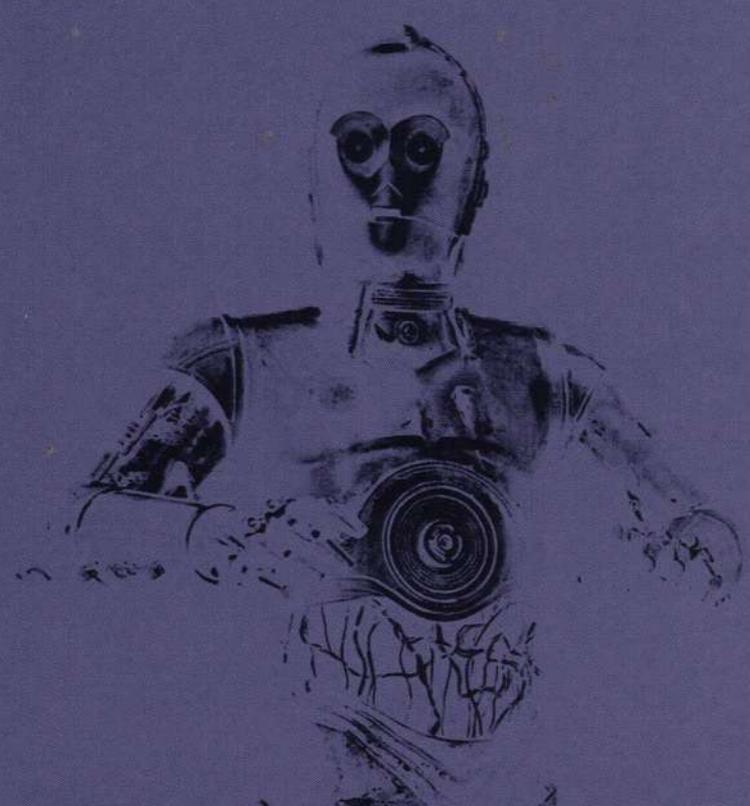
Actividades matemáticas num clube de astronomia, Manuel Teles Lagido, EeM nº 86

Neste artigo, Manuel Lagido descreve três actividades que desenvolveu com alunos num Clube de Astronomia: determinação da latitude de um lugar, estudo da variação da altura do sol ao longo do ano e cálculo do diâmetro do sol. Nelas os alunos tiveram oportunidade de aprender algumas coisas sobre Astronomia e a Geometria que lhe está associada, sobretudo através das relações entre ângulos e utilizar outras áreas da matemática para chegar às conclusões pretendidas.

Desenvolvendo competências no estudo dos volumes e da sua medição numa turma de 6º ano. António Menino e Graça Zenhas, EeM nº 87

O artigo descreve o modo como se desenvolveu uma série de 11 aulas em torno de situações-problema intituladas "Vamos fazer caixas!". Os alunos trabalharam a pares ou em grupos, em tempos lectivos de Matemática, Estudo Acompanhado e Formação Cívica, acompanhados por dois professores, ambos de Matemática. É feita uma análise do trabalho dos alunos, do papel do professor, da importância da experimentação e da manipulação, bem como da sistematização dos conhecimentos, o desenvolvimento de competências sociais e de comunicação. Para além de aprenderem sobre volumes, os alunos desenvolveram capacidades como a da visualização, da verbalização e da intuição na resolução de problemas.

Grupo de Trabalho de Geometria da APM



Quando me foi proposto escrever um artigo sobre o modo como a revista reflectiu ao longo destes anos a evolução da utilização das tecnologias, só a perspectiva de ter que estudar os oitenta e muitos números da revista para recordar o que se foi publicando por lá, era assim um bocadinho assustadora, principalmente por motivos de tempo. O desafio acabou por ser aceite e foi de facto muito interessante lembrar o que fazíamos há vinte anos atrás, como a criatividade de cada um resolvia os problemas da falta de software, como se rentabilizava o pouco que existia, como se relatavam as pequenas/grandes coisas que se faziam na altura com meia dúzia de computadores disponíveis.

A evolução enorme que as tecnologias sofreram nestes 20 anos, a sua introdução no dia a dia de cada um de nós, a calculadora que toda a gente tem, os computadores que encontramos em qualquer local, fazem-nos encarar a tecnologia como um dado adquirido e quase nos parece que estiveram sempre ali. Esquecemos às vezes como começou a entrar nas escolas, as dificuldades, as hesitações, a grande força de vontade que muitos professores tiveram para ultrapassar problemas que poucos sabiam resolver. De um modo

ou de outro, fosse por iniciativa dos professores, por obrigatoriedade dos programas, por influência da sociedade ou simplesmente por normativos ministeriais, as tecnologias foram conquistando o seu lugar nas escolas.

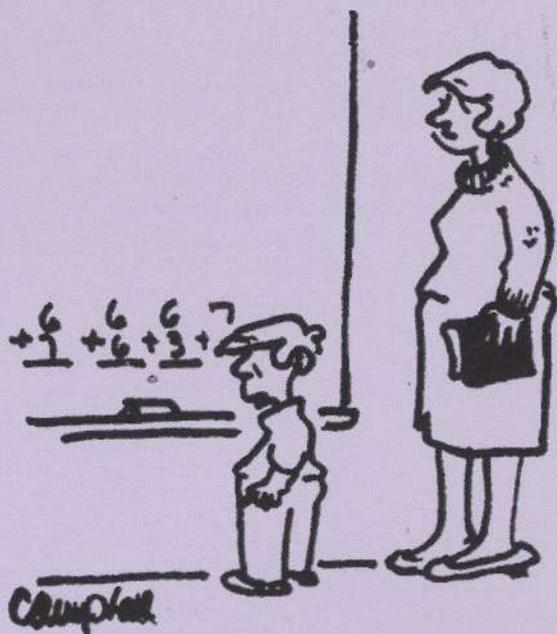
Precisamente por isso e porque há tantas referências às tecnologias em quase todos os números da revista, resolvi olhar com mais atenção para os primeiros anos onde tudo era novo e a motivação era grande. Os artigos que vou citar são apenas exemplos escolhidos entre muitos, que me parecem reflectir de algum modo o que se foi vivendo.

A revista tem acompanhado sempre o que se vai passando pelo país em termos de educação e em particular na educação matemática. Sendo a tecnologia um dos assuntos mais *badalados* do nosso ensino não será de estranhar que praticamente em todos os números surjam artigos que lhe são exclusivamente dedicados, ou com referências a ela.

Assim, logo no primeiro número, no pedido de colaboração que H. Guimarães faz aos sócios, na indicação do que se pretende com a revista, diz: “Nela caberão, artigos de opinião sobre desenvolvimento curricular ou sobre a formação de professores, a par de ideias práticas para abordar con-

As novas tecnologias na Educação e Matemática

Branca Silveira



Onde é que está o teclado?

ceitos matemáticos ou estudos de investigação sobre a utilização educativa das tecnologias de ponta”. Fica desde logo definido o interesse da redacção por este tema e a importância que lhe atribui.

Essa importância reflecte-se ainda no editorial, onde P. Abrantes, falando nas novas prioridades e orientações a considerar no ensino da Matemática, apresenta como um dos pontos principais “é importante que se recorra às novas tecnologias, e em particular aos computadores, como fonte de renovação das práticas pedagógicas”.

Estamos em Janeiro de 1987, nem todas as escolas tinham computadores mas, naquelas em que existiam, a sua utilização era feita especialmente nos clubes de Matemática. A. Silva num artigo sobre *O Clube de Matemática* refere “Noutra fase, já mais recente, a entrada do computador no clube constituiu um marco importante na sua actividade, e a necessidade de especialização do trabalho desenvolvido começou a ser sentida”.

Ainda neste primeiro número há um artigo sobre o programa *Proban*, desenvolvido por quatro colegas, que tem já uma componente de simulação com carácter interdisciplinar, pois no dizer de um dos seus autores pode “constituir um modelo sugestivo para exploração numa aula de Física de problemas de transferência de energia entre corpos, ou para visualizar o conceito de limite de uma função, discontinuidades e assíntotas, numa aula de Matemática”.

Já agora... o primeiro cartoon da revista (reproduzido acima) também tem a ver com a nova tecnologia.

Se alguma dúvida havia quanto ao papel destacado que a tecnologia iria ocupar na revista, folheando o segundo número, ela logo se dissipou. Poderíamos considerar este núme-

ro como o que se chama agora “uma revista temática”, em que o tema é precisamente a tecnologia.

Logo a abrir, o editorial feito por J. P. da Ponte tem o título *Os professores e a revolução informática*, J. F. Matos escreve um artigo intitulado *LOGO e a Educação Matemática*, E. Veloso, utiliza um programa em Basic para a resolução do problema *Quantas maçãs tinha a Maria?* e P. Abrantes escreve um outro para resolver o famoso *E a Lua aqui tão perto*. C. Mesquita fala do programa *RECORDES*, construído para “proporcionar aos alunos uma discussão sobre a validade de um modelo de uma regressão linear”, A. Inácio apresenta no seu artigo exemplos de exercícios numéricos para serem resolvidos com a utilização da calculadora e F. Nunes dá conta da resolução do problema do *Mandarim também tem exame*, feita pelos alunos num programa em Basic.

Além de tudo isto o artigo seleccionado para este número foi *O computador, torta de barro* de S. Papert e é criada uma secção dedicada à linguagem LOGO da responsabilidade de E. Veloso e de J. F. Matos. Esta secção terminou apenas na revista número 14, no 2º trimestre de 1990 e teve ao longo da sua existência a colaboração de vários colegas.

Na altura estava implementado em Portugal o projecto *Minerva*, que visava a introdução das tecnologias nos ensinos básico e secundário. Naquela época o software existente era muito escasso e à medida que os professores iam tendo conhecimento de trabalho com computadores iam querendo cada vez mais. Os pólos desse projecto iam desenvolvendo a sua acção junto das escolas e crescia o número de professores interessados na utilização da tecnologia, mais com os alunos do que para uso pessoal.

Frequentavam as sessões do projecto, experimentavam nas aulas, colocavam dúvidas e perguntas sobre a existência de programas computacionais que entendiam poder ser úteis num ou noutro ponto do currículo.

O software específico era muito pouco e nem sempre satisfazia os desejos dos professores, mas a crise de software e a vontade de experimentar coisas novas espicaçou a criatividade e começaram a aparecer pequenos programas feitos em Basic e procedimentos em LOGO, criados por professores, para responderem a temas concretos e muito pontuais.

Alguns colegas foram dando conta na revista das actividades que foram realizando e colocando essas pequenas peças de software à disposição dos colegas. Assim, aparecem por exemplo: *Estimatep*, P. Abrantes, (nº3); *A curva do dragão*, de M. J. Costa; *A conquista do castelo*, de S. Carreira, (nº4); *Esparguete, triângulos e probabilidades*, de J. F. Matos (nº 5); *Nave*, de M. C. Silva (nº 8). Poderia citar muitos mais, uns mais elaborados do que outros, mas todos eles originais e com o objectivo de resolver uma situação. Os programas divulgados aparecem integrados na descrição de uma actividade realizada com os alunos ou fazendo parte de uma reflexão mais aprofundada sobre um determinado tema.

Repare-se que em 1988 se discutia a reforma e na revista nº 8 numa conversa conduzida por F. Nunes, a responsável pela coordenação dos novos programas, perante a questão “Qual o papel das tecnologias de informação?”, diz: “não faz sentido que as calculadoras não sejam generalizadas nas esco-

las. ... Elas já foram determinantes para a selecção de objectivos e conteúdos. Quanto a computadores a situação é diferente. Deverão ser deixadas sugestões de utilização e 'espaços no programa' para que essa utilização seja crescente. Enquanto todas as escolas não estiverem equipadas não se poderão ter programas de ensino dependentes desse meio auxiliar".

Nesse mesmo número, a Revista dá a notícia da realização de um seminário intitulado *As calculadoras na Escola* e a secção *Materiais para a sala de aula* apresenta situações que recorrem à calculadora para a sua resolução. No número 9, especialmente dedicado à Estatística e às Probabilidades a tecnologia está presente no artigo de J. F. Matos *Computadores e probabilidades* onde estes são apresentados como "um dos melhores exemplos de instrumentos propiciadores do desenvolvimento cognitivo e de produção intelectual" e se salienta o seu papel como tecnologia cognitiva na educação matemática. Apresenta uma simulação, em linguagem LOGO, do problema do conde de Buffon e, a título de curiosidade, encontrei esse mesmo problema muito mais tarde na número 46, no artigo *Tecnologias no laboratório de Matemática* de A. Precatado e outros, que remete a sua simulação, agora, para um site na Internet.

Por esta altura já apareceram artigos onde se faz referência à utilização da folha de cálculo. É o caso, por exemplo, de C. Loureiro e outros (nº 10) que apresenta os resultados de *uma investigação bem sucedida*, investigação realizada, recorrendo a um programa em Basic em computador e numa calculadora programável e também sem recurso a instrumentos auxiliares de cálculo. Nos números 15 e 17 estudam-se funções utilizando a folha de cálculo nomeadamente as funções periódicas. Outros colegas vão relatando as suas actividades, como M. J. Costa que nos conta a sua *primeira experiência de computadores na sala de aula* com alunos do 7º ano de escolaridade, no tema proporcionalidade e utilizando a linguagem LOGO.

As calculadoras começam a ser faladas no nº 4, onde P. Abrantes apresenta a posição do NCTM sobre este assunto e J. P. da Ponte no artigo *A matemática não é só cálculo ...* desmonta os argumentos que são utilizados por aqueles que se opõem à sua integração no currículo. Este instrumento vai ganhando espaço nas actividades dos professores e, no 3º trimestre de 89, a revista nº11 é essencialmente dedicada a esta tecnologia, com artigos de opinião, entrevistas e actividades. J. P. da Ponte começa o editorial deste número com a frase "A utilização educativa das calculadoras entrou finalmente na ordem do dia".

Na revista 14 é publicado o documento do NCSM, *A matemática essencial para o século XXI*, que salienta o papel da tecnologia: "As calculadoras devem ser usadas pelos alunos ao longo de todo o programa de Matemática a começar nos níveis elementares. Quando adultos os alunos irão usar calculadoras ou computadores para fazerem cálculos difíceis. Irão necessitar de habilidade com as contas de um só dígito, de capacidade de estimação e de cálculo mental e devem ser capazes de determinar se os resultados obtidos pelas calculadoras ou computadores são razoáveis".

Pouco tempo depois, no nº 16 aparece a primeira refe-

rência às calculadoras gráficas num artigo de G. Veloso *Calculadoras gráficas — mais um desafio para renovar os currículos de Matemática* e no nº 17 surge uma novidade: a telemática. M. L. Fernandes e M. Junqueira falam do MVT-CP (*Matemática Via Telemática — Resolução de Problemas*). Estavam lançadas as bases para o que viria a ser a comunicação via correio electrónico.

Entretanto foram surgindo alguns programas mais elaborados. No nº 5 fala-se pela primeira vez no LOGO. Geometria da autoria de E. Veloso que "pretende ser essencialmente uma ferramenta, muito actual e poderosa, a juntar às tradicionais régua e compasso, para professores e alunos utilizarem no estudo da Geometria", como refere A. V. Lopes. Curiosamente, só no nº 21, aparece um artigo de M. J. Costa intitulado *A minha primeira experiência com o Logo. Geometria na sala de aula*.

Daqui em diante, passamos a outra fase em que os artigos sobre tecnologia não são tanto a descrição de actividades mas sim a reflexão sobre a sua utilização. C. Monteiro no editorial da revista 22 coloca a questão: *Quando se fala em computadores na Educação Matemática, está a falar-se em computadores ou em Educação Matemática?* E diz mais à frente que "os computadores na educação atingem objectivos para além das aprendizagens curriculares e requerem que o professor invista mais do que simplesmente aprender a trabalhar com eles", salientando que os computadores só por si rapidamente se tornam *desencantados*. O que realmente conta são as actividades estimulantes que são propostas e o envolvimento de alunos e professor a aprenderem juntos mais do que estava previsto. Ainda neste mesmo número M. Santos comenta o 4º Congresso Nacional do Projecto Minerva. F. Nunes e E. Veloso organizam uma "mesa redonda" com alguns elementos destacados em diferentes Pólos do projecto com o tema *Como vamos de NTI's em Matemática?*

A tecnologia na revista surge também a propósito da modelação é um assunto que percorre muitos dos artigos publicados na revista e quase todos a referem para a simulação de situações e/ou tratamento de dados. Muitos professores utilizavam a folha de cálculo como ferramenta para este tipo de trabalho e há disso vários relatos como, por exemplo *A folha de cálculo e a trigonometria em actividades de modelação* de C. Mesquita e outros (nº 24).

No primeiro número da revista de 1994, a Direcção da APM publica uma posição sobre a proibição da utilização das calculadoras gráficas, onde defende a integração deste tipo de calculadoras no ensino secundário, com a possibilidade de serem usadas em provas de avaliação, incluindo os exames, e considera *ser preocupante que as orientações metodológicas previstas nos novos programas sejam colocadas em causa pela inconsistência dos mesmos por exemplo... por medidas administrativas como sejam a proibição do uso das calculadoras gráficas nos exames*. Esta posição surgiu na sequência de um Seminário sobre calculadoras gráficas realizado na sede da APM e de que se dá notícia também no mesmo número. E começam a surgir relatos de experiências com estas calculadoras, logo no número seguinte num artigo de A. Abrantes.

Ainda em 1994, na revista nº 31, F. Nunes e H. Guimarães relatam os resultados de um estudo realizado sobre a opinião dos professores acerca dos novos programas. Relativamente à utilização da tecnologia, os dados apresentados não são muito animadores. Muito resumidamente dizem que cerca de 20% dos professores nunca ou muito raramente utiliza as calculadoras e no que se refere a computadores essa percentagem sobe para os 85%. Referem ainda que cerca de um terço dos professores incluiu a utilização das calculadoras entre as situações em que tiveram melhor sucesso e as dificuldades que tiveram com a utilização dos computadores prenderam-se com a falta de computadores na escola, a falta de preparação e apoio para a sua utilização e também com as dificuldades de gestão da aula.

Até 1995 a Internet não aparece referenciada na revista, mas no editorial do nº 34 E. Veloso escreve: Pronto, já estou a imaginar alguns a murmurar: “*á está, basta haver uma moda para eles pegarem nela...*” “*ainda as escolas não têm calculadoras gráficas para os alunos e já estes malucos estão a querer a APM na Internet, depois as escolas na Internet, depois os alunos na Internet e assim por diante...*” Realmente à primeira vista pode parecer um absurdo. Sobretudo para quem nunca esteve ligado à Internet. Mas insisto: a APM na Internet? Porque não?

E não tardou! No número seguinte dá-se a notícia da abertura do site da APM e, mais tarde, já no nº 53, A. Pinheiro e F. Nunes contam o que se pode fazer com ele.

Neste mesmo número J. P. da Ponte escreve um artigo sobre *As novas tecnologias na aula de matemática* ilustrando “o partido que se pode tirar, em diferentes níveis de ensino, de materiais já testados, largamente disponíveis e susceptíveis de generalizada utilização” referindo programas como a linguagem LOGO, o Cabri-géomètre, a folha de cálculo, o Derive e o Mathematica e naturalmente a calculadora gráfica.

Se repararmos no pequeno texto que acompanha a secção *Materiais para a aula de Matemática*, lê-se: “a demonstração face à existência de programas de geometria dinâmica como o Cabri, não tem já tanto um papel de verificação, para dissipar dúvidas sobre uma conjectura, mas sim um papel de tentativa de explicação das razões porque uma dada propriedade geométrica é verdadeira”.

Há ainda outros programas que são referidos, como por exemplo o Sketchpad (nº 37); Funções (nº 39) e ainda a aplicação *EULER* com base no Mathematica para o estudo de funções de duas variáveis reais, por O. Vaz e M. R. Valença. De notar que neste último caso se trata de aplicações para o Ensino Superior, o que era bastante raro nessa altura.

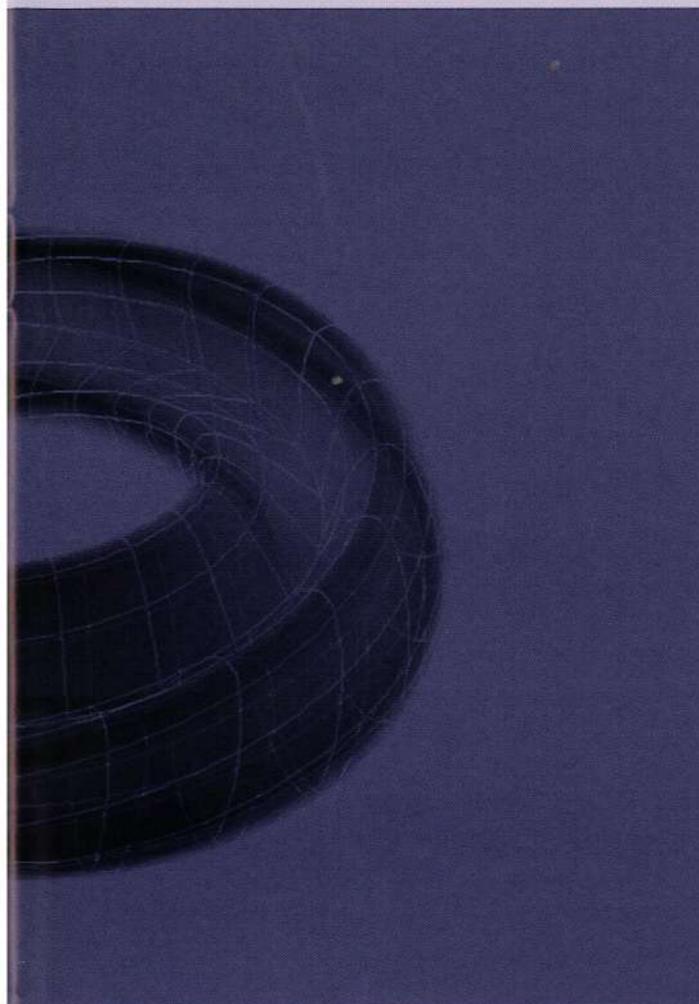
Depois de um período em que não foram publicados artigos que referissem especificamente as tecnologias, a que não será alheio o facto do Projecto Minerva ter terminado em 1994 e as escolas terem ficado um pouco perdidas sem o apoio do projecto, surge na revista número 42 uma nova secção *Tecnologias na educação matemática* da responsabilidade de E. Veloso que se interroga sobre o “regresso das tecnologias”. O objectivo da criação desta secção é “acompanhar o renovado interesse nas questões da utilização das



tecnologias na educação matemática, nomeadamente da Internet... noticiar e exemplificar o que de melhor vai sendo feito, entre nós e no estrangeiro, quanto às calculadoras e aos computadores no ensino da Matemática”. E. Veloso dinamizou esta secção até ao final de 2002 e a secção continua ainda hoje. Surgiu na mesma época em que foi lançado um novo programa nacional: o Nónio Século XXI, que embora com características muito diferentes do projecto Minerva, tinha objectivos bastante semelhantes.

Em 1997, a revista temática é dedicada às tecnologias, e os artigos falam de modelação computacional, de Matemática experimental, calculadoras no 1º Ciclo, conjecturas, provas, etc. Um dos artigos apresenta o grupo de trabalho T³ que entretanto tinha sido criado.

Nesta época os artigos não são tanto relatos de sala de aula mas sim relatos de simulações, investigações, resolução de problemas em que a tecnologia teve um papel importante. É o caso, por exemplo do *Presente de Natal do E. Veloso para o J. P. Viana*: uma resolução em Sketchpad do problema do Ronaldo, ou *A propósito de muros em ruínas de A. Bernardes e C. Loureiro* (nº 52). E como as tecnologias vão tendo cada vez mais impacto, em Julho de 1999 a APM re-



alizou o seminário *Tecnologias no Ensino da Matemática*, cujo resumo foi publicado na revista 54.

No ano 2000, fala-se nos muitos milhões de contos que teriam que ser gastos até 2006 para apetrechar as escolas com material informático. A secção das tecnologias abre um debate sobre este assunto com base num texto de E. Veloso, onde são tocados os pontos principais: como distribuir os computadores na escola; formação de professores e produção de conteúdos.

No n.º 58, o artigo de J.M.Almeida, *The baby machine*, faz-nos olhar o passado contando a história da construção da máquina que “pode ser considerada como o protótipo dos computadores actuais”. Nos números que se seguem, voltam os registos de utilização com os alunos, como por exemplo: *Introduzindo o computador na aula de matemática*, com a criação de uma página para colocação de conteúdos de matemática de I. Campeão (n.º 61); *Matemática e a feira popular*, E. Figueira (n.º 62); *o projecto Rede MatTic* de A. Jorge e F. Salgueiro, (n.º 61); etc.

Em 2001, a Direcção da APM entendeu divulgar um documento onde dá a conhecer a posição da APM sobre as tecnologias na educação matemática, que é publicado no n.º 61.

Nesse ano o tema de trabalho é “matemática e natureza” e J.P. Viana mostra como a *natureza é difícil* num artigo em que descreve uma experiência que realizou com calculadora gráfica e sensores.

Em 2003 está em discussão o currículo de uma nova disciplina, Tecnologias de Informação e Comunicação, e no n.º 72, além do assunto constituir o tema principal da secção das tecnologias, também L. M. Ferreira dá a sua opinião e A. Precatado na secção *Pontos de vista, reacções e ideias* interroga *Para que serve a disciplina de TIC?*. Entretanto decorre o ano temático Matemática e Tecnologia e M. Pires dá conta de actividades levadas a cabo com a tartaruga robot, com sensores e calculadoras gráficas. A. Precatado e M. P. Martins falam de modelação com computador e calculadora gráfica em *Porque sobem os corvos a 5 metros*. Na secção *Para este número seleccionámos*, encontra-se um artigo de J. F. Mahoney, que fala de Cálculo Algébrico Simbólico (CAS) nas escolas. (n.º 73). Não é um assunto muito trabalhado na revista embora uma primeira abordagem já tenha sido feita no n.º 62, no artigo de Lin McMullin com o curioso nome de *Algemética*. Volta a falar-se de CAS no n.º 85, num artigo de A. Mendes e outros, agora com uma actividade em sala de aula.

No final de 2003, J. C. Silva comenta a criação e a importância que poderão ter as listas de discussão e faz uma breve descrição de algumas existentes sobre temas de matemática e/ou educação matemática. O GTInternet e Projecto IA apresentam as conclusões de um estudo sobre *A utilização da Internet pelos Professores de matemática*.

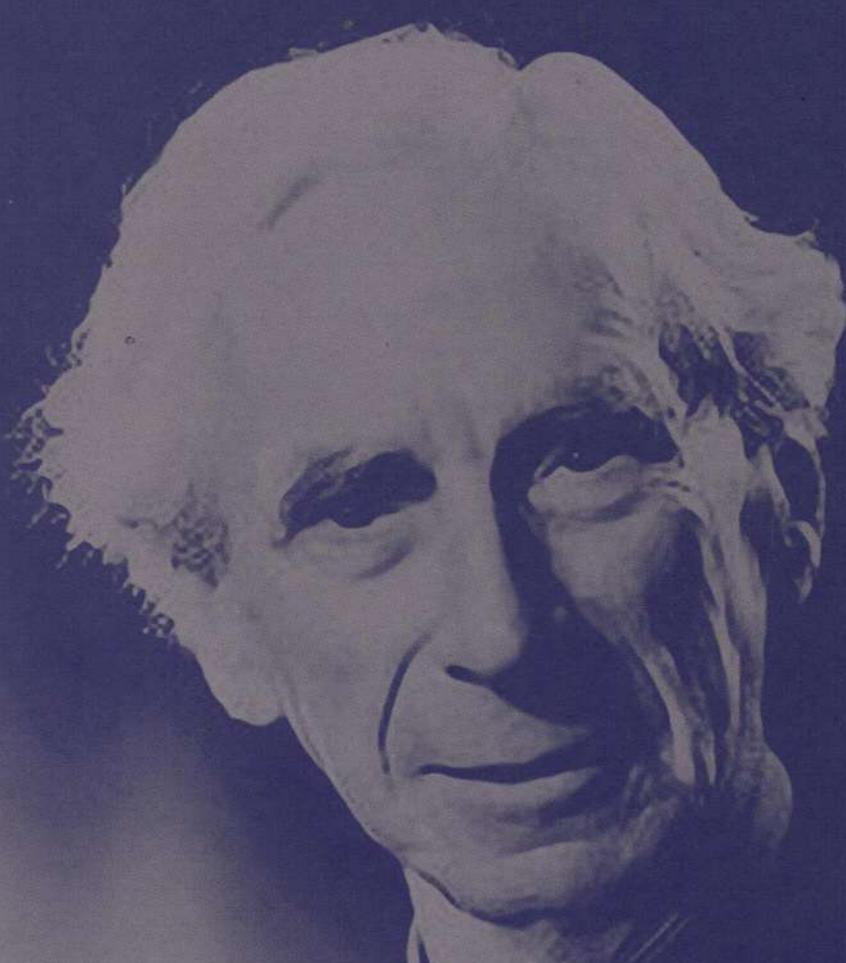
Em 2004 fala-se de plataformas de *e-learning*, creio que pela primeira vez, num artigo de N. Lavado. C. Loureiro faz a “defesa da utilização da calculadora” em “algoritmos com sentido numérico” e D. Torres leva-nos em *Digressões com o Maple* até aos *Números felizes e sucessões associadas*.

Nem tudo corre da melhor maneira nas nossas escolas e A. Precatado reflecte sobre o papel da calculadora nos exames e interroga-se sobre como tem sido articulado o programa com os exames, no que respeita ao uso da tecnologia. Nada como ter o testemunho do que se passa noutros países e assim no n.º 82, num artigo de L. Reis, um aluno dinamizador dá testemunho da utilização de computadores portáteis na sua escola.

Em Julho de 2005 a nova equipa CRIE (Equipa de Missão Computadores, Redes e Internet na Escola) chama a si todos os projectos relacionados com tecnologias e em 2006 lança a *Iniciativa Escolas, Professores e Computadores Portáteis*. Provavelmente aparecerão nos próximos números relatos da utilização feita com este material.

Teria ainda muito que dizer sobre tudo o que encontrei nesta viagem pelos 88 números da revista. Os artigos que mencionei são apenas exemplos, pois muitos outros colegas foram dando o seu contributo ao longo destes 20 anos. De um modo geral não referi assuntos tratados na secção *Tecnologias na Educação Matemática* pois como é óbvio todos têm a ver com a tecnologia.

Branca Silveira
Centro de Competência Nónio ESB—UCP

A black and white portrait of Bertrand Russell, an elderly man with white, wavy hair, wearing a dark suit, white shirt, and a patterned tie. He is looking slightly to the right of the camera with a thoughtful expression.

As funções de um professor

Bertrand Russel

Mais do que as outras profissões, o ensino deixou de ser, nos últimos cem anos, uma profissão de reduzidas dimensões, exigindo uma elevada especialização e dirigindo-se apenas a uma minoria, para se transformar num vasto e importante ramo do serviço público. Trata-se de uma profissão com uma grande e honrosa tradição que se estende desde os começos da história até aos nossos dias. No entanto, nos tempos que correm, qualquer professor que se dê a si próprio o direito de se sentir inspirado pelos ideais dos seus predecessores, rapidamente se dará conta de que a sua função já não é ensinar aquilo que considera seu dever ensinar, mas incutir crenças e pressupostos cuja utilidade é estabelecida por aqueles que lhe dão emprego.

Antigamente, esperava-se que um professor fosse alguém com um excepcional conhecimento ou sabedoria, alguém

cujas palavras mereciam ser escutadas com atenção. Na antiguidade, quando a profissão não estava ainda instituída, nenhum controle era exercido sobre aquilo que os professores ensinavam. É verdade que, com alguma frequência, houve professores que foram punidos pelas suas doutrinas subversivas. Sócrates foi condenado à morte e diz-se que Platão foi aprisionado. Mas estes incidentes não interferiram em nada na difusão das suas doutrinas. Quem tem um genuíno impulso de professor está mais interessado em fazer sobreviver os seus livros do que a sua carne. Por outras palavras, o sentimento de independência intelectual é essencial ao preenchimento adequado das funções de professor. A este cabe, fundamentalmente, incutir no processo de formação da opinião pública todo o conhecimento e toda a racionalidade de que for capaz.

Na antiguidade, com excepção de uma ou outra intervenção ocasional mais ou menos abrupta e ineficaz por parte de algum tirano ou multidão, o professor exercia livremente as suas funções. Na Idade Média, o ensino tornou-se prerrogativa exclusiva da Igreja, o que teve como resultado um menor progresso quer intelectual quer social. Com o Renascimento, o respeito pelo conhecimento deu de novo ao professor uma liberdade muito significativa. Sem dúvida que a Inquisição obrigou Galileu a retractar-se e condenou Giordano Bruno à fogueira. Mas o trabalho de cada um destes homens estava feito antes de terem sido punidos. As Instituições de tipo universitário permaneceram em grande medida sob a alçada dos dogmáticos, o que explica que muito do melhor trabalho intelectual então produzido tenha sido levado a cabo por homens de cultura independentes. Em Inglaterra, quase até ao final do século XIX, praticamente nenhuma figura intelectual de primeiro plano, com excepção de Newton, esteve ligada à Universidade. Mas o sistema social estava de tal forma organizado que estas circunstâncias pouco ou nada interferiam nas actividades desses homens e nas aplicações do seu trabalho.

No nosso mundo actual, altamente organizado como é, deparamo-nos com um novo problema. Algo que se designa por educação é dado a toda a gente, geralmente pelo Estado mas algumas vezes também pelas Igrejas existentes. Na grande maioria dos casos, o professor transforma-se então num servidor civil, obrigado a cumprir ordens de homens que não têm os seus conhecimentos, que não possuem qualquer experiência de relação com a juventude e cuja única atitude face à educação é a de propagandistas. Nestas circunstâncias, não é fácil que os professores possam cumprir as funções para que estão especialmente votados.

É óbvio que a educação estatal é necessária, mas é igualmente óbvio que acarreta perigos contra os quais importa estar precavido. Na Alemanha Nazi, e ainda hoje na Rússia, é possível constatar a presença desses perigos em toda a sua magnitude. Em situações deste tipo, só pode ensinar quem subscreva uma crença dogmática, ou seja, uma daquelas posições que poucas pessoas de espírito livre estão voluntariamente dispostas a aceitar. Além disso, não basta muitas vezes subscrever uma crença. É também necessário ser complacente para com actos abomináveis e abster-se cuidadosamente de manifestar as suas opiniões sobre os acontecimentos mais vulgares. Enquanto o ensino se reduz ao alfabeto e à tabuada, matérias que não são susceptíveis de controvérsia, os dogmas oficiais não produzem necessariamente uma deformação da instrução. Mesmo assim, nos países totalitários, espera-se que o professor, ao ensinar essas matérias, não utilize os métodos que lhe pareçam mais ajustados para alcançar os resultados escolares pretendidos mas que inculque nos seus alunos medo, subserviência, obediência acrítica, exigindo-lhes uma indiscutível submissão à sua autoridade. Da mesma maneira, quando se ultrapassa o nível elementar, o professor é obrigado a adoptar a perspectiva oficial em todas as questões contrárias. É por esta razão que na Alemanha Nazi, e ainda hoje na Rússia, os jovens se transformaram em fanáticos intollerantes, ignorantes relativamente ao mundo exterior ao seu

próprio país, totalmente desacostumados de uma discussão livre e incapazes de aceitar que as suas opiniões possam ser postas em causa sem ser por espírito malévolos.

Apesar de muito mau, este estado de coisas seria menos desastroso se, como acontecia com o catolicismo medieval, os dogmas inculcados fossem universais e internacionais. Mas o dogmatismo moderno, que na Alemanha prega um credo, em Itália outro, na Rússia outro e outro ainda no Japão, recusa qualquer concepção de uma cultura internacional. O que mais ressalta no ensino ministrado aos jovens em cada um destes países é o nacionalismo fanático. Daí resulta que as pessoas de um país não têm qualquer base de entendimento com as de outro e não existe nenhuma ideia de comunidade civilizacional susceptível de se interpor por entre a ferocidade belicosa.

A decadência do internacionalismo cultural tem vindo a verificar-se de forma cada vez mais acentuada desde a primeira guerra mundial. Quando estive em Leninegrado em 1920, tive um encontro com um Professor de Matemáticas Puras que conhecia bem cidades como Londres, Paris e outras capitais, e que era membro de vários congressos internacionais. Hoje em dia, aos homens de cultura da Rússia só raramente são permitidas saídas deste género com medo de que façam comparações desfavoráveis com o seu próprio país. Embora menos extremo nos outros países, a verdade é que o nacionalismo no ensino é hoje muito mais poderoso do que era dantes. Por exemplo, em Inglaterra (e creio que também nos Estados Unidos) há a tendência para entregar o ensino do francês ou do alemão a pessoas de nacionalidade francesa e alemã. Ora, este tipo de prática, que consiste em dar maior importância à nacionalidade do que à competência na escolha de alguém para o exercício de uma determinada função, é prejudicial à educação e constitui uma afronta ao ideal de uma cultura universal, ideal que constitui uma herança que nos foi legada pelo Império Romano e pela Igreja Católica e que está hoje a ficar submerso sob uma nova invasão bárbara, procedente, desta vez, não do exterior mas do interior.

Nos países democráticos, estes males não atingiram ainda proporções comparáveis a estas. Mas temos que admitir que existe um perigo real de que se venham a manifestar desenvolvimentos semelhantes. Ora esse perigo só poderá ser evitado se aqueles que acreditam na liberdade de pensamento protegerem a independência intelectual dos professores. E o primeiro requisito necessário é a clara delimitação das tarefas que é legítimo esperar que os professores desempenhem em benefício da comunidade.

Estou de acordo com os governos deste mundo quando defendem que uma das funções menores do professor é a transmissão de uma informação incontroversa. Trata-se, é certo, de uma função que constitui a base a partir da qual todas as outras são construídas e que, indubitavelmente, se reveste de uma utilidade considerável numa civilização técnica como a nossa. Numa comunidade moderna, é indispensável que exista um número suficiente de homens com as capacidades técnicas requeridas para a preservação da aparelhagem mecânica de que depende o nosso conforto material. Além disso, é inaceitável que uma larga percentagem da população



não saiba ler nem escrever. É por estas razões que, todos nós, somos a favor de uma educação universal obrigatória.

Mas, ao mesmo tempo, os governos perceberam quão fácil é, no decurso da instrução, inculcar crenças sobre matérias controversas e promover hábitos mentais que podem ou não ser inconvenientes para a autoridade estabelecida. É por essa razão que, nos países civilizados, a defesa do estado está tanto nas mãos dos professores como nas dos militares. Ora, excepto nos países totalitários, a defesa do estado é algo de desejável e, assim sendo, o facto de a educação ser utilizada para esse fim não constitui, por si só, razão para críticas. A crítica só deverá surgir quando o estado procura defender-se fazendo apelo ao obscurantismo e a paixões irracionais, métodos inteiramente desnecessários num estado digno de defesa. No entanto, há uma tendência natural para a adopção desses métodos, por parte dos que não têm um conhecimento directo dos problemas da educação. Acredita-se com grande frequência que as nações se tornam mais fortes com a uniformidade de opinião e a supressão da liberdade. Do mesmo modo, ouve-se muitas vezes dizer que a democracia torna mais fraco um país em guerra, se bem que, em todas as guerras importantes desde 1700 para cá, a vitória tenha sempre ido parar às mãos do lado mais democrático. Na maior parte das vezes, a ruína das nações fica a dever-se, mais à insistência numa uniformidade doutrinal'acanhada, do que à livre discussão e à tolerância de opiniões divergentes. Em suma, os dogmáticos do mundo inteiro acham que, embora eles próprios sejam capazes de conhecer a verdade, os outros serão levados a cair em falsas crenças se lhes for permitido ouvir os

argumentos de ambas as partes. Trata-se de uma posição que conduz a uma de duas desgraças: ou há um grupo de dogmáticos que conquista o mundo e proíbe todas as ideias novas, ou, o que é pior ainda, grupos rivais conquistam regiões diferentes e pregam o evangelho do ódio uns contra os outros. Durante a Idade Média verificou-se o primeiro destes males; durante as guerras religiosas, e de novo nos nossos dias, vigorou o último. O primeiro, faz com que uma civilização se torne estática; o segundo, tende a destruí-la completamente. Ao professor cabe ser a salvaguarda principal contra ambos.

Sabemos que o espírito partidário constitui um dos maiores perigos do nosso tempo. Sob a forma do nacionalismo, conduz à guerra entre nações; sob outras formas, leva à guerra civil. Aos professores cabe manter-se fora da luta entre os partidos, procurando fomentar nos jovens hábitos de investigação imparcial, levando-os a julgar as questões pelos seus próprios méritos, a estarem prevenidos contra afirmações *ex parte*, aceites apenas pelo seu aparente valor. Não é legítimo esperar que o professor elogie os preconceitos defendidos quer pelas massas, quer pela alta magistratura. A virtude profissional do professor deveria consistir em julgar com isenção todas as partes, num esforço para se elevar acima de toda a controvérsia, para se manter num nível de investigação desapassionada e científica e, se alguém considerasse inconvenientes os resultados dessas investigações, deveria o professor ser protegido contra a má vontade dessas pessoas, a menos que se provasse que se entregava a uma propaganda desonesta pela disseminação de juízos cuja falsidade podia ser objecto de demonstração.



Contudo, a função do professor não é meramente a de mitigar o ardor das controvérsias em curso na sua época. Ele tem tarefas mais positivas e não poderá ser um grande professor senão estiver inspirado pelo desejo de as cumprir. Mais do que ninguém, os professores são os guardiões da civilização. Devem por isso estar intimamente conscientes do que esta é e empenhados em comunicar aos seus alunos uma atitude de respeito para com a civilização. Somos assim conduzidos à seguinte questão: o que constitui uma comunidade civilizada?

Questão a que se dará uma resposta muito banal se nos ativermos apenas aos aspectos materiais da civilização. Um país é civilizado se tiver muitas máquinas, muitos automóveis, muitas casas de banho e uma grande rede de rápidos meios de locomoção, coisas a que, em minha opinião, a maioria dos homens modernos atribui demasiada importância. No seu sentido mais profundo, a civilização é algo de ordem espiritual e não um conjunto de auxiliares materiais da componente física da vida. Ela é uma questão em parte de conhecimento e em parte de emoções. No que diz respeito ao conhecimento, o homem civilizado deverá ter consciência da sua própria insignificância e da do seu meio mais próximo em relação ao mundo, tanto no que diz respeito ao tempo como ao espaço. Deverá ver o seu próprio país, não apenas como a sua casa, mas como um país entre os outros países, todos eles com igual direito de viver, pensar e sentir. Deverá ser capaz de situar a sua própria época em relação ao passado e ao futuro, ter consciência de que as controvérsias que hoje o cercam parecerão tão estranhas às gerações futuras como as do passado

nos parecem agora a nós. Numa perspectiva ainda mais ampla, deverá tomar consciência da vastidão das eras geológicas e das abissais distâncias astronómicas. Porém, a consciência de tudo isto não deverá funcionar como um peso capaz de esmagar o homem individual mas, ao invés, como um vasto panorama que alarga o espírito de quem o contempla. Do lado das emoções, para que o homem seja verdadeiramente civilizado, é necessário que a sua perspectiva puramente pessoal sofra um alargamento semelhante. Os homens percorrem o caminho que vai do nascimento até à morte, umas vezes felizes, outras infelizes; umas vezes generosos, outras gananciosos e mesquinhos; por vezes heróicos, outras cobardes e servís. Quando se observa este cortejo como um todo, há alguns homens dignos de admiração que sobressaem. Alguns foram inspirados pelo amor da humanidade, outros ajudaram-nos com a sua superioridade intelectual a compreender o mundo em que vivemos, outros ainda, mercê de uma excepcional sensibilidade, criaram beleza. Tais homens fizeram algo de positivamente bom, capaz de ultrapassar a longa lista de crueldades, opressão e superstições. Fizeram tudo o que estava ao seu alcance para transformar a vida humana em alguma coisa mais do que uma breve turbulência de selvagens. O homem civilizado é aquele que, quando não pode admirar, aspira a compreender mais do que a reprovar. Nesse sentido, procurará descobrir e remover as causas impessoais do mal em vez de odiar aqueles que se encontram presos nas suas garras. Tudo isto deve fazer parte do espírito e do coração do professor pois que, se assim for, tudo isto será transmitido durante o ensino aos jovens que estão sob o cuidado desse professor.

Ninguém pode ser bom professor sem o sentimento de uma calorosa afeição pelos seus alunos e sem o desejo genuíno de partilhar com eles aquilo que, para si próprio, é um valor. Não contudo há aqui qualquer semelhança com a atitude do propagandista. Para o propagandista, os alunos são soldados potenciais de um exército. Estão destinados a obedecer a objectivos exteriores às suas próprias vidas, não no sentido em que qualquer propósito generoso transcende o próprio eu, mas no sentido em que deverão constituir-se como auxiliares na luta contra privilégios injustos ou poderes despóticos. O propagandista não deseja que os seus alunos observem o mundo por sua conta e escolham livremente um objectivo que lhes pareça válido. Como um bom podador, o que o propagandista deseja é exercitar e orientar o desenvolvimento dos seus alunos de forma a submetê-los aos propósitos do jardineiro. Ao orientar as tendências naturais dos seus alunos, o propagandista torna-se apto a destruir neles todo o vigor generoso, substituindo-o pela inveja, pelo espírito de destruição e pela crueldade. Ora, não há qualquer necessidade de se ser cruel. Estou mesmo persuadido que a crueldade é, em grande medida, resultante da repressão na infância, principalmente da repressão daquilo que é bom.

Como a actual situação do mundo o permite provar, as paixões repressivas e persecutórias são hoje muito vulgares. Mas isso não significa que elas constituam uma parte necessária da natureza humana. Pelo contrário, elas são sempre, segundo creio, o resultado de uma infelicidade. Uma das fun-

ções do professor deveria ser a de abrir novas perspectivas aos seus alunos, dando-lhes a conhecer as possibilidades que existem de realização de actividades simultaneamente agradáveis e úteis. Assim se proporcionaria a libertação dos impulsos bondosos e se impediria o desenvolvimento do desejo de retirar aos outros as alegrias que nos faltam a nós. Para muitos, a felicidade não é um fim, nem para si próprios, nem para os outros. Mas é lícito suspeitar que tais pessoas são meros frutos amargos. Uma coisa é renunciar à felicidade pessoal a favor de uma finalidade pública; outra, muito diferente, é tratar a felicidade geral como irrelevante. E, no entanto, é muitas vezes isso mesmo que é feito em nome de um suposto heroísmo. Em geral, há naqueles que adoptam esta atitude uma espécie de veio de crueldade, fundado provavelmente numa inveja inconsciente cuja fonte pode ser encontrada na infância ou na juventude. O educador deveria ter por objectivo preparar adultos isentos destes infortúnios psicológicos, pessoas que não estivessem desejosas de privar os outros da felicidade de que elas próprias foram privadas.

Tal como as coisas hoje se apresentam, muitos professores estão longe de dar o seu melhor. Há inúmeras razões para este facto, umas mais ou menos accidentais, outras com profundas raízes. Começando pelas primeiras: a maior parte dos professores estão sobrecarregados de trabalho, vendo-se por isso limitados a ter que preparar os alunos para os exames em vez de lhes darem uma formação sem preconceitos. Quem não tem prática de ensino — e isto inclui praticamente todas as autoridades educativas — não faz ideia do dispêndio de energia espiritual que o ensino envolve. Não se espera que os padres façam sermões durante várias horas todos os dias, mas pede-se aos professores um esforço análogo. O resultado é que muitos deles ficam esgotados e nervosos, alheados das obras recentes relativas às matérias que ensinam, incapazes portanto de comunicar aos seus alunos a sensação de prazer intelectual que resulta da conquista de uma nova compreensão e de um novo conhecimento.

No entanto, isto não constitui de forma alguma a questão mais grave. Na maior parte dos países, há determinadas opiniões que são consideradas correctas e outras perigosas. Aos professores cujas opiniões são consideradas como não correctas é exigido silêncio. Se emitem as suas opiniões, dir-se há que estão a fazer propaganda. Pelo contrário, considera-se que faz parte de uma instrução sadia a referência a opiniões ditas correctas. Daqui resulta que, com muita frequência, os jovens mais curiosos têm que ir fora da escola se quiserem perceber o que os espíritos mais vigorosos da sua própria época estão a ensinar. Nos Estados Unidos, há uma disciplina escolar chamada *instrução cívica* na qual, talvez mais do que em qualquer outra, o ensino tende a ser enganador. Ensina-se aos jovens uma espécie de cartilha acerca do modo como é suposto que os negócios públicos devem ser conduzidos, encobrendo cuidadosamente o modo como eles são de facto conduzidos. Quando esses jovens crescem e descobrem a verdade, o que na maior parte das vezes acontece é que desenvolvem um completo cinismo face ao qual se perdem todos os ideais públicos. Se, pelo contrário, a verdade fosse ensinada desde cedo, de forma cuidadosa e acompanhada



dos comentários adequados, os jovens poderiam tornar-se homens capazes de combater males que, tal como as coisas estão, lhes não merecem agora mais do que um complacente encolher de ombros.

A ideia de que a falsidade pode ser edificante é um dos grandes pecados dos responsáveis pelo estabelecimento dos planos educativos. Considero impossível que se possa ser um bom professor sem se ter tomado a resolução firme de nunca, no decurso do seu magistério, ocultar a verdade em nome do que se considera ser o seu carácter não-edificante. A ignorância cautelosa produz uma virtude frágil que se perde ao primeiro contacto com a realidade. Há neste nosso mundo muitos homens que merecem admiração e é bom que os jovens aprendam a saber ver as diversas facetas em que esses homens são admiráveis. Em contrapartida, os jovens não devem ser levados a admirar patifes pela ocultação da sua patifaria. Diz-se vulgarmente que o conhecimento das coisas tal como elas são conduz ao cinismo. Mas o mesmo pode acontecer — acrescido então ainda com um choque de surpresa e horror — se esse conhecimento se der de forma repentina. Porém, o efeito será outro se o conhecimento da realidade for sendo gradualmente construído, combinado nas devidas proporções com o conhecimento daquilo que é bom, no decurso de um estudo científico inspirado pelo desejo de alcançar a verdade. Em qualquer circunstância, dizer mentiras aos jovens — jovens que não dispõem de meios para verificar a verdade do que se lhes diz — é algo de moralmente indefensável.

Se se quiser que a democracia sobreviva, aquilo que um professor deveria esforçar-se acima de tudo por produzir nos seus alunos é o tipo de tolerância que nasce do desejo de

compreender os que são diferentes de nós. Há talvez um impulso humano natural para olhar com horror e aversão usos e costumes diferentes daqueles a que estamos habituados. As formigas e os selvagens condenam à morte os estrangeiros e, quem nunca viajou, quer física, quer mentalmente, não consegue tolerar os costumes excêntricos e as crenças estranhas das outras nações e dos outras épocas, das outras seitas e dos outros partidos políticos. Este tipo de ignorância intolerante é a antítese da perspectiva civilizada e constitui um dos perigos mais graves a que está exposto o nosso mundo superpovoado. O sistema educativo devia ter como projecto a correcção deste mal. Mas a verdade é que, presentemente, muito pouco é feito nesse sentido. Pelo contrário, o sentimento nacionalista é encorajado em todos os países; ensinam-se as crianças das escolas — porventura demasiado habituadas a acreditar — que os habitantes dos outros países são moral e intelectualmente inferiores aos do país em que acontece viverem os alunos daquela escola. Em vez de desencorajar, encoraja-se a histeria colectiva, a mais louca e cruel de todas as emoções humanas e os jovens são incentivados a acreditar, não naquilo que tem algum fundamento racional mas simplesmente no que ouvem dizer.

Os professores não podem ser censurados por esta situação pois não são livres de ensinar como querem. São eles quem mais intimamente conhece as necessidades dos jovens. São eles que, pelo contacto diário, mais se interessam pelos jovens. Mas não são eles que decidem o que deve ser ensinado ou quais os métodos de ensino que devem ser adoptados. Deveria haver muito maior liberdade na profissão de professor. Deveria haver mais oportunidades de autodeterminação, mais independência face à interferência dos burocratas e dos fanáticos. Ninguém hoje estaria de acordo que os médicos fossem submetidos ao controle de autoridades não-médicas no que diz respeito ao modo como se devem tratar os doentes, excepto, naturalmente, naqueles casos em que os médicos se afastem criminosamente do propósito da medicina que é curar os doentes. Ora, o professor é uma espécie de médico cujo propósito é curar o doente da infantilidade mas, em contrapartida, não lhe é permitido decidir por si próprio e em função da sua própria experiência quais os métodos mais convenientes para este fim. Algumas grandes universidades históricas, pela força do seu prestígio, têm assegurado uma autodeterminação virtual, mas a imensa maioria das instituições educativas são incomodadas e controladas por pessoas que nada compreendem do trabalho em que estão a interferir. Ora, a única maneira de evitar o totalitarismo num mundo altamente organizado como o nosso é garantir um certo grau de independência aos elementos que executam trabalho público útil e, entre esses elementos, os professores merecem um lugar de destaque.

Como o artista, o filósofo e o homem de letras, o professor só pode realizar o seu trabalho adequadamente se se sentir dirigido por um impulso criador interno e se não estiver dominado e acorrentado por uma autoridade exterior. No nosso mundo moderno, é muito difícil encontrar espaço para o indivíduo. Ele pode subsistir se ocupar o ponto mais elevado, se for ditador de um estado totalitário ou magnate

plutocrático num país de grandes empreendimentos industriais. Porém, no reino do espírito, torna-se cada vez mais difícil preservar a independência face às grandes forças organizadas que controlam a existência dos homens e das mulheres. Se não queremos que o mundo perca os benefícios que derivam do contributo dos seus melhores espíritos terá que ser encontrado um método que, para lá das forças organizadas, lhes garanta margem de manobra e liberdade. Isto implica um retraimento deliberado por parte daqueles que detêm o poder e uma compreensão conscienciosa de que há homens a quem deve ser dada grande liberdade de acção. Os Papas da Renascença foram capazes de actuar desse modo para com os artistas da Renascença. Mas os poderosos de hoje parecem ter grande dificuldade em respeitar as criaturas dotadas de um talento excepcional. Digamos que a turbulência do nosso tempo é inimiga da fina flor da cultura. O homem da rua está cheio de medo, sem vontade de tolerar liberdades que não lhe parecem necessárias. Talvez devamos esperar por dias mais tranquilos, antes que as exigências da civilização possam de novo vencer as exigências do espírito partidário. Entretanto, é importante que, pelo menos alguns, possam continuar a compreender os limites de tudo o que é feito pela força organizada. Todo o sistema deveria permitir pontos de fuga e excepções. Caso contrário, o que há de melhor no homem acabará por ser esmagado.

Tradução de Olga Pombo

Para este número 'especial' da *Educação e Matemática*, quisemos eleger um texto em que reconhecêssemos também algo de especial. 'As funções de um professor' de Bertrand Russel (1872-1962) depressa nos pareceu que reunia mais que o bastante para esse propósito. Era um texto de um matemático eminente, e grande pensador do século XX, a falar-nos do professor.

Na verdade, se nos parecia importante a circunstância de se tratar de um autor de 'fora' da educação e, mais ainda, o facto de o autor em causa ser uma figura notável na ciência que é a nossa disciplina, a escolha decidiu-se acima de tudo por se tratar de um texto sobre o professor.

'As funções de um professor', que temos o gosto de poder incluir nesta secção já antiga da revista, teve a sua primeira publicação em 1940 no *Harper's Magazine* e, em Portugal, foi editado em 2000, num livro que colige *Quatro textos excêntricos, com selecção, tradução e prefácio de Olga Pombo*¹. Reconhecem-se nele marcas claras da época em que foi escrito, mas não perde com isso nem actualidade, nem importância.

Numa revista de professores, no número em que celebra 20 anos e "num momento em que a profissão docente parece ter atingido o seu ponto mais baixo em termos de prestígio social e — mais grave ainda — de imagem própria, importa porventura recordar aos professores a dignidade da sua profissão". Estas palavras de Olga Pombo, no prefácio do livro mencionado, justificam exemplarmente a incidência da escolha que fizemos. Acrescentamos apenas o convite à leitura do texto.

¹Hannah Arendt, Eric Weil, Bertrand Russel, Ortega y Gasset — *Quatro textos excêntricos* [2000]. Lisboa: Relógio D'Água.

Agradecemos à editora a autorização concedida para esta republicação.

CAIXADIRECTA ON-LINE

CAIXADIRECTA
ON-LINE.
A CAIXA ATÉ NOS
LUGARES MAIS
IMPROVÁVEIS.



HÁ MAIS NA CAIXA
DO QUE VOCÊ IMAGINA.

A Caixa está mais perto do que imagina. Em www.cgd.pt, o serviço Caixadirecta on-line, dá-lhe acesso às suas contas a partir de qualquer computador com ligação à Internet, permitindo-lhe visualizar toda a sua relação com a Caixa ou conhecer novas soluções financeiras.

 **caixadirecta**
on-line

■ www.cgd.pt ■ Caixadirecta: 707 24 24 24

Não há, julgamos, revistas sem director e assim é também com a *Educação e Matemática*. Actualmente é Ana Paula Canavarro que, depois de uma curta passagem em 2002, ocupa esse cargo na redacção desde 2004, acompanhada por Adelina Precatado como subdirectora, esta já desde 2002. No número com que a *Educação e Matemática* celebra os seus 20 anos, impunha-se abrir um espaço particular dedicado aos que, anteriormente, aceitaram a direcção da revista, coordenando os trabalhos da redacção e representando-a internamente na APM e externamente: Leonor Moreira, Eduardo Veloso, Paulo Abrantes, Ana Vieira e Joana Brocardo.

Leonor Moreira foi a primeira directora da *Educação e Matemática*. Fez portanto parte do grupo que fundou a revista e da sua primeira redacção que a escolheu para esse cargo onde esteve durante quase quatro anos, até ao n.º 15 de 1990, ano em que também deixou a redacção. Para os leitores mais antigos, não será difícil recordar os títulos de canções — ‘É preciso avisar toda a gente’ — que escolhia para alguns dos seus editoriais. Leonor Moreira é sócia fundadora da APM e pertenceu à primeira direcção, eleita em 1986 no ProfMat de Portalegre. Foi professora do ciclo preparatório durante muitos anos e, mais recentemente, da Escola Superior de Gestão Hotelaria e Turismo da Universidade do Algarve, de onde se aposentou há pouco tempo mas onde ainda colabora, nomeadamente com a revista dos *Algarves* desta escola, de que é directora desde o primeiro número.

Eduardo Veloso foi o segundo director, desde o último trimestre de 1990 até final de 1993. *De quem é a revista (... da APM)?* é um dos seus vários editoriais que diz bem, logo pelo título, o seu empenho contra a acomodação. Eduardo Veloso entrou para a redacção no princípio de 1988 e saiu no fim de 1996, tendo depois mantido uma colaboração regular, coordenando a secção *Tecnologias na educação matemática* desde a sua criação em 1997 até finais de 2002. Igualmente sócio fundador da APM, foi membro da direcção da APM nos seus primeiros anos (1987–1990) e hoje é membro do secretariado do Conselho Nacional, tendo ao longo dos anos participado em vários grupos de trabalho e na organização de inúmeros encontros e realizações de diversa natureza no seio da APM. Já em situação de aposentado da actividade profissional que exerceu durante muitos anos — mecânico de voo — foi professor do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências de Lisboa e na Universidade Lusófona.

O terceiro director foi Paulo Abrantes. Também membro do grupo que fundou a revista, integrou a redacção desde o primeiro número até à data do seu falecimento em 2003. Esteve na direcção da *Educação e Matemática* durante mais

de quatro anos, entre o início de 1994 e meados de 1998. A revista comemorou com ele os 10 anos, aumentando nessa altura a sua periodicidade, sempre com muita intervenção sua, como mostra o facto de ter escrito dez editoriais, cinco deles como director. Paulo Abrantes era também sócio fundador da APM e fez parte da sua primeira direcção. Integrou grupos de trabalho, a organização de vários encontros e coordenou a Projecto Matemática 2001, desenvolvido entre 1996 e 1998 por um grupo de sócios da APM. Foi muitos anos professor de Matemática no ensino secundário, mas desde o início dos anos 80 que integrava o Departamento de Educação da FCUL. Entre 1999 e 2002 foi director do DEB do Ministério da Educação.

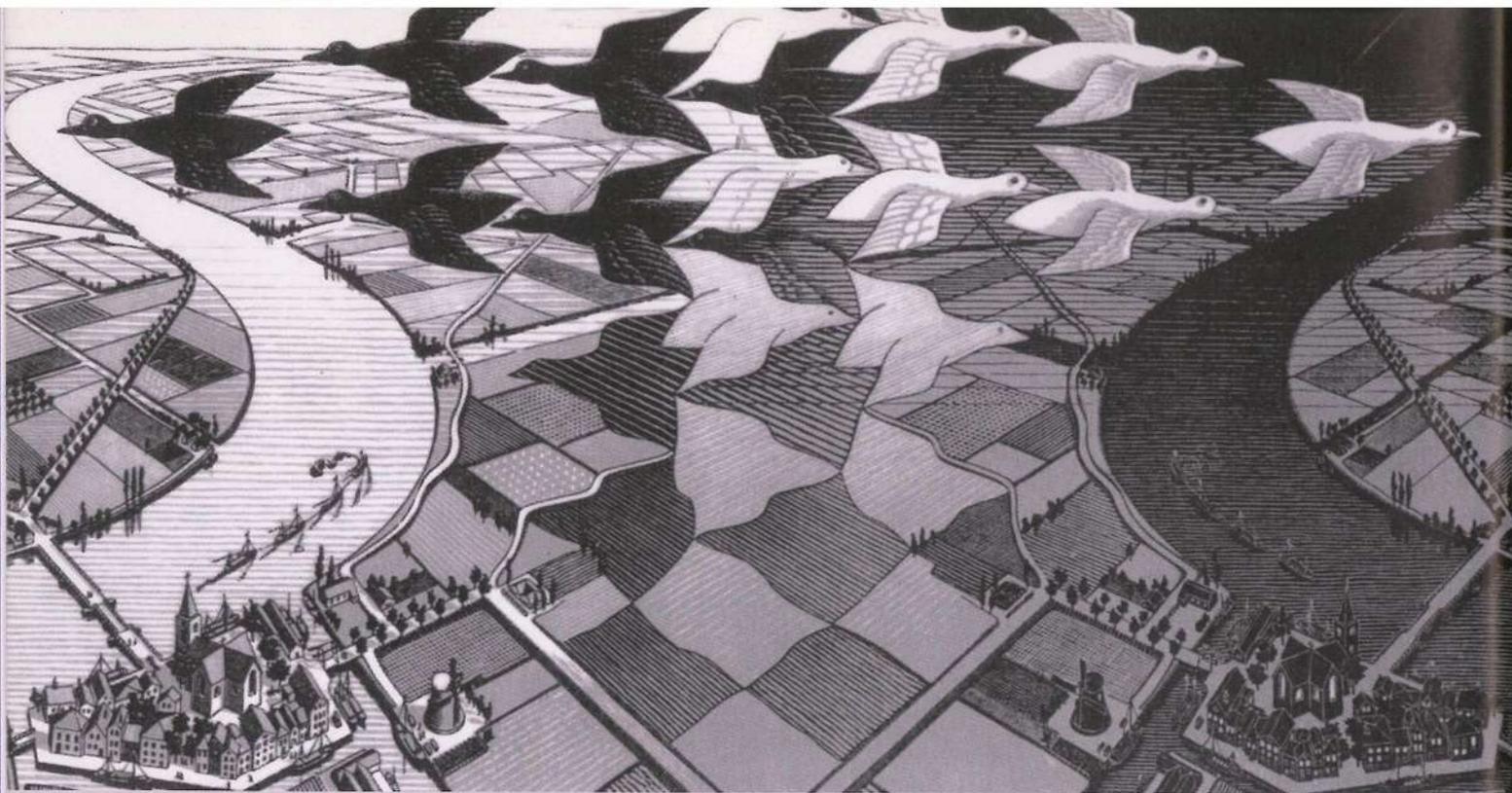
Em meados de 1998, é Ana Vieira, que então integrava a redacção já há seis anos, que aceita dirigir a revista. É directora durante três anos até 2001, ano em que também saiu da redacção, com o envolvimento que a leva a dizer que ‘passou a sentir-se responsável por todos os números que saíam’. Sócia fundadora da APM, Ana Vieira pertenceu à direcção entre 1988 e 1991 e foi membro de grupos de trabalho, da organização do ProfMat, e de outras realizações associativas. É professora de Matemática do 3.º ciclo e do ensino Secundário.

Joana Brocardo entrou para a redacção da *Educação e Matemática* em finais de 2001 e faz ainda parte da redacção da revista. Pouco tempo depois do seu ingresso foi escolhida para directora, cargo em que se manteve durante dois anos. Entre 1999 e 2001 integrou a mesa da Assembleia Geral da APM e tem participado na organização de vários encontros da APM. Foi professora no ensino secundário e depois na Escola Superior de Educação de Setúbal a que ainda pertence. É actualmente subdirectora da DGIDC do Ministério da Educação.

Publicamos a seguir os depoimentos que solicitámos e que amavelmente nos foram enviados, certos que constituem um vivo testemunho do que foi a passagem de cada um dos ex-directores na direcção da revista, época em que, seguramente de uma forma mais acentuada, se entregaram, com empenho e dedicação ao trabalho na revista. Fica aqui, também por tudo isso, o nosso agradecimento. Em nome de todos, podemos dizer.

Sobre Paulo Abrantes, cuja companhia e contributo já não podemos contar, deixámos um texto a lembrá-lo e a lembrar o que foi o seu gosto e a sua entrega no trabalho na *Educação e Matemática*.

Henrique Manuel Guimarães



Se bem me lembro...

Leonor Moreira

... fui eleita para a primeira direcção da APM, em Portalegre, no decurso do segundo ProfMat. Corria o ano de 1986 e estava-se em Setembro. Não havia sede, nem empregados, nem grupos de trabalho, nem sócios efectivos ... Apenas uma grande insatisfação relativamente aos programas, uma enorme frustração face ao desinteresse dos alunos e uma necessidade premente de trocar ideias e experiências (ao que parece, as coisas não mudaram muito...). Na distribuição de pelouros coube-me a responsabilidade pela direcção da revista que se manteve por 15 números (quase 4 anos).

A escolha do nome da revista levou-nos a escrutinar muitos termos matemáticos: vértice, prisma, teorema são alguns de que me lembro. Todos eles pareciam pobres em significado e inspiração. Acabámos por “roubar” o nome a um livro de Ubiratan d’Ambrosio, *Educação e Matemática*. Esta designação, com aquele *e* como que acrescentado, traduzia, exemplarmente, as três áreas em que a revista se procuraria afirmar: a educação em geral, a matemática enquanto domínio científico e o processo de ensino/aprendizagem da matemática. Isso mesmo afirmei no 1.º número da revista, num texto que apelava à colaboração dos colegas e que começava assim: Lance-se uma pedra à superfície de um lago...

O primeiro número da revista foi totalmente composto num Macintosh da 24 de Julho. Acompanharam-me, nessa odisséia, a Conceição Mesquita, o Henrique Guimarães, o José Manuel Duarte e o Paulo Abrantes — 1.ª redacção da revista. A tiragem foi de 1000 exemplares, rapidamente esgotados. Por isso, do segundo número tiraram-se 1500 exemplares e no n.º 9 passámos aos 2000.

O primeiro número tinha já a estrutura que se veio a afirmar nos 14 números seguintes: o corpo principal e as secções. Bem cedo se procurou que o corpo principal versasse um mesmo tema, afinal um embrião dos actuais números temáticos. Revendo os primeiros números, verifico que o 6.º número tinha como mote *A Geometria em grande plano*, reproduzindo, na capa, a gravura *O dia e a noite* de Escher. Já o número 8 foi dedicado à resolução de problemas e a capa, da autoria de Eduardo Veloso, mostrava uma ardósia onde se podia ler o primeiro problema da secção que se veio a intitular *O problema do trimestre*, um clássico da revista.

Não é por acaso que refiro as capas. A primeira, cuja ideia era estabelecer uma ponte entre o nascimento da associação — Portalegre — e o primeiro ProfMat realizado já sob a égide da APM — Bragança —, foi uma desilusão. Muitos sócios consideraram-na um tanto fúnebre, talvez pelos motivos escolhidos e pela ausência de cor. A partir daí, o design das capas tornou-se, para mim, quase uma obsessão. Felizmente, as fotografias do Henrique Guimarães (números 3 e 4), transformadas em bicromias, inauguraram a fase das capas mais sedutoras.

As reuniões de planificação de cada número da revista eram verdadeiros *brainstormings*. As ideias iam caindo em cima da mesa, enquanto as espirais de fumo subiam. Uma vez escolhido o tema principal, dávamos corpo à ideia, seleccionando os aspectos a contemplar, distribuindo tarefas e identificando outros possíveis autores. Numa época em que as colaborações espontâneas eram raras, não é de estranhar que os colaboradores dos primeiros números fossem recrutados, maioritariamente, entre professores, alunos e colaboradores do DEFCUL¹, uma vez que o núcleo duro da redacção aí trabalhava e/ou estudava. Mas quando se identificava alguém que tinha feito um trabalho interessante, era imediatamente solicitado para escrever um texto a propósito de.

A colaboração de professores estrangeiros inicia-se logo no primeiro número com um artigo de Francis Michel. Seguiram-se-lhe Pascual Llorente, Daniela Gori Giorgi, Lucia Grugnetti, Rijkje Dekker.

A maioria das secções actuais foi iniciada nessa fase da revista, outras perderam-se no tempo. À excepção do *Problema do Trimestre*² da exclusividade do José Paulo Viana, eram iniciadas por uns e continuadas por outros, pois esse era o espírito da revista: fomentar a reflexão, o diálogo, a troca de experiências. O Henrique iniciou o *Pense Nisto* (nº 1), mas logo o Raul Carvalho pega na deixa e escreve *A propósito do Pense Nisto* (nº 2). Outros se lhes seguiram e, no nº 7, o João Filipe Matos, glosa o mote e escreve *Não foi por acaso que... pensei nisto*.

Matemania, Poesia, Magia, desencadeada pela Cristina Loureiro e pelo Raul (nº 2), contava experiências pessoais ou de outros onde sobressaía o lado poético, maravilhoso e mágico da matemática. Durante o seu curto tempo de vida, foi a secção com maior número de colaboradores: Teresa Vergani, Susana Carreira, Paula Canavarro, Leonor Moreira. Contou até com uma colaboração especial da escritora Hélia Correia.

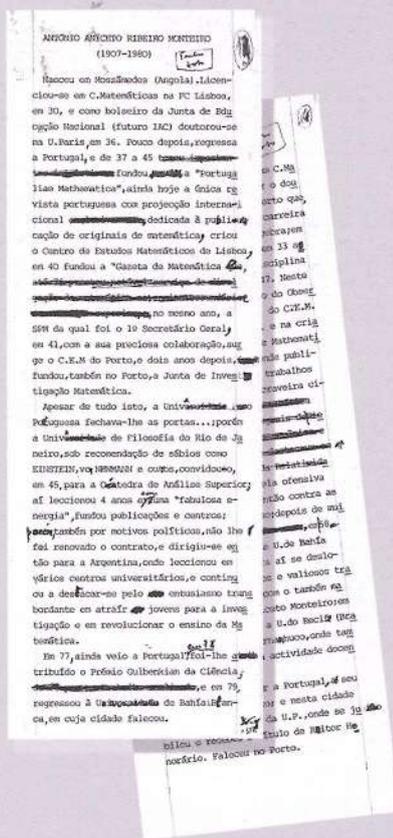
Logo.Mat entrou na revista, também no nº 2, pelas mãos dos especialistas, Eduardo e João Filipe, mas outros tiveram a ousadia de participar: Fernando Nunes, Leonor Moreira, Sérgio Valente, entre outros. Tinha como objectivo criar um espaço de reflexão e de troca de ideias entre os interessados na utilização criativa dos computadores na aprendizagem da matemática. E foi precisamente esta secção que me deu a ideia de *Para este número seleccionámos*, estreada no com um texto de Seymour Papert, o pai do Logo. A princípio foi uma descarada pirataria, mas o Eduardo impôs a moralidade quando entrou para a redacção (nº 5).

Dia-a-Dia com a Matemática, iniciada no nº 1 por José Manuel Duarte e, depois, continuada por António Bernardes, cessa no nº 11 por, entretanto ter dado origem à *Agenda do Professor*.

A secção *Materiais para a aula de Matemática* foi inaugurada no nº 4 por Paulo Abrantes e Pedro Pimentel. Esta secção tirou espaço a *Ideias, Problemas, Sugestões* que eu e a Cristina mantivemos durante alguns números.

Se a minha obsessão incidia nas capas, a fixação do Henrique era fomentar a interacção permanente com os sócios, receber *feedback*, críticas, sugestões, saber o que se ia passando fora de Lisboa. Desta ânsia resulta, logo no nº 2, a secção a que chamou *Opiniões – Críticas – Notícias*. É curioso lembrar que um dos primeiros colaboradores espontâneos mais assíduos era o Alberto Canelas que nem sequer era professor, mas familiar de uma sócia. Não resistia aos problemas do trimestre e colaborou noutras secções.

Quem já “nasceu” depois da invenção dos editores de texto não pode imaginar o volume de trabalho que seguia à composição dos originais em letra de imprensa³. Corrigir provas era uma seca. Por vezes, na segunda e terceiras provas, as gralhas persistiam e outras eram criadas onde, antes, estava um texto escorreito. Para fazermos a maquete da revista a mesa de trabalho era, preferencialmente, o chão.



Pegávamos nos “linguados”⁴ e fazíamos o chamado “corte e costura”.

- Corta aqui, cola acolá.
- Azar! Só por 4 linhas vai ter de acabar noutra página.
- O melhor é meter aqui uma gravura e passar mais texto lá para o fim da revista.

Quando, enfim, a revista saía, só me interessava ver como tinha resultado a capa. Ler a revista, nem pensar! Sabia-a de cor, tantas vezes a lera antes!

Com a saída do 15º número — 3º trimestre de 1990 — anunciei a minha retirada. Pensei que jamais voltaria a desempenhar tarefa idêntica. Não podia estar mais errada. Em 1995, tornei-me directora da revista *dos Algarves* de que acaba de sair o 15.º número, provavelmente o último da minha vida activa como professora. Não digam que não há coincidências!

Notas

- 1 Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- 2 Actualmente, *O problema deste número*.
- 3 O trabalho de composição do texto era realizado e oferecido pela Texto Editora.
- 4 Cada uma das tiras de papel em que os textos eram escritos em letra de imprensa.

(continuação da página anterior)
deveria responder C mas, como mente,
diz A, B ou D.

O Daniel, tal como o Batista, comete
dois erros de pensamento que se anulam
e deveria responder D. Mas como é men-
cionado diz A, B ou C.

Se a resposta que o professor de Filoso-
fia ouvia fosse A ou B ficava sem
saber com quem falava (vários gémeos
podiam responder assim). Se ouvia C,
ficou com a certeza de estar perante o
Daniel. Se ouvia D é porque o gémeo era
o Carlos.

Em resumo, o professor de Matemática
encontrou o Batista ou o Carlos. O
professor de Filosofia encontrou o Carlos
ou o Daniel. Portanto, o gémeo em ques-
tão só podia ser o Carlos.

A resolução que mais se aproximou
da nossa foi a do colectivo Susana Car-
reira, Glória Moreirinho, Leonor Cunha
Leal e Ana Paula Canavarro. Esta res-
posta, seguindo os conselhos de Góizman,
estava apresentada sob a forma de um
protocolo com 3 anexos...

Parabéns às quatro colegas que em
breve irão receber o prémio — o livro
"Desafios 2" das Edições Afrontamento.

José Paulo Viana
Esc. Sec. Carmide

(continuação da pág. 26)

"O papel da investigação no movimento
de reforma consiste em fornecer conhe-
cimentos fidedignos sobre aspectos im-
portantes da reforma" (NCTM, 1989b,
p. 30).

Conclua este texto salientando o facto
de que, para que ocorra uma mudança
genuína, no que diz respeito à posição da
matemática na sociedade, é necessário
um esforço considerável para iniciar e
realizar efectivamente mudanças per-
manentes. Sagite que África aprenda
com os outros, especialmente com a
abordagem realizada nos E.U.A. de for-

Correio dos Leitores

Com muito pesar, vimos noticiar o
falecimento, a 20 de Outubro de 1992, de
Amélia Fiolhabela, sócia nº 166 da APM,
presença constante e interessada em to-
das as actividades do núcleo do Porto.

Dele recordamos, apesar de prolonga-
da doença, a sua extraordinária força e
vontade de viver e de se manter sempre
actualizada e actante no campo da
Educação Matemática, do que é prova a
sua inscrição no ProfMat 92, onde infeliz-
mente já não podê estar presente.

Professora efectiva na Esc. Sec.
Garcia da Horta, no Porto, onde foi res-
ponsável pelo Clube de Matemática da
Escola Cultural em 87/88 e orientadora
de estágio do curso educacional da Fa-

culdade de Ciências da Universidade do
Porto de 1988 a 1991. Foi também pro-
fessora na Faculdade de Letras da Uni-
versidade do Porto, monitora de várias
acções de formação, e autora do livro
Iniciação à Estatística para o 11º ano.

Os seus materiais relativos à Mate-
mática (livros, publicações e muitos jo-
gos) foram doados pela família ao núcleo
do Porto da APM, o que agradecemos.

Helena Martins
Isabel Quinta
Luís Reis
Teresa Barandela
Núcleo Regional do Porto (APM)

Matemática na Imprensa

Um total de 378 artigos espanhóis, numa pe-
quena revista de 40 mil, se matricularam du-
rante o ano lectivo de 1991-92 nos estudos uni-
versitários que se prevê frequentar nas insti-
tuições penitenciárias do país vizinho. Destes,
120 focaram o curso de aritmética, 100 de álgebra e
230 frequentaram outros departamentos. Com ma-
ximum de 1000 palavras e 200 palavras lectas.
O maior número que não causou interesse a
qualquer pessoa de matemática.

© PUBLICO

mar um organismo matemático autóno-
mo e que pode angariar os seus próprios
fundos. Claro que os E.U.A. não devem
ser o único país que deveremos ter em
cuenta na construção do nosso modelo,
devemos ter o espírito aberto quanto a
isto. E são os matemáticos e educadores
matemáticos africanos prontos para uma
revolução?

Referências
Ernest, P. (1991) *The Philosophy of
Mathematics Education*. Bristol, PA:
Falmer.
National Council of Teachers of

Mathematics (1989a) *Curriculum and
Evaluation Standards for School
Mathematics*. Reston, Va.: NCTM.
National Council of Teachers of
Mathematics (1989b) *Setting a
Research Agenda* Vol. 5. Reston, Va.:
NCTM & Lawrence.
National Council of Teachers of
Mathematics (1991) *Professional
Standards for Teaching Mathematics*.
Reston, Va.: NCTM.

Simeon Hsu
University of Georgia
Mathematics Education Department

Aparecimento dos números negativos e dos complexos a partir da resolução de equações

José Orlando Freitas

Se pensarmos qual o número que
satisfaz a equação $x+1=0$, virá $x=-1$.
Só com Albert Girard, em 1629, se acei-
taram os números negativos como solu-
ções de equações. Este matemático afir-
mava: "O número negativo em geometria
indica um recuo enquanto o positivo
indica um avanço." Até Descartes des-
confiava destes números, nunca os utili-
zando na geometria (evitando-os) e che-
gando a escrever em 1637: "Muitas vezes
acontece que as soluções são impos-
síveis ou inferiores a zero."

Se pensarmos numa solução da equa-
ção $x^2+1=0$, será um número ainda
mais inconstante. Podemos pensar em
 $\sqrt{-1}$ como solução da equação anterior;
Euler foi o primeiro matemático a re-
presentar $\sqrt{-1}$ por i . Mas, segundo reza
a história, o aparecimento dos números
complexos deve mais às equações do 3º
grau do que às de 2º grau, como poderemos
ver já de seguida.

Em 1545 Gerônimo Cardano, um
matemático e filósofo italiano, publicou
um livro intitulado *Arithmetica* (traduzido
em inglês por *The Great Art*), no qual
descreve um método algébrico para re-
solver equações do 3º e 2º graus. Foi por
esta altura que pela primeira vez a raíz de
um negativo surgiu.

Qualquer equação do 3º grau é trans-
formada facilmente numa do tipo
 $x^3+ax+b=0$. A solução de Cardano é

$$x = \sqrt[3]{-\frac{b}{2} + \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a}{3}\right)^3}} + \sqrt[3]{-\frac{b}{2} - \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a}{3}\right)^3}}$$

Esta última fórmula é conhecida como
Fórmula de Cardano, embora descoberta
por Tartaglia (ver *Journal de Matemática*

Elementar n.º 107).

Quando esta fórmula é aplicada à
equação $x^3=15x+4$, esta fornece o
valor $x = \sqrt[3]{2 + \sqrt{-121}} + \sqrt[3]{2 - \sqrt{-121}}$.
Cardano afirmava que a "raiz" fórmula
era inaplicável neste caso.

Para $x^2+1=0$ não existe solução
real, para $x^2=15x+4$ podemos, por
inspecção, verificar que $x=4$ é uma
solução real. De facto, as duas outras
raízes também são reais: $-2 \pm \sqrt{3}$.

O problema foi resolvido pelo enge-
nheiro hidráulico Rafael Bombelli, cer-
ca de trinta anos depois da publicação da
obra de Cardano. Bombelli fez a "feliz
conjectura" de que, como os números
 $2 + \sqrt{-121}$ e $2 - \sqrt{-121}$ diferem apenas
num sinal, o mesmo deveria ser verdade
na verdadeira raíz cúbica. Assim, fez

$$\sqrt[3]{2 + \sqrt{-121}} = a + \sqrt{-b}$$

$$\sqrt[3]{2 - \sqrt{-121}} = a - \sqrt{-b}$$

$$b = -1, \text{ e mostrando que}$$

$$\sqrt[3]{2 + \sqrt{-121}} + \sqrt[3]{2 - \sqrt{-121}} =$$

$$= (2 + \sqrt{-1}) + (2 - \sqrt{-1}) = 4.$$

"Bombelli, com esta excelente ideia,
deu significado ao símbolo $\sqrt{-1}$. Este
acontecimento assinala o nascimento dos
números complexos". (Israel Kleiner,
1988)

Para resolver os aparentes paradoxos
das equações cúbicas exemplificadas por
este tipo de equações, Bombelli desen-
volveu um conjunto de regras com nú-
meros complexos. As suas regras, na
nossa notação, são

*a fórmula tem que
ser usada
realmente*



Gerônimo Cardano (1501-1576)

$$\begin{aligned} (±i)(±i) &= -1 \\ (±i)(-i) &= i \\ (+i)(+i) &= -1 \\ (-i)(-i) &= 1 \\ (+i)(-i) &= i \\ (-i)(+i) &= -i \end{aligned}$$

Também consideramos exemplos en-
volvendo adição e multiplicação de
complexos, tais como $8i + (-5i) = 3i$ e

$$\sqrt[3]{4 + \sqrt{21}} + \sqrt[3]{5 + \sqrt{81}} = \sqrt[3]{8 + 11\sqrt{21}}$$

Bibliografia:
Abrantes, Paulo. (1989). *O Novo M7*
Lisboa: Texto Editora.

Kleiner, Israel. (1988). *The story of
complex numbers*. Mathematics Teacher
81:7, 583-592.

José Orlando Freitas
Esc. Sec. do Funchal

Provas da EeM 24

A EeM em voo de cruzeiro

Eduardo Veloso

Fiquei e ainda estou um pouco perplexo com o convite do
Henrique para escrever um depoimento sobre o período em
que fui director da revista *Educação e Matemática*. Cada um
é como é, e o presente e o futuro são para mim muito mais
dignos de atenção que o passado... embora seja disparate,
evidentemente, ignorar a importância que ele teve. Mas foi
o que foi, não se pode já modificá-lo e daí a minha atitude.

Fui portanto ler de novo as revistas dessa época em que
fui director, e vou fazer alguns comentários suscitados por
essa leitura.

Voo de cruzeiro

Fui navegador e técnico de voo durante 34 anos e recordei
perfeitamente a sensação especial que perpassava na cabine
de pilotagem quando o avião entrava na fase do voo a que
chamávamos "de cruzeiro". Isso significava que as primei-
ras fases do voo — a decolagem e a subida inicial —, que
exigiam de nós uma atenção redobrada, e durante a qual
a maioria das eventuais avarias ou problemas técnicos do

avião se revelavam, tinha acabado e que estávamos a en-
trar num longo período de várias horas em que passava para
o primeiro plano um trabalho calmo e continuado, sujeito
a regras e rotinas bem estabelecidas e (desejavelmente) sem
grandes sobressaltos.

A sensação que me deu a releitura referida foi a de que,
depois de quatro anos de decolagem e subida optimamente
comandada pela Leonor Moreira, e depois da revista ter pas-
sado por um período de renovação e "da redacção ter adop-
tado um conjunto de medidas relativas aos seus métodos de
trabalho" (como se escreve no número 16, primeiro em que
apareço como director), a EeM estava a entrar em voo de
cruzeiro. Nos três anos seguintes, poucas alterações se iriam
verificar na composição da redacção e, embora tivessem sido
criadas algumas secções, o aspecto geral da revista não va-
riou grandemente.

Regularidade

Sempre me pareceu que um dos pontos fortes da EeM tem
sido a regularidade da saída dos seus números. É uma vitó-
ria notável para uma revista realizada (excepto nos últimos
anos no que respeita à paginação) inteiramente com tra-
balho voluntário de sócios da APM. O "gabinete técnico"
que fazia a composição durante muitos anos era uma pura

Carfaz [Maio de 60] >

RETOUR A LA NORMALE...



invenção, um “private joke”! Não havia qualquer gabinete técnico, apenas o gosto que alguns de nós tínhamos em fazer toda a paginação. Como dizia a ficha técnica, “a preparação da arte final foi executada num Mac II, cedido à APM pela Interlog, SA”. Mas ainda me recordo como se fosse hoje do Henrique e do Paulo a colarem linguados de texto e reproduções de figuras em folhas A4 que depois iam ser fotografados em matrizes offset para a impressão da revista. Foi assim durante os primeiros anos! Ao fim de 16 números, havia apenas um atraso de 4 meses, e nota-se um esforço para recuperar esse atraso nos números seguintes (em que passa a vir referida sempre a data de publicação). Rapidamente, a revista recuperou o atraso, contribuindo para isso o número duplo temático (19/20) sobre a reforma curricular. O que é para mim notável é nunca mais ter sido preciso recorrer a esse expediente desde aí, e ter havido mesmo a coragem de aumentar a frequência de saída dos números da revista.

Críticas à reforma curricular

O número duplo 19/29, que foi publicado em Fevereiro de 1992, é temático, iniciando uma tradição que se manteve até agora de fazer sair em cada ano um número especial, de maior dimensão e que passou a certa altura a ter mesmo um editor convidado pela redacção (o mais recente, de grande

qualidade em todos os seus aspectos, é dedicado ao “tempo”, saiu no ProfMat do ano passado e teve como editor o nosso colega Luís Reis).

É muito interessante e significativo perceber, da leitura do número 19/20 e de outros artigos em números posteriores, como a reforma acabou por ser tão limitada e contraditória. Desde as *críticas ponderadas* do editorial de Henrique M. Guimarães e José Manuel Matos até ao meu *radicalismo* (*Reflexões sobre uma reforma “perdida”*) é inegável o desencanto que perpassa nas páginas da revista de uma associação cujos primeiros anos consistiram quase totalmente na luta para que a reforma em preparação incluísse determinadas mudanças no ensino da Matemática. Estas, em grande parte, não chegaram a concretizar-se — nem sequer na letra da reforma, quanto mais na sua aplicação. Ironicamente, no entanto, é frequentemente afirmado que os males do actual ensino de Matemática resultam dessas mudanças por fazer...

De quem é a Revista?

Um aspecto que sobressai numa leitura atenta dos números deste período é a preocupação da redacção sobre a colaboração na revista. Lembro-me perfeitamente que eram muito frequentes as nossas análises sobre quem escrevia artigos, se eram sempre os mesmos ou se espontaneamente sócios da APM tomavam essa iniciativa. De muitas formas esse apelo à colaboração perpassa nos textos da revista. O editorial do número 24 é mesmo provocatoriamente intitulado *De quem é a revista (... da APM)?* e inclui claramente esse apelo:

“Cartas com críticas ou comentários a artigos, pequenos artigos de uma ou duas colunas, relatos de experiências, notas críticas sobre a situação dos professores, protestos em relação à degradação e à insuficiência das instalações escolares: porque razão não aparecem?”

No número seguinte, assinala-se que “chegaram já à redacção contribuições resultantes do apelo feito.” A mesma preocupação levou à criação da secção *Pontos de vista, reacções, ideias*. Desconheço análises recentes sobre a colaboração na revista.

Cumpridos três anos de mandato, Paulo Abrantes foi eleito director para um novo triénio, que começou com o número 29. O editorial é da responsabilidade da direcção da APM — o que não era habitual — e intitula-se significativamente: *A Reforma não acabou*. Então como agora! Apetecia-me acabar este depoimento como acabei o meu artigo do número 19/20 sobre a reforma “perdida”:

“Resta-nos portanto a consolação de dizer que se deu um pequeno passo, e que a luta continua... Como nos ensinaram os estudantes nas ruas de Paris, em Maio de 68: *ce n’est q’un début, continuons le combat!*”

ProfMat 92,
para a capa e
contracapa da
CeM n° 24



Aprendi com cada revista

Ana Vieira

Recebi em Setembro último um mail do Henrique pedindo-me um depoimento sobre a revista. Aparentemente não deveria ser muito difícil de fazer, atendendo a que sou sócia da APM desde o seu início e que durante muitos anos trabalhei na redacção. No entanto o Henrique era mais preciso: “esperando que esse depoimento, de alguma forma, reflecta e dê conta da tua experiência enquanto directora da Educação e Matemática.” Aqui é que a tarefa se tornou deveras complicada.

Fui rever as revistas editadas nesse período, procurando aí alguma inspiração. Mas de pouco me serviu.

Relembrei-me do esforço que houve para melhorar a paginação. Substituíram-se os ícones das secções por ícones criados pela Cristina Sampaio. A paginação começou a ser feita por pessoas contratadas, na altura o João Loureiro e o Pedro Abrantes. As capas, que até aí eram sempre concebidas pela equipa responsável de cada número, começaram a ser da responsabilidade do António Fernandes, que entretanto integrou a redacção. Quanto ao conteúdo, apenas o surgimento de uma nova secção, Actualidades, que come-

çou no número 54 com a Helena Amaral e a Paula Espinha a comentarem uma notícia sobre Segurança nas Escolas.

Contrariamente aos anteriores directores eu não estive inicialmente na concepção da revista. Quando integrei a redacção já havia toda uma dinâmica de trabalho que se manteve, na sua essência, durante todos os anos em que lá trabalhei. Foi com muita resistência que assumi o cargo de directora, como de resto vem referido na própria revista. Não era fácil assumir um cargo destes a seguir ao Paulo Abrantes, como muitos compreenderão.

Mas na altura em que isso aconteceu “os dados estavam lançados”. O meu papel foi essencialmente de coordenação da equipa. Quanto ao conteúdo, tudo era discutido pelo colectivo. E esse é o aspecto mais significativo que guardo de lembrança de todos os anos em que estive na redacção. Havia uma grande responsabilização individual mas também uma grande democratização na tomada de decisões e uma excelente divisão de tarefas quer individuais quer em grupo. Todas as decisões sobre política editorial eram discutidas até à exaustão nas reuniões, procurando garantir-se o consenso no mais importante (foi também assim que surgiu a secção Actualidades). Uma discussão recorrente era a preocupação em percebermos até que ponto o nosso trabalho tinha algum impacto nos sócios, preocupação que procurámos por diversas vezes partilhar com os leitores.

Quanto aos artigos, à medida que iam chegando à redacção eram distribuídos equitativamente por todos para revisão. Cada número da revista era da responsabilidade de um grupo de redactores, tarefa que ficava definida no início de cada ano. A revista temática era pensada durante aproximadamente um ano, com um trabalho acrescido. Durante muitos anos eram os responsáveis de cada revista (três ou quatro elementos) que se ocupavam também da paginação. Depois de impressa, a revista era analisada ao mínimo pormenor. Todos tinham que dar a sua opinião. Quantas vezes, depois de um intenso e suado trabalho na construção de um número, chegávamos às reuniões e se descobriam diversas gralhas que nos tinham escapado, pequenos pormenores que eram logo anotados para que não se voltassem a repetir.

Integrar a redacção foi um trabalho muito intenso e de grande envolvimento. Foi uma oportunidade para um aprofundamento de relações pessoais e da criação de uma enorme cumplicidade profissional.

Durante os três anos em que fui directora todo este ambiente se intensificou. A principal diferença é que em vez de me sentir responsável por um número por ano, passei a sentir-me responsável por todos os números que saíam, e procurei dar o apoio que cada equipa precisava em cada momento para que a “máquina” continuasse a funcionar a bom ritmo.

Aprendi muito com todos e com cada revista. Lia todos os artigos e aprendi muito com isso. Relembro com particular agrado o trabalho nas revistas temáticas, em especial a de História da Matemática que me motivou na altura para estudar este assunto durante alguns anos. Recordo também com muito carinho a revista temática sobre o primeiro ciclo (número 40) que me deixou deslumbrada com este nível de ensino e com vontade até de “mudar de ramo”. Curiosamente, nenhuma destas revistas é do período em que fui directora....

Passado o período de três anos do meu “mandato”, deixei de fazer parte da redacção.

Não posso deixar de expressar aqui a minha admiração por todas(os) as colegas que continuam a trabalhar ao mesmo ritmo, mantendo e melhorando constantemente a nossa revista. Para toda a redacção, os meus parabéns.

Recordar dois anos

Joana Brocardo

Talvez tenha sido a directora da Educação e Matemática mais “inexperiente”: mediaram poucos meses entre a altura em que entrei para a redacção e a minha eleição para directora. Talvez por isso me tenha sempre sentido uma directora a quem falta compreender muito do que é a revista e quais devem ser os ritmos desejáveis do trabalho a desenvolver.

Felizmente que na altura da minha eleição se decidiu passar a ter uma subdirectora e que a Adelina Precatado aceitou este cargo. A situação era um pouco “ao contrário”: a Adelina, óptima e experiente redactora era subdirectora; eu redactora inexperiente era directora. Mas como não houve argumento que conseguisse convencer a Adelina a aceitar ser directora ...

Ao recordar os dois anos em que fui directora assaltam-me várias tristezas e alegrias. É delas que vos vou falar.

A grande tristeza relacionou-se com o Paulo Abrantes. Ainda participou em muitas das reuniões da revista realizadas durante o período em que fui directora. Ainda pudemos contar com as suas opiniões, críticas e sugestões. Ainda pudemos incluir um texto que escreveu nesta altura. Mas também tivemos de preparar o caderno especial que incluímos na revista temática sobre avaliação, a primeira que saiu depois do falecimento do Paulo. Organizar este caderno exigiu um grande esforço, daqueles que vêm cá de dentro e que nos esgotam facilmente.

A tristeza vem com um sorriso ao olhar para o resultado final: todos os que colaborarem deram o seu melhor e, sobretudo, fizeram-no lançando ideias para o futuro a partir dos temas que o Paulo muito trabalhou.

Comparada com a anterior, esta é uma pequena tristeza mas que não consigo esquecer: foi durante o período em que eu fui directora que não conseguimos ter a revista pronta a tempo de ser distribuída nas pastas do Profmat. Estávamos em plena fase de mudança relativamente ao modo de editar a revista e com o Profmat mais cedo do que era habitual ...

A estas duas tristezas muitas outras mais pequenas se juntam. A desilusão de não conseguirmos ter a revista pronta mais cedo, de não conseguirmos o “tal” artigo em que se tinha pensado ou de nos faltarem ideias que nos permitam ter revistas com maior qualidade. Mas, felizmente, estas tristezas tornam-se insignificantes quando penso nas muitas alegrias que consegui sentir. Não vou analisar a pertinência dos temas incluídos nos números que saíram enquanto fui directora. Também não vou tecer considerações sobre a qualidade desses números. Basta que vos diga que globalmente a considero boa e que me ficou a sensação de que a redacção conseguiu continuar o seu trabalho com qualidade.

Gostava de vos falar de uma alegria que me parece menos visível para quem não pertence à redacção da revista e que muito me tocou: o ter sentido que a redacção é um grupo que dá o seu melhor e que consegue organizar-se enquanto grupo.

Lembro-me que o Paulo Abrantes, na fase em que eu pensava se iria ou não aceitar o convite de pertencer à redacção da revista, me dizia como a redacção da revista era um grupo em que gostava de trabalhar. Se bem me recordo, ele salientava muito a capacidade de debater ideias. Eu saliento sobretudo a capacidade de funcionar em grupo. Foi esse apoio que me fez conseguir ser directora. E foi esse espírito de grupo que fez com que conseguíssemos publicar um editorial assinado por toda a redacção da revista. E esta foi uma das alegrias que tive e que vos deixo em tom de remate do meu depoimento.

Paulo Abrantes e a Educação e Matemática

Henrique Manuel Guimarães

As pessoas que partilham algo imprescindível nunca estão sozinhas.

Manuel Abrantes¹

Paulo Abrantes foi um dos directores da *Educação e Matemática* e de tudo aquilo em que se envolveu na APM — e envolveu-se em muita coisa e em muitos momentos — a *Educação e Matemática* tinha para ele um significado particular. Integrar a redacção de que fez parte desde o primeiro número, dirigir a Revista quando foi director durante quase cinco anos, e participar nos trabalhos de elaboração dos diferentes números, foram experiências que viveu com intensidade e de que retirava uma gratificação especial. Paulo Abrantes gostava da Revista, gostava de estar na Revista e tinha, teve sempre, um sentido agudo da sua importância na APM e entre os professores de Matemática em geral. Paulo Abrantes tinha orgulho na Revista, orgulhava-se de ter estado com ela desde o primeiro momento.

Veio-o dele a proposta do nome — “Educação e Matemática” — inspirado no título de um livro de Ubiratan D’Ambrósio. O nome é uma coisa importante mas se refiro isto é sobretudo para sublinhar uma ideia de que na altura Paulo Abrantes foi um dos principais defensores: à nova associação — que nascera havia poucos meses — devia corresponder uma nova revista, uma revista que lhe estivesse exclusiva e claramente associada. Nova no seu formato e apresentação, mas também pelo que dissesse, pela sua relação com aqueles a quem se dirigia. Os professores eram parte principal das suas preocupações e intenções, reconhecendo que sem a sua contribuição a Revista perderia sentido.

O que a *Educação e Matemática* hoje é recebeu muito de Paulo Abrantes. Em primeiro lugar, pelo facto de ser uma pessoa que tinha ideias, ideias para o ensino e aprendizagem da Matemática, ideias para a APM, ideias para a Revista. Mas também pela forma como as trazia com ele e procurava que chegassem aos outros e ainda pelas suas características pessoais. Em particular, as suas qualidades de comunicação e capacidade de cativar, o seu sentido da actualidade e

oportunidade, a sua orientação para a acção e capacidade de realização.

A contribuição de Paulo Abrantes na Revista e para a Revista, foi constante e deixou marcas. Escrevia bem e escreveu muitas vezes na *Educação e Matemática*, como dão conta os inúmeros artigos que nela publicou e os diversos editoriais da sua responsabilidade. O primeiro que escreveu foi logo no n.º 1, o primeiro editorial da Revista — e isto quer certamente dizer alguma coisa. As marcas de que falo, umas mais visíveis e mais consolidadas do que outras, estão todas muito presentes nas orientações e propósitos com que a *Educação e Matemática* se apresenta.

- A preocupação com a diversidade: por exemplo, no que se refere ao tipo artigos — no seu conteúdo, naturalmente, mas também na sua autoria e destinatários que procurava que fossem e viessem dos diferentes níveis de escolaridade; e, igualmente, no que se refere às secções de que era entusiasta e em que via uma das ‘qualidades’ da *Educação e Matemática*.
- A preocupação com a actualidade: não no sentido de estar em cima do acontecimento, como se de um jornal diário se tratasse, mas antes com a ideia de aproveitar as oportunidades (que ele em particular fazia muito bem) e de procurar acolher e reflectir o que de mais significativo se ia passando no ensino da Matemática em Portugal, naturalmente, mas também em outros países.
- A preocupação com a utilidade: com um significado amplo de divulgação de experiências e de ideias, mas também no sentido de uma utilidade prática mais imediata.

Um exemplo. Uma das secções preferidas de Paulo Abrantes era “Materiais para a aula de Matemática”. Esta secção apareceu pela primeira vez no n.º 4, em Outubro de 1987. Foi ele quem fez a sua apresentação:

“Conforme se declarou no n.º 1, a *Educação e Matemática* preocupar-se-á em apresentar — a par com elementos para reflexão e discussão (...) — sugestões práticas para o trabalho com os alunos dos vários níveis de escolaridade. Com esta nova secção, pretendemos dar um novo passo nesse sentido, fornecendo materiais concretos para as aulas numa forma imediatamente utilizável. Assim publicaremos fichas de trabalho (...) que possam ser usadas pelos professores interessados. A única coisa que terão que fazer é fotocopiar a página da revista e... preparar a aula, evidentemente.”

É aqui também visível um exemplo das notas de humor que Paulo Abrantes muitas vezes introduzia no que escrevia ou dizia — o que sabia fazer muito bem — e que também acontecia nas reuniões da redacção. A secção dos materiais ficou e tornou-se uma das secções permanentes da Revista.

Outra das secções que Paulo Abrantes privilegiava era “Pontos de vista, reacções, ideias...”. Esta secção, que de certa maneira apareceu logo no primeiro número da Revista, veio também a tornar-se uma secção permanente, muito pela insistência e acção de Paulo Abrantes que também foi um dos seus responsáveis. A valorização que atribuía a esta

secção deve-se, penso, ao facto de a considerar como um espaço de publicação de ‘coisas’ simples, curtas e espontâneas, permitindo uma relação mais imediata com (e desejavelmente entre) os leitores.

Como pano de fundo das três preocupações que referi — a preocupação com a diversidade, com a actualidade e com a utilidade — e, de certo modo, reunindo estas três vertentes, está a ideia de vitalidade, com o que esta ideia implica de valorização da relação com os alunos e com os professores, nas aulas e nas escolas, da existência de um vínculo forte da Revista com ‘aquilo que acontece’.

O primeiro número da *Educação e Matemática* publicado com Paulo Abrantes como director saiu em 1994, em Abril, justamente quando se comemoravam os vinte anos de um outro Abril. No ano do seu desaparecimento, escreveu mais um editorial, também pela Primavera, deixando-nos assim uma outra contribuição que se junta a muitas outras que foi fazendo ao longo dos quase dezassete anos de participação na redacção da Revista, com uma implicação de que aqui procurei deixar um breve testemunho e reconhecimento. Embora...

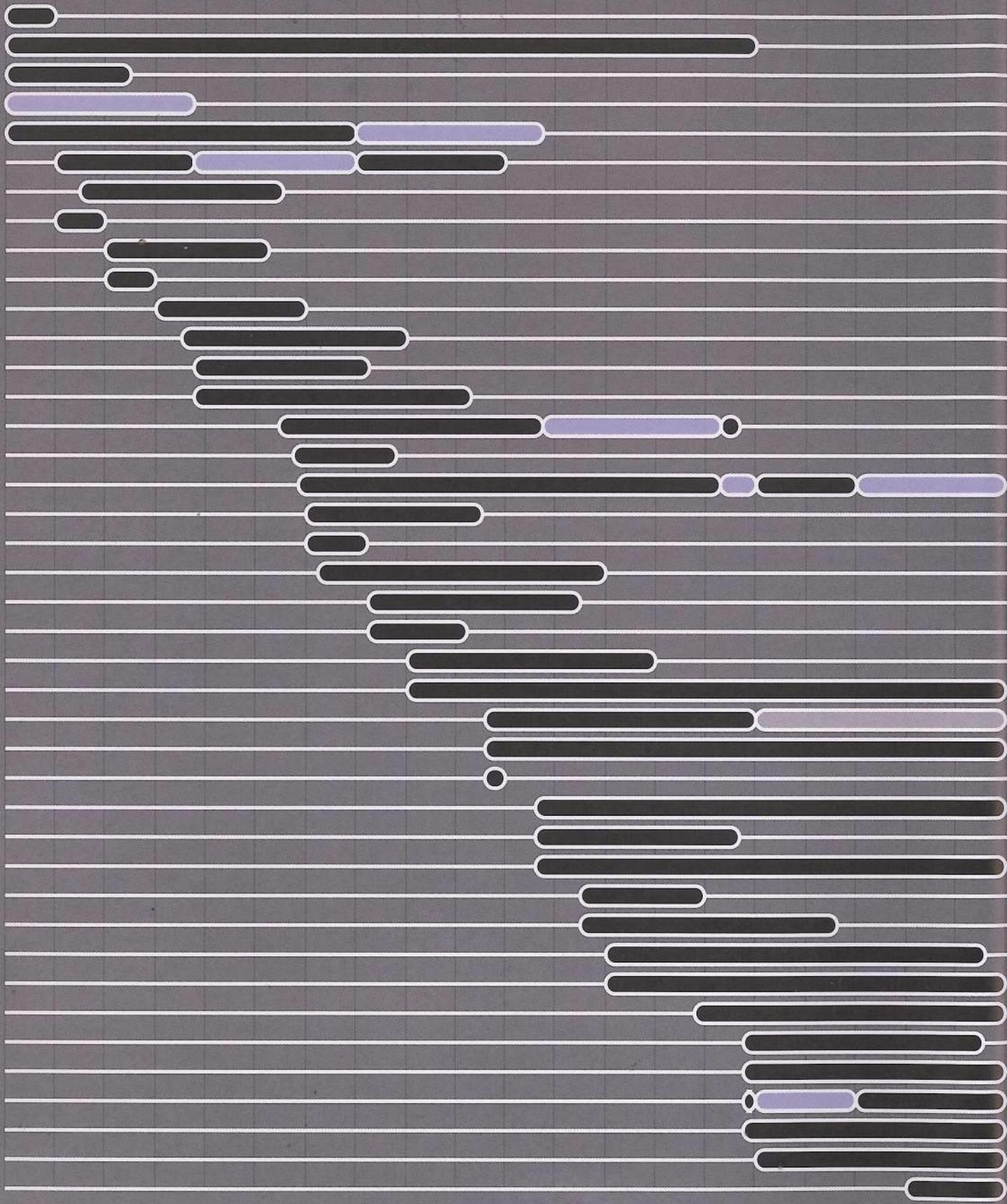
“Na vida, as situações mais interessantes correspondem geralmente a experiências vividas — irrepetíveis e intransmissíveis. Podemos tentar descrevê-las aos outros mas não conseguimos libertarmo-nos da sensação que o mais importante ficou por dizer”².

Notas

- 1 No texto que elaborou para o caderno ‘Com o Paulo’ que a *Educação e Matemática* publicou em homenagem a Paulo Abrantes, no número de Outubro de 2003, pouco depois do seu falecimento.
- 2 Em *Viagem de ida e volta*, livro de Paulo Abrantes editado em 1988, entre as primeiras publicações da APM.

Henrique Manuel Guimarães
Universidade de Lisboa

1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006



A Redacção da Educação e Matemática

UM CRONOGRAMA

Conceição Mesquita
Henrique Manuel Guimarães
José Manuel Duarte
Leonor Moreira
Paulo Abrantes
Eduardo Veloso
António Bernardes
Fernando Nunes
José Paulo Viana
Pedro Esteves
José Manuel Varandas
Susana Carreira
José Manuel Matos
Rosário Ribeiro
Ana Vieira
Leonor Barão
Ana Paula Canavarro
Maria João Lagarto
Paulo Alvega
Helena Lopes
Alexandra Pinheiro
Isabel Amorim
Ana Boavida
Maria José Boia
Adelina Precatado
Helena Amaral
Margarida Jurqueira
Fátima Guimarães
Fernanda Perez
Helena Rocha
Conceição Rodrigues
Paula Espinha
Helena Foriseca
Lina Brunheira
António Fernandes
Elisa Figueira
Isabel Rocha
Joana Brocardo
Manuela Pires
Aílice Carvalho
Ana Luísa Paiva

À Direcção eleita a 19 Setembro de 1986 na assembleia dos participantes no ProfMat de Portalegre, onde a APM foi fundada, cabia, entre as principais diligências no início do seu mandato, criar condições para que, no mais curto prazo possível, a Associação tivesse a sua revista. Nos meses que se seguiram à sua eleição, sucederam-se as reuniões, algumas alargadas a outros sócios, iniciando o processo de discussão e organização tendo em vista levar a bom termo o referido encargo. Em várias delas, a criação da revista — 'boletim', como a princípio era referido nessas reuniões — foi ponto forte nos trabalhos.

Constituiu-se a Redacção com cinco elementos, os primeiros assinalados em itálico no 'cronograma' que aqui se publica, escolheu-se o director, no caso a directora, pois Leonor Moreira foi a nomeada com o apoio de todos os outros; procurou-se um nome para a revista e o escolhido veio de uma proposta de Paulo Abrantes; constituiu-se um Conselho editorial para apoio da Redacção, com Carlos Próspero, Cristina Loureiro, Eduardo Veloso, João Filipe Matos, João Pedro da Ponte, Leonor Filipe e Maria João Costa. E começaram os trabalhos de preparação do primeiro número: estrutura da revista, temas a tratar, escrita e recolha de artigos, orçamentos e escolha da tipografia, tiragem...

Em Janeiro de 1987, o número um da *Educação e Matemática* era distribuído a todos os sócios.

Desde que foi criada, integraram a Redacção da *Educação e Matemática* 41 pessoas, sócios da APM. Se a Redacção começou com cinco elementos, cinco anos depois esse número dobrava e hoje é quase três vezes mais. O cronograma mostra o número de anos que cada uma dessas pessoas esteve nessas funções na Revista e a tonalidade diferente em alguns casos indica um período que corresponde ao exercício de director, ou de sub-director (há apenas uma situação pois trata-se de um cargo relativamente recente).

Podemos ver que uma boa parte dos redactores — um terço — estiveram em funções oito ou mais anos, mais de metade permaneceram pelo menos cinco anos na Redacção e, reparem, apenas cinco pessoas saíram ao fim de um ano, ou pouco mais. Paulo Abrantes foi quem mais tempo permaneceu como redactor — quase dezassete anos — e Ana Paula Canavarro, a actual directora, está na Redacção há mais de catorze anos. Vale a pena fazer notar que das pessoas que hoje pertencem ao corpo redactorial — assinaladas a azul na coluna dos nomes — quase metade integram-no há pelo menos oito anos e todos, com uma excepção, há mais de cinco anos.

O projecto daquilo que hoje a *Educação e Matemática* é, foi-se constituindo e desenvolvendo ao longo destes vinte anos, com a colaboração de muitos sócios da APM que com os seus textos e artigos, foram dando corpo a cada número da Revista. Mas é igualmente verdade que a *Educação e Matemática* é hoje aquilo que é, graças à disponibilidade e empenhamento das pessoas que foram integrando a sua Redacção, ao seu trabalho e persistência, em muitos casos continuada ao longo de muitos anos.

Henrique Manuel Guimarães

Sabia que...

Desde que recebemos a revista *Educação e Matemática*, e já lá vão duas dezenas de anos, a maior parte das vezes, não resistimos a, de imediato, folhear e seleccionar o que na primeira oportunidade começaremos por ler. Habitámo-nos a que chegue com regularidade às nossas casas pronta a usar e usufruir! Só depois de integrar o corpo redactorial, tomámos consciência do que constitui o trabalho de uma redacção e como é que aquela revista, que tão simplesmente nos chega às mãos, ganha corpo.

Neste número inteiramente dedicado à nossa revista, quisemos dar conta de algumas facetas dessa actividade assim como de algumas curiosidades a seu propósito.

Sabia, por exemplo, que o nome da revista foi escolhido a partir do título de um livro de Ubiratan D'Ambrósio pretendendo evidenciar as três áreas de intervenção a privilegiar, *Educação, Matemática e Educação Matemática*?

Na verdade, a redacção da revista na altura constituída por cinco elementos, tendo Leonor Moreira como directora, acolheu com entusiasmo essa proposta de título que Paulo Abrantes apresentou. E encontrado o nome, pôs-se em marcha a construção do seu primeiro número. Os artigos então publicados incidiram sobre alguns dos temas que viriam a ser também privilegiados nos anos seguintes: A resolução de problemas, os computadores, a geometria, a relação da matemática com a realidade. No seu interior anunciavam-se as primeiras publicações da APM: *Agenda para a acção* (tradução de um documento do NCTM com recomendações para o ensino da Matemática nos anos 80), *O problema da semana* (colectânea de problemas), *Cronologia recente do ensino da Matemática e Atitudes dos professores face à resolução de problemas*.

No que se refere às secções, as primeiras a serem criadas, logo no número um, tinham esta designação: *Opiniões, críticas, notícias, Problemas, ideias, sugestões, Dia a dia com a Matemática, Pense Nisto, Encontros sobre o ensino da Matemática*. Algumas destas continuaram nos números seguintes e outras mantiveram-se mesmo até aos nossos dias, por vezes com mudança de nome.

A secção *Materiais para a aula de Matemática* estreou no número 4 e, até hoje, só não saiu em três números. Os materiais aqui divulgados que, desde o início, foram concebidos com a preocupação de poderem ser utilizados pelo professor tal como eram publicados, em Julho de 2001, foram compilados em livro e CD, numa edição de 2000 exemplares que redacção da revista decidiu fazer.

Uma outra secção com presença permanente na revista é *O problema deste número* que na sua forma actual sai sem interrupções desde o número 8. José Paulo Viana, responsável dessa secção, que conta com mais de 100 (107) contri-

A GEOMETRIA DOS CRISTAIS

Erwin Hecke, Cole Doolittle - Drexels (*)

Introdução

Os átomos dos cristais são dispostos segundo um padrão regular de pontos no espaço e podem ser vistos como pontos de uma rede tridimensional. Este artigo apresenta uma introdução à geometria dos cristais, com ênfase na descrição das células unitárias e das simetrias cristalinas. Na primeira parte, descrevem-se as células unitárias e as simetrias cristalinas. Na segunda parte, descrevem-se as simetrias cristalinas e as simetrias dos pontos. Na terceira parte, descrevem-se as simetrias cristalinas e as simetrias dos pontos. Na quarta parte, descrevem-se as simetrias cristalinas e as simetrias dos pontos.



Fig. 14

1. O sistema cúbico simples

Os átomos dos cristais são dispostos segundo um padrão regular de pontos no espaço e podem ser vistos como pontos de uma rede tridimensional. Este artigo apresenta uma introdução à geometria dos cristais, com ênfase na descrição das células unitárias e das simetrias cristalinas. Na primeira parte, descrevem-se as células unitárias e as simetrias cristalinas. Na segunda parte, descrevem-se as simetrias cristalinas e as simetrias dos pontos. Na terceira parte, descrevem-se as simetrias cristalinas e as simetrias dos pontos. Na quarta parte, descrevem-se as simetrias cristalinas e as simetrias dos pontos.



Fig. 15

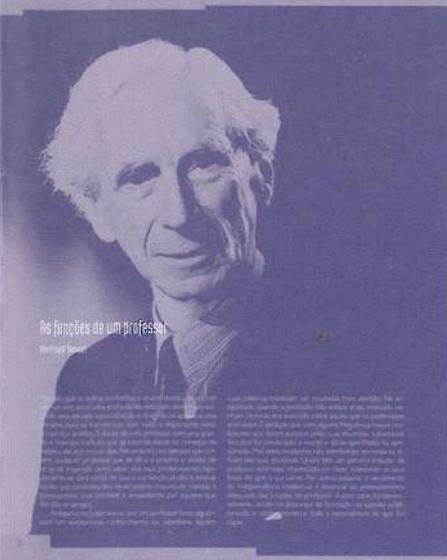
Revista nº 1 — primeiro artigo do estrangeiro.

butos entre os problemas da secção e os artigos que assina, é assim o colaborador mais assíduo da *Educação e Matemática*, logo seguido de Eduardo Veloso, responsável durante vários anos por outra secção permanente — *Tecnologias na educação matemática* — e que assinou 80 textos, e do nosso saudoso Paulo Abrantes que, entre editoriais e artigos de natureza diversa, escreveu por 39 vezes para a *Educação e Matemática*.

Entretanto, foram deixando de se publicar algumas secções — *Logo.Mat, Matemática, Poesia, Magia, Dia-a-dia com a Matemática, Construa você mesmo*, mas muitas outras, foram criadas algumas delas com carácter permanente: *Vamos Jogar, Leituras, Pontos de vista, reacções, ideias...*, *Para este nº seleccionámos, Tecnologias na educação matemática, Encontros e Actualidades*.

Com o tempo, podemos dizer que a colaboração e a participação na revista diversificou-se e aumentou e, de ano para ano, a *Educação e Matemática* foi chegando cada vez a mais sócios. Chegou, mesmo a ter uma tiragem de 5200 exemplares, em 1999! Hoje fazem-se 4000 exemplares para um número de sócios superior a 4000, mas sabia que, quando foi publicado o primeiro número (a APM não chegara ainda aos 300 sócios) a sua tiragem foi de 1000 exemplares que se esgotaram em poucos meses? E que no número dois, a tiragem da revista subiu para 1500, passando para 2000, logo no primeiro número de 1989? E sabia que a periodicidade da revista, de início trimestral, passou a ser de cinco vezes por ano há precisamente 10 anos?

Mas falar de mudança na revista obriga igualmente a referir o seu aspecto visual, onde são notórias as modificações que foi sofrendo. Quem conhece o seu número 1, com certeza reparou que está impresso a preto e branco e que o seu interior é bem diferente do actual pois os originais foram



As funções de um professor

Paula Rego temendo André Gide

Hoje, há uma sensação de que os dois não se conheciam... Paula Rego temendo André Gide

compostos numa impressora de agulhas. No entanto, logo no número 2 a revista passou ter uma impressão a duas cores situação que se mantém e que se alargou à capa logo no número 3. Também o modelo de paginação da revista tem sofrido alterações, sendo as últimas, de Janeiro de 2005, relacionadas com a adopção de novo formato. Importa dizer que o trabalho de paginação e concepção da capa, até há alguns anos atrás (bem poucos, por sinal!) era exclusivamente realizado por dois ou três elementos da redacção, obrigando, quase seguramente, a uma directa aquando da realização de cada número. Agora as coisas não se passam bem assim. A paginação e arranjo gráfico da revista são assegurados no gabinete técnico da APM por João Loureiro e António Fernandes (que é também o autor das capas, desde o nº 57), continuando a equipa de redactores com a responsabilidade de selecção dos artigos, contacto com os colaboradores que elaboram os textos das secções permanentes, alinhamento da revista e leitura e revisão dos textos de cada um dos seus artigos e secções.

Ao longo destes vinte anos, este projecto tem vindo a ganhar força e consistência graças a todos os seus colaboradores e aos seus directores (já foram cinco!) e às suas equipas redactoriais. Estas, em reuniões mensais, preparam cada uma das revistas, analisam as que vão saindo, discutem os artigos em carteira, fazem o balanço e planificam o trabalho da redacção e definem temas a privilegiar e equipas para cada um dos números. Também, uma vez por ano, decidem o tema do número temático e escolhem o seu editor convidado pois, tendo este número características especiais, a sua preparação começa com quase um ano de antecedência. E, a propósito de números temáticos, sabia que, até hoje, foram publicados 16 destes números e que de entre eles foi o número 40, A Matemática nos primeiros anos, o mais procurado

pelos sócios? E sabia que o primeiro foi o número 19/20, o único número duplo editado, e que incidia na reforma curricular? Com este número, que saiu no ano lectivo 1991/92, ano da generalização dos novos programas, se iniciou a série de números temáticos que, desde aí, passou a distribuir-se no ProfMat do ano.

E sabia que, das capas concebidas até 1996, foi a do nº 14 a mais apreciada pelos sócios presentes no ProfMat (que nesse ano foi em Almada)? E que para a realização da capa da revista nº 53, onde se reproduz a pintura Tempo passado e presente de Paula Rego, foi preciso autorização da pintora que, de Londres, enviou por fax o seu consentimento?

Evidentemente que poderíamos estar aqui a encher páginas e páginas com um sem número de aspectos curiosos, pois a Educação e Matemática tem uma história já longa e repleta de singularidades. Naturalmente, não o podemos fazer mas, já agora, sabia que a nossa revista vive da contribuição dos sócios que são autores da maior parte dos artigos, pelo que a sua colaboração é preciosa e que continuamos a contar consigo?

Também por isto, esperamos que o que lhe contamos sobre a Educação e Matemática, as curiosidades que lhe demos a conhecer, contribuam, claro está, para aumentar o seu gosto pela revista mas principalmente para o fazer sentar-se à frente do seu computador a escrever a sua contribuição que pode passar por uma ideia, um ponto de vista, um comentário, um relato de experiências, uma opinião, uma notícia, uma história de sucesso ou um desabafo de insucesso. Esperamos isto de si, nunca se esqueça, porque esta é a nossa Revista!

Fátima Guimarães
Lina Brunheira

Editoriais e . . .

Fátima Guimarães e Lina Brunheira

90	Uma conversa sobre Educação Matemática ... Cecília Monteiro EeM90 2006
89	Temas e variações Luís Reis EeM89 2006
88	O que a ministra diz não deve importar!? Adelina Precatado EeM88 2006
87	O 3º ciclo e a aventura de aprender Direcção da APM EeM87 2006
86	20 Anos depois Gabinete dos 20 anos EeM86 2006
85	N1m3r0s para todos Jaime Carvalho e Silva EeM85 2005
84	O ano escolar 2005/2006: Algumas mudanças e desafios A Direcção da APM EeM84 2005
83	Retenção para quê? Paula Teixeira EeM83, 2005
82	Matemática e Física — uma oportunidade para aprender Ana Paula Canavarró EeM82 2005
81	Para uma ênfase na avaliação formativa alternativa Domingos Fernandes EeM81 2005
80	Um ponto de situação necessário João Pedro da Ponte EeM80 2004
79	APM — A atracção (fatal) tem de continuar Isabel Rocha EeM79 2004
78	Mais escola, melhor escola? Henrique M. Guimarães EeM78 2004
77	Resultados globais das provas aferidas. E depois... o que se segue? Darlinda Moreira EeM77 2004
76	Apesar de tudo!... Joaquim Félix EeM76 2004
75	Reforma? Não, obrigado! Rui Canário EeM75 2003
74	A persistência das vontades na transitoriedade do tempo Leonor Santos EeM74 2003
73	Autonomia das escolas, cinco anos e cinco ministros... João Barroso EeM73 2003
72	Matemática, projectos e oportunidades Paulo Abrantes EeM72 2003
71	A Matemática, a Tecnologia e a Escola Jaime Carvalho e Silva EeM71 2003
70	Onde estão os Professores (?) Fernando Nunes EeM70 2002
69	Literacia matemática Cristina Loureiro EeM69 2002

Alguns de nós (talvez já não tantos) ainda pensam que vale a pena lutar por essa escola que imaginámos, mas sabemos que isso só é possível com os professores, embora os professores não cheguem É por isso que eu acredito mais numa equipa ministerial que tenha em conta os professores e o seu conhecimento prático, que os não despreze, que os envolva na discussão e nas mudanças que é preciso fazer, que seja exigente mas não autoritária, que assuma responsabilidades, uma equipa convicta de que O que a Ministra da Educação diz deve importar!

A discussão deverá centrar-se na procura de respostas: como assegurar que todos os alunos aprendam mais e de um modo mais significativo? Que modificações introduzir no currículo e no sistema educativo que produzam alterações positivas na prática lectiva? Que condições materiais e humanas precisamos para as levar a cabo?

Hoje, pelos vistos, a Reforma está de regresso, com evidente falta de oportunidade e de pertinência. [...] Para o conseguir [melhorar o desempenho das escolas], só há um caminho sério que é o de apostar na autonomia dos estabelecimentos de ensino, com uma tripla finalidade: reforçar a profissionalidade docente; fazer de cada escola uma organização capaz de aprender com a experiência; construir uma estratégia indutiva de mudança, apoiada nos bons exemplos que existem no terreno.

A integração da tecnologia na escola e na disciplina de matemática é um dos maiores desafios da educação actual. De algum modo a capacidade da escola e da matemática responderem aos desafios da actualidade e do futuro é medida pela eficácia com que a tecnologia é integrada nos currículos escolares.

68	E agora? Redacção da EeM EeM68 Maio/Junho 2002
67	De Abril 1988 a Abril 2002, e segue... Fernando Nunes EeM67 2002
66	Revisão do Secundário: Adiar para quê? Paula Teixeira EeM66 2002
65	Abaixo a escola aos quadradinhos! Rita Bastos EM65 2001
64	Notícias Matemáticas da Natureza António Bernardes EeM64 2001
63	Aferir para reflectir?! Lurdes Serrazina EeM63 2001
62	Muitas e boas sementes se lançam à terra, mas... Cristina Loureiro EeM62 2001
61	Sem bóia é que não afundamos! Leonor Santos EeM61 2001
60	Que fazer com a matemática? Eduardo Veloso EeM60 2000
59	Como vamos de educação? Fernando Nunes EeM59 2000
58	Eu, de Matemática, não sei nada! Adelina Precatado EeM58 2000
57	O que é preciso mudar no currículo de Matemática? João Pedro da Ponte EeM57 2000
56	2000 Ano Mundial... de quê? Branca Silveira EeM56 2000
55	O currículo: quando comecei... E agora? Joana Brocardo EeM55 1999
54	Autonomia, mas... José Manuel Duarte EeM54 1999
53	Haverá ainda mais alguma coisa para mudar?... Cecília Monteiro EeM53 1999
52	Geometria no currículo e pensamento matemático Rita Bastos EeM52 1999
51	A APM vai crescer enquanto andar à frente do tempo Direcção da APM EeM51 1999
50	Educação, Escola Matemática Leonor Santos EeM50 1998
49	Acompanhar para renovar Adelina Precatado EeM49 1998
48	Desafiar a diversidade Isolina Oliveira EeM48 1998
47	Profissão: professor de Matemática. Ano: 1998 Cristina Loureiro EeM47 1998

Teremos de continuar a afirmar o que queremos, a tentar melhorar o que está mal, a trabalhar nas escolas, a discutir com colegas, a desenvolver projectos, enfim, a procurar promover um debate e uma prática que contribua para melhorar a educação matemática dos nossos alunos. Por cá, na redacção da revista, iremos procurando dar contribuições para encontrar respostas possíveis ao E agora?.

Apesar de todas as proclamações de flexibilidade, a verdade é que o nosso currículo oficial de Matemática continua a ser extremamente rígido. Um dos mais importantes desafios que se colocam é, assim, saber se seremos capazes de ir além deste tipo de currículo.

Mas a autonomia pressupõe escolas dotadas de condições materiais e humanas, com técnicos sabedores, profissionais respeitados e mobilizados. E aí, embora bastantes lacunas e carências tenham vindo a ser colmatadas, quem está no terreno e com os olhos abertos não pode dizer outra coisa que não seja que muito ainda está por fazer.

46	Disciplina/indisciplina: e quem nos explica o mundo? Margarida César EeM46 1998
45	O Ensino da Matemática na Sociedade da Informação João Pedro da Ponte EeM45 1997
44	10º ano: um novo desafio? Ana Vieira EeM44 1997
43	As duas faces da escola Paulo Abrantes EeM43 1997
42	Reflectir para mudar Ana Vieira Lopes; Lina Vicente EeM42 1997
41	"Educação e Matemática": dez anos depois Paulo Abrantes EeM41 1997
40	As aprendizagens básicas Lurdes Serrazina EeM40 1996
39	Os "bons velhos tempos" são velhos mas não eram bons Paulo Abrantes EeM39 1996
38	Aprender a ler, aprender Estatística Dinis Pestana EeM38 1996
37	Dez anos depois! A Direcção da APM EeM37 1996
36	O nosso Encontro Henrique M. Guimarães EeM36 1995
35	Viver e pensar a aula de Matemática Paulo Abrantes EeM35 1995
34	A APM na Internet? Porque não? Eduardo Veloso EeM34 1995
33	E terá que ser assim? A Direcção da APM EeM33 1995
32	Porque é que eu gosto da Pipi das Meia Altas? João Filipe Matos EeM32 1994
31	Profissão: professor de Matemática José Manuel Matos EeM31 1994
30	Reforma, mentiras e professores Ana Vieira; Paulo Abrantes EeM30 1994
29	A Reforma não acabou! A Direcção da APM EeM29 1994
28	O estilo APM Paulo Abrantes EeM28 1993
27	História em educação matemática: moda ou necessidade? Ana Vieira; Eduardo Veloso; José M. Matos EeM27 1993
26	Mas isto é muito giro A. J. Franco de Oliveira EeM26 1993
25	O terceiro período da Reforma Henrique M. Guimarães EeM25 1993
24	De quem é a revista (... da APM)? Eduardo Veloso EeM24 1992

Na Matemática, para tornar o perfil de competências numa referência para a prática lectiva é preciso relacioná-lo com os objectivos da disciplina nos diferentes ciclos. Não o fazer nos diferentes domínios de objectivos é perder de vista o contributo formativo desta disciplina e reduzi-la de novo a um conjunto de conhecimentos e técnicas perfeitamente desenquadradas das necessidades do tempo de hoje.

Os professores precisavam de se encontrar enquanto pessoas e profissionais do mesmo ofício. Encontrar significa exactamente ver, deparar, descobrir, mas também cruzar, defrontar contrapor e o ProfMat tem correspondido a essa necessidade.

Pronto, já estou a imaginar alguns a murmurar: "aí está, basta haver uma moda para eles pegarem nela...", "ainda as escolas não têm calculadoras gráficas para os alunos e já estes malucos estão a querer a APM na Internet, depois as escolas na Internet, depois os alunos na Internet e assim por diante!" Realmente pode parecer absurdo. Sobretudo para quem nunca esteve ligado à Internet. Mas insisto: a APM na Internet? Porque não?

Não acabou porque uma Reforma não se faz por decretos e despachos, muito menos quando uns contrariam os outros [...] Qualquer Reforma, que assim se queira chamar, tem que contar com os professores como intervenientes activos em todo o processo de mudança, desde a discussão dos novos currículos, até à sua implementação e isso não está a acontecer.

23	O papel das aplicações e da modelação na Matemática escolar Mogens Niss EeM23 1992
22	A Educação Matemática e os computadores Cecília Monteiro EeM22 1992
21	Ainda a pretexto da Reforma ... José Manuel Varandas EeM21 1992
20 19	A pretexto da Reforma Henrique M. Guimarães EeM19 e 20 1991
18	De novo reunidos ... Eduardo Veloso EeM18 1991
17	Uma espécie em vias de extinção? Raúl Fernando Carvalho EeM17 1991
16	Diz-me como avalias, dir-te-ei como ensinas... Paulo Abrantes EeM16 1991
15	Na pegada de Galileu Leonor Moreira EeM15 1990
14	É preciso avisar toda a gente Leonor Moreira EeM14 1990
13	Os materiais e o ensino da Matemática Lurdes Serrazina EeM13 1990
12	As gerações e os campos Eduardo Veloso EeM12 1989
11	A calculadora e o processo de ensino-aprendizagem João Pedro da Ponte EeM11 1989
10	As aplicações da matemática em foco Leonor Moreira EeM10 1989
09	As probabilidades da estatística Fernando Nunes EeM09 1989
08	Mudam-se os tempos, mudar-se-ão as vontades? Paulo Abrantes EeM08 1988
07	Começar de novo Filipa Cortez; Leonor Moreira EeM07 1988
06	A discutida Geometria José Manuel Duarte EeM06 1988
05	Este é o primeiro ano do resto da nossa vida Redacção da EeM EeM05 1988
04	Com um brilhozinho nos olhos... Leonor Moreira EeM04 1988
03	Utopia? Muito provavelmente... Eduardo Veloso EeM03 1987
02	Os professores e a revolução informática João Pedro da Ponte EeM02 1987
01	Associação de Professores de Matemática: Esperança e Desafio Paulo Abrantes EeM01 1987

É preciso perguntar a todos os professores para quando a coragem de mudar?

Também em Portugal se assiste a um interesse cada vez maior pela utilização de materiais. Os projectos de novos programas fazem-lhes referência. Desenvolver actividades com materiais como o geoplano ou o tangram começa a fazer parte da preocupação de muitos professores. Mas a utilização de muitos materiais, por si só não garante aprendizagem significativa.

Se a experiência matemática não proporcionasse qualquer espécie de gozo intelectual, se a actividade matemática fosse o calvário que tantos recordam com amargura, há muito que o conhecimento matemático teria estagnado e não teria havido sucessivamente lugar a novas teorias.

A criação da APM constitui, sem dúvida, um facto novo no panorama do Ensino da Matemática em Portugal. Surgindo de um movimento organizado de renovação no qual se empenharam algumas dezenas de professores de diferentes graus de ensino, a APM é encarada de modos muito diversos: com esperança por muitos, com expectativa por outros, talvez com receio por terceiros.

... Capas

Fátima Guimarães e Lina Brunheira

Educação & Matemática

N.º 1

Janeiro de 1987



APM: ESPERANÇA E DESAFIO
A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
A GEOMETRIA DOS CRISTAIS
PROPORCIONALIDADE

PROFMAT 87
Bragança

Revista da Associação de Professores de Matemática

Educação e Matemática n.º 1

Educação & Matemática

N.º 14

27 novembro de 1990



Revista da Associação de Professores de Matemática

Educação e Matemática n.º 14

A capa mais apreciada no ProfMat 96

Educação e Matemática n.º 40

A revista mais solicitada pelos sócios

Educação & Matemática

N.º 40

2.º trimestre de 1996



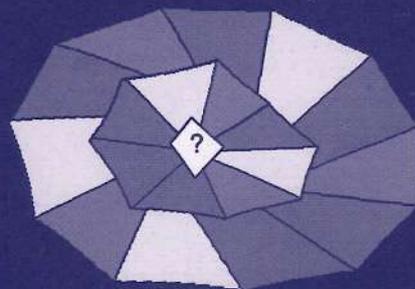
**A matemática nos
primeiros anos**

Revista da Associação de Professores de Matemática

Educação e Matemática n.º 56

No ano 2000, ano mundial da matemática

Educação & Matemática



4 cores?

Revista da Associação de Professores de Matemática

Educação & Matemática

Nº 19/20

2º e 3º trimestres de 1994

A Reforma Curricular em Matemática:
que programas, que mudanças?



Número temático

Revista da Associação de Professores de Matemática

Educação e Matemática nº 19/20
O primeiro número temático

Educação & Matemática

2º Trimestre de 1974

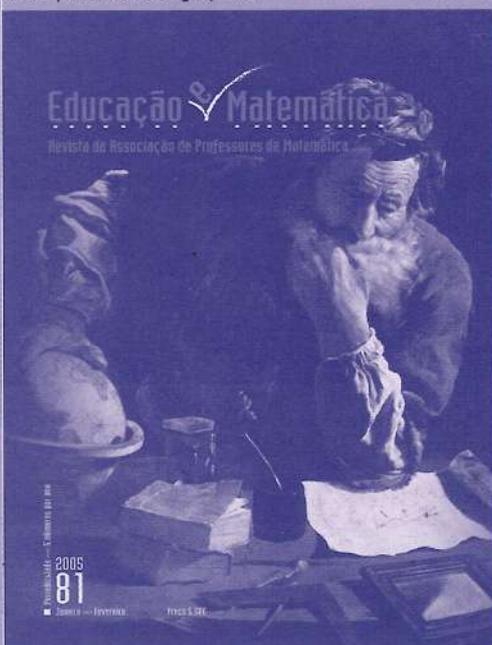


A Reforma não acabou!

Revista da Associação de Professores de Matemática

Educação e Matemática nº 29
Nos 20 anos do 25 de Abril de 1974

Educação e Matemática nº 81
Novo formato, novo grafismo

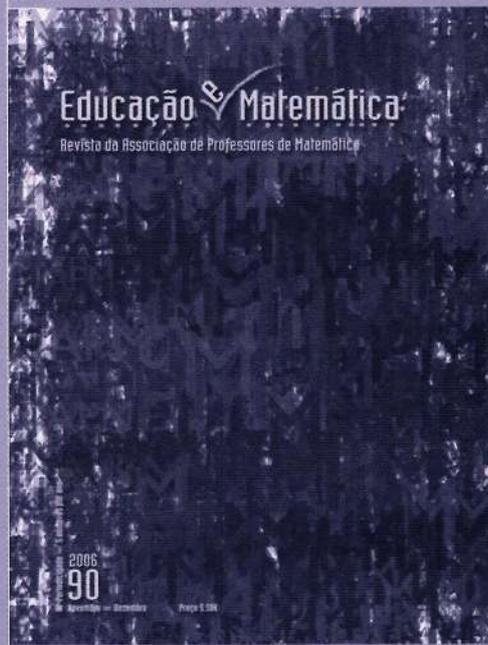


2005
81

Janeiro - Fevereiro

Preço 5,00€

Educação e Matemática nº 90
Nos 20 anos da RPM



2006
90

Setembro - Dezembro

Preço 5,00€

A Educação e Matemática em números

A Matemática é muito mais do que apenas números e a nossa revista também. Mas os números da *Educação e Matemática* também podem ter interesse! Por exemplo, sabia que ao longo dos seus vinte anos o número de tiragens foi variando numa tendência crescente, começando com 1000 exemplares e chegando aos 5200 exemplares ainda em 1999? Quem contar com as suas 91 edições no seu espólio, tem cerca de 4300 páginas cheias de *Educação e Matemática*! Ao todo repousarão nas nossas estantes, pelo país e até pelo mundo fora, cerca de 335000 exemplares da revista, perto de 40 toneladas de *Educação e Matemática*! Imaginava que a nossa revista tinha assim tanto peso?

A revista tem apresentado textos com diferente formato. Os artigos têm maior expressão, mas encontramos também 33 entrevistas ou mesas redondas, apenas 6 reportagens e muitos mais pequenos contributos na secção Pontos de Vista: 135! A *Educação e Matemática* publicou também 83 artigos de autores estrangeiros, metade dos quais na secção *Para este número seleccionámos*.

No que respeita aos temas tratados, é interessante registar que os artigos estritamente sobre Matemática têm vindo a aumentar, sobretudo desde 2004, havendo perto de uma centena; além destes, encontramos especificamente sobre Geometria mais 37 e sobre Números e Álgebra outros 39. Estranhamente, as Funções e a Estatística foram temas matemáticos quase ignorados! Há menos de uma dezena de artigos sobre estes assuntos, excluindo aqueles que os abordam do ponto de vista da didáctica, claro!

O desenvolvimento curricular é o tema mais consagrado na nossa revista. Contabilizando as áreas da avaliação, resolução de problemas, investigações, jogos e utilização da tecnologia na aula de Matemática, chegamos ao número 236!

Embora com pouca incidência nos primeiros números, ao longo do tempo a *Educação e Matemática* passou a dar também atenção ao professor enquanto profissional, incluindo aspectos da sua formação. Existem 116 artigos sobre este tema!

Sendo a revista um lugar privilegiado para o relato de experiências de sala de aula, podemos encontrar cerca de uma centena de artigos com este propósito. Serão bem-vindos muitos mais...

E agora surpreenda-se... A *Educação e Matemática* é dirigida a um público que são os sócios da APM, maioritariamente professores de Matemática dos 2º e 3º ciclos e secundário. Contudo, o maior número de artigos contextualizados num determinado ciclo diz respeito ao... 1º ciclo! Os últimos anos têm sido mais profícuos para este ciclo, contabilizando no total 71 artigos! No *ranking* dos ciclos de ensino temos depois o ensino secundário com 57 artigos, o 3º ciclo com 42 e finalmente o 2º ciclo com apenas 23...

Estes são apenas alguns dos números conseguidos por uma equipa que ao longo de 20 anos contabilizou 41 redactores e, certamente, centenas de colaboradores que ao enviarem os seus trabalhos contribuíram para a construção da *Educação e Matemática*. Junte-se também a nós!

Fátima Guimarães

Lina Brunheira

Quantos sócios tem a APM?

HORIZONTAIS:

- A — Múltiplo de 89.
 B — Tem quatro algarismos consecutivos por ordem crescente.
 C — Potência de expoente 6.
 D — Potência de base 6.

VERTICAIS:

- E — Capicua, ou melhor, para os matemáticos: palíndromo.
 F — Número primo cujos algarismos somam 19.
 G — Múltiplo de 11.
 H — Número de sócios da APM.

Quantos sócios tem a APM?

(Respostas até 25 de Abril)

	E	F	G	H
A				
B				
C				
D				

GRANDE CONCURSO 20 ANOS APM

ALVO 100

Usando apenas os algarismos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 uma e só uma vez e todas as divisões que se quiser, obter o resultado mais próximo de 100.

Para comemorar os 20 anos da APM, a revista *Educação e Matemática* resolveu lançar um grande concurso entre os seus leitores. Com esta primeira experiência pretendemos criar laços mais dinâmicos no interior da nossa Associação, alargar o público leitor da revista e ganhar balanço para posteriores concursos com frequência anual.

O problema proposto pretende ser um desafio não só aos professores de Matemática mas também aos seus alunos. Todos poderão concorrer!

Regulamento

- Podem concorrer os sócios da APM, os leitores da revista e ainda os alunos dos ensinos básico e secundário.
- O concurso consiste na resolução do problema apresentado. A resposta deve indicar apenas a sequência de divisões e o resultado aproximado à milionésima (6 casas decimais).
- O vencedor será o concorrente que apresentar o resultado mais próximo de 100.
- Os casos de empate serão resolvidos por sorteio, na presença da direcção da APM.
- As respostas, com a identificação do concorrente, deverão ser enviadas até 20 de Março de 2007, por carta para Grande Concurso 20 Anos APM, Rua Dr. João Couto, 27-A, 1500-236 Lisboa ou por e-mail para revista@apm.pt com indicação do assunto Grande Concurso 20 Anos APM.
- Os prémios serão divulgados num próximo número da revista e serão entregues até ao final do ano lectivo 2006-07.

O que somos e o que fomos

Rina Luísa Paiva
Manuela Pires

Presente e futuro

Há 20 anos saiu o primeiro número da *Educação e Matemática*. Podemos analisar a evolução da revista tendo em conta muitos aspectos, mas nós resolvemos fazer o seguinte exercício: tirámos da prateleira os números publicados em 1987 e os números publicados em 2005 e pusemo-los lado a lado. Que diferenças? Que semelhanças? Desafiámos o leitor a fazer connosco essa análise...

Naturalmente, o aspecto gráfico das revistas mudou, quer no seu interior quer nas capas, e, num caso e noutro, é hoje mais apelativo e interessante. Salta à vista. Para além disso, o formato da revista é outro e a qualidade gráfica, da impressão e do papel são melhores. Algumas destas alterações foram possíveis devido à evolução dos meios técnicos, e os que hoje temos ao nosso dispor são bem mais poderosos do que há 20 anos. Mas, vê-se bem que a revista amadureceu e ganhou com os anos de experiência que se foi acumulando. Vamos então atentar em outros aspectos.

Em cada um dos primeiros números contámos 28 páginas, nos números actuais contamos com 48 (ou mais). Nos primeiros anos publicaram-se quatro números por ano e actualmente publicam-se cinco, sendo um deles, temático. A revista começou por ter uma redacção constituída por cinco elementos e um conselho editorial com sete elementos. Hoje conta com uma redacção composta por treze elementos e com seis 6 colaboradores permanentes em diferentes áreas.

Nos primeiros tempos da revista é muito marcante o seu papel como veículo privilegiado de comunicação da associação com os seus sócios. Por exemplo, a constituição da primeira direcção da APM foi comunicada aos sócios no verso da capa revista nº 1, o que também aconteceu em anos seguintes. E o primeiro logótipo da APM foi dado a conhecer através das páginas da *Educação e Matemática*. Hoje não é assim, a comunicação na APM deste tipo de informações é feita sobretudo através *APMinformação* e do *site* na Internet. A *Educação e Matemática*, mais 'liberta' deste tipo de preocupações, dedica-se à variedade de temas e problemas do

ensino e aprendizagem da Matemática publicando textos de natureza, forma e propósitos muito variados. A revista mantém-se, no entanto, como um forte elo de ligação entre a associação e os seus sócios, sendo disto exemplo: a divulgação e posterior retrato dos encontros promovidos, a divulgação de anos temáticos e iniciativas a eles associadas e a divulgação de publicações.

Desde o início que a *EeM* procurou ter secções e, durante o primeiro ano, estrearam-se sete, cinco delas logo no número 1. Algumas dessas secções mantiveram-se ao longo do tempo e marcam ainda a sua presença, como é o caso de *Para este número seleccionámos* e de, podemos também dizer, *Encontros sobre o Ensino da Matemática*. Outras sofreram uma evolução natural, como o *LogoMat* que podemos considerar uma antecessora da *Tecnologias na educação matemática*, *Opiniões*, *Críticas*, *Notícias* que terá sido a antecessora da *Pontos de vista*, *reações e ideias...* e *Problemas, Ideias, Sugestões* que terá estado na origem dos *Materiais para a sala de aula* que apareceu logo no número 4. Na evolução que se verificou muitas das secções adquiriram o estatuto de secções permanentes e, nos números publicados durante 2005, existem sempre seis ou mais secções — um deles tem mesmo nove — quase todas justamente com este carácter.

Das secções que marcaram presença nos primeiros números, algumas terminaram por razões fortes: é o caso de *Dia-a-dia* com a Matemática, hoje a agenda anual da APM e que nasceu nas páginas da revista onde foi publicada ao longo de todo o 1º ano, sob a forma de secção. Outras terão deixado de existir, vá-se lá saber porquê? Por exemplo, a secção *Matemania*, *Poesia e Magia* parece ter-se perdido. Mas, não terão este tipo de secções um papel a desempenhar, mesmo sem saírem com regularidade? Os apontamentos curtos sobre este tema ou outros não poderão tornar a revista mais leve e plural?

Falando ainda de secções, há uma que não se perdeu, mas na verdade anda perdida. O *Pense nisto!*. Esta secção, que foi uma presença constante no 1º ano da revista, foi-se

perdendo, embora tenha havido uma tentativa não plenamente conseguida de a retomar nos números mais recentes da revista. O propósito desta secção era confrontar os leitores com uma questão bem delimitada e incisiva e levá-los 'a pensar' e, desejavelmente, a reagir enviando por escrito para a revista a sua reacção. Não será de retomar o carácter provocador que caracterizou esta secção na sua origem? Pense nisto!

Para além das secções, nos quatro números de 1987 foram publicados 30 artigos, enquanto que nos cinco de 2005 aparecem 38, o que dá um número médio de artigos por número não muito díspar (sobretudo se atendermos que em 2005 há um número temático, com mais de oitenta páginas, que inclui 12 artigos). O que, julgamos, vale a pena salientar é que nas primeiras revistas existem sete artigos — quase dois por revista — sobre computadores, enquanto que nos números mais recentes foi publicado apenas um (sobre aplicações na Internet). Nestes números há três artigos sobre calculadoras e há, também, em todos eles, a secção *Tecnologias da educação matemática*. De qualquer modo é uma diferença importante... A que será devida?

Em relação a outros temas — Resolução de problemas, Aplicações da matemática, Utilização de materiais ... — não ressaltam diferenças, pelo menos nesta análise não muito aprofundada.

Um outro destaque. No primeiro ano não foi publicado nenhum número temático. O primeiro só surgiria em 1992, embora nos primeiros anos, as revistas tivessem um tema por vezes dominante, como aconteceu no n.º 6 (geometria), no n.º 8 (resolução de problemas) ou no n.º 11 (calculadoras), só para darmos os exemplos mais antigos. No conjunto dos números de 2005 evidencia-se o tratamento dos números e da álgebra — que tiveram honras do número temático desse ano.

Nos primeiros anos da revista o universo de sócios da APM, e consequentemente os seus leitores, eram maioritariamente professores do 3.º ciclo e do ensino secundário e os

textos então publicados reflectem esse público. Hoje o universo de leitores é mais diversificado e essa diversidade está também patente nas páginas da revista. O 1.º ciclo, sobretudo, tem vindo a ter uma expressão crescente.

O mote para este pequeno artigo era *O que fomos e o que somos* como revista. E porque não sermos atrevidos e avançarmos para o que poderemos vir a ser?! Temos dado mostras de sermos capazes de incorporar experiência, e talvez esta seja uma boa altura para inovar e introduzir novas ideias. Porque não pensarmos em ideias que ainda recentemente foram experimentadas? Por exemplo, concretizar a iniciativa dos Pós e Contras, realizados no último ProfMat, pedindo pequenos depoimentos que valorizem posições diferentes em relação a temas da educação matemática. Ou agarrar a ideia trabalhada pelo grupo da formação inicial que escreveu o texto *A Matemática na Formação Inicial dos Professores* recentemente publicado e produzir textos em que se trabalhe, de um ponto de vista superior, a Matemática que precisamos para ensinar. São ideias que deixamos aqui, sobre as quais era bom recebermos a vossa opinião.

Para terminar, vale a pena ainda referir a revista *on-line* que sendo já do presente nos distingue do passado e nos remete para o futuro. Por enquanto, [a revista *on-line*] é apenas um depositário electrónico, de fácil acesso, de um número razoável de números da revista actuais e passados. Mas o momento é de reflexão, balanço e, porventura, de inovação. Que novas dinâmicas, nomeadamente de interacção com os leitores, pode este novo formato da revista proporcionar? Talvez o passado e o futuro se possam afinal encontrar e iniciativas como o *Pergunta agora*, o *Investiga e partilha* ou o concurso de problemas que estreia neste número possam ganhar novo significado e prolongar a vida da revista com contributos *on-line*.

Ana Luísa Paiva
Manuela Pires



A Educação e Matemática vista pelos seus leitores

Adelina Precatado e Ana Luísa Paiva

No momento em que a *Educação e Matemática* comemora 20 anos, a equipa responsável por este número especial pensou que seria importante saber o que pensam hoje os leitores da revista que desde 1987 se afirma o “órgão de expressão de todos os professores de Matemática interessados em elevar o nível pedagógico da sua actividade, Educação e Matemática”, se propõe fazer “eco das suas questões, das suas dúvidas”,

e ser “local de debate de opiniões, veículo de experiências”. Prosseguindo este propósito foi elaborado um questionário que foi enviado aos sócios com o *APMinformação* de Agosto de 2006.

Recebemos apenas 113 respostas, num universo de 3588 sócios com que a APM conta actualmente, no entanto, ainda que este número seja insatisfatório, quer do ponto de vis-

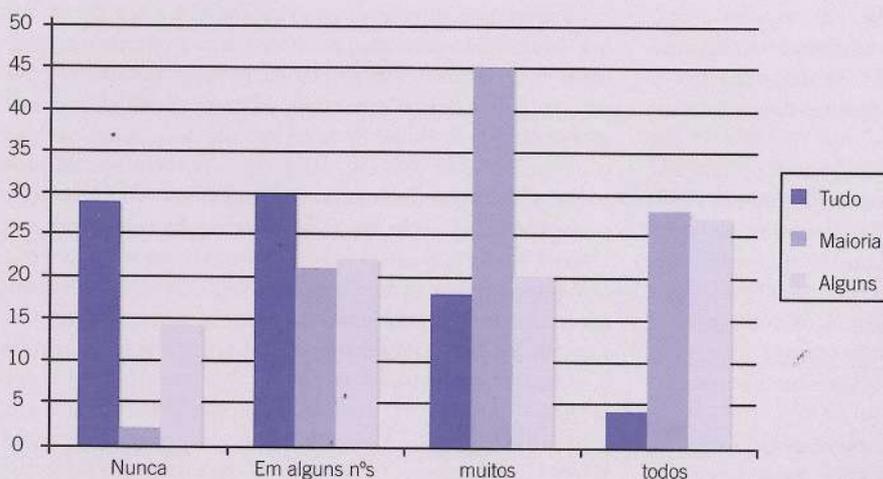


Gráfico 1. Como é lida a Revista.

ta da representatividade estatística, quer do ponto de vista das nossas expectativas, consideramos que a análise das respostas constitui um ponto de partida para reflexão não só para a equipa da redacção mas também para os leitores, pelo que aqui apresentamos os resultados do questionário que nos pareceram poder constituir uma base para essa reflexão.

Quem respondeu?

Os sócios que responderam a este apelo distribuem-se de forma uniforme pelo território nacional, cobrindo concelhos de A a V e chegando ao Brasil. A distribuição por níveis de ensino é também diversificada e está de acordo, em traços gerais, com a distribuição dos sócios da APM. Especificamente, responderam ao questionário 6 professores do 1º ciclo do ensino básico, 15 professores do 2º ciclo, 73 professores que leccionam no 3º ciclo e/ou no secundário e por último 19 professores do ensino superior.

Cerca de 26% dos leitores que responderam têm um número de sócio inferior a 2000 o que significa que se fizeram sócios da APM antes de 1991.

No que diz respeito à idade dos respondentes, em 80% dos casos os questionários que recebemos foram preenchidos por sócios com idades compreendidas entre os 26 e os 50 anos de idade. Apenas 2 sócios com idade inferior a 25 anos nos remeteram as suas respostas.

Como é lida a revista?

Com o questionário procurámos saber como os leitores lêem a *Educação e Matemática* e descobrimos que apenas uma mi-

noria lê tudo em todos os números da revista (4 leitores), enquanto que 29 leitores revelam nunca ler tudo. Registámos 45 respostas de sócios que afirmam ler a maioria dos textos em muitos números da revista e são 30 os que lêem tudo em alguns números. (Gráfico 1)

Outro dos nossos objectivos com o questionário foi perceber os tipos de textos que vão de encontro às preferências dos leitores. Constatámos que a maioria, independentemente do nível de ensino em que trabalha, dá preferência aos textos sobre didáctica da matemática (100 referências), e que a segunda preferência são os textos sobre matemática (88 referências) seguidos muito de perto pelos relatos de experiências (85 referências). Os artigos sobre educação aparecem em quarto lugar com 57 referências. No pólo oposto, encontramos as mesas redondas e entrevistas, a par das notícias sobre a APM com 14 referências em ambos os casos.

Uma das características da revista *Educação e Matemática* é o facto de ter um conjunto de secções, de carácter permanente ou não. Quisemos igualmente saber quais as secções que mais agradam (gráfico 2). O destaque foi para duas secções permanentes *Materiais para a aula* (96) e *Tecnologias em educação matemática* (81). O *Pense Nisto* e a secção dedicada aos *Encontros* foram as secções menos referidas.

Apreciação das qualidades da revista

No que respeita à forma como os sócios qualificam a revista, em termos globais, podemos dizer que a consideram uma boa revista, uma vez que nos itens apresentados a coluna

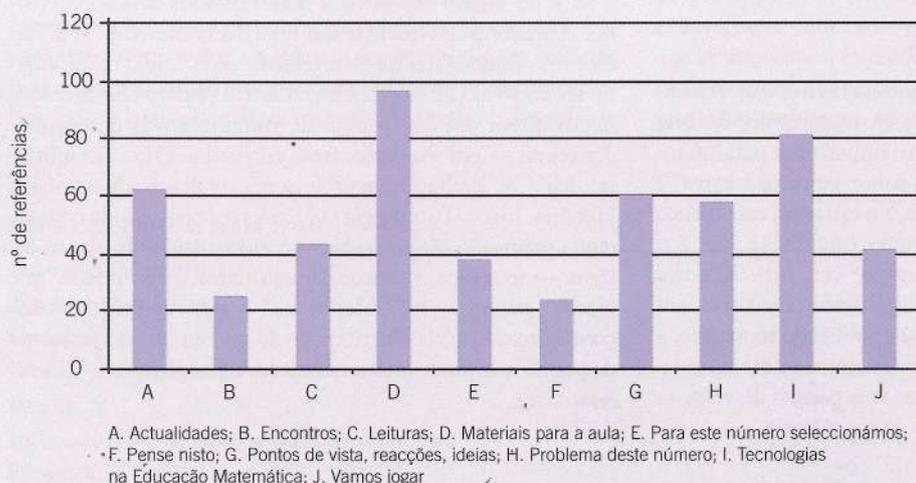


Gráfico 2. Secções preferidas.

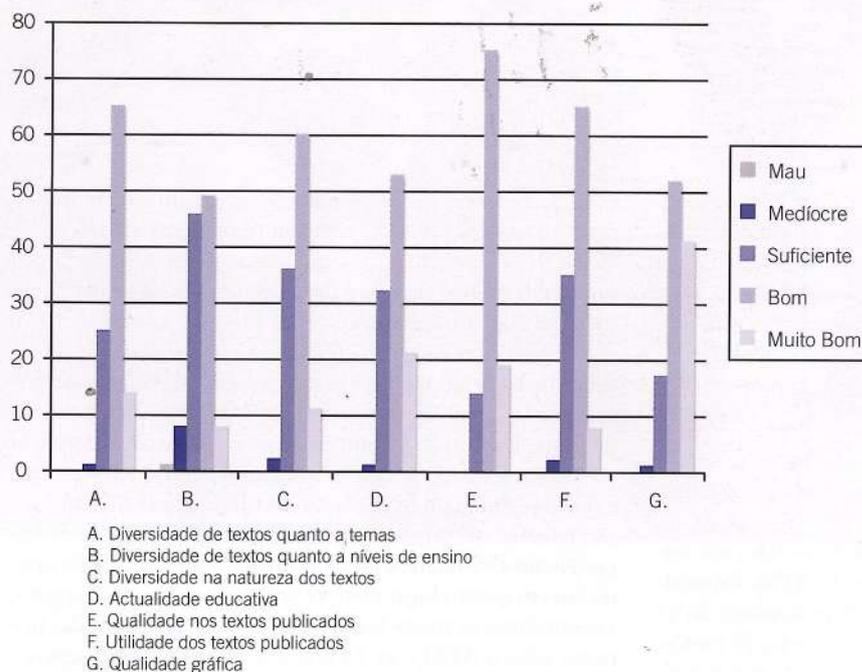


Gráfico 3. Qualidades da Revista.

mais preenchida foi a correspondente ao “Bom” (gráfico 3). Salienta-se desde logo um grande apreço pela qualidade gráfica da revista: 93 consideram este aspecto bom (52) ou mesmo muito bom (41), mas destaca-se também a qualidade dos textos, a diversidade de temas e a sua utilidade. Entre os bons atributos da revista são ainda referidos a diversidade na natureza dos textos e a actualidade educativa que encontramos nas páginas da revista.

Note-se porém, que a diversidade de textos por níveis de ensino parece ser considerado o ponto mais fraco nesta apreciação. Na verdade, 46 leitores consideraram-no apenas suficiente, 8 medíocre e 1 até mau.

Apreciação das finalidades da revista

Quisemos perceber qual a relevância da revista e as vertentes em que lhe atribuem utilidade. A maioria dos leitores consideram-na importante ou muito importante para “manter-se informado”, “para a reflexão sobre a prática lectiva” e para a “preparação de aulas”, sendo, no entanto, esta última finalidade menos referida pelos leitores (gráfico 4).

Registamos também que, apesar de cerca de 90% dos que responderam, referirem que nos últimos cinco anos enviaram um ou nenhum texto para ser publicado na revista, a esmagadora maioria considera a revista importante ou muito importante para nela publicar os seus pontos de vista, as experiências que realizou e artigos da sua autoria.

Pontos fortes e pontos fracos

Numa apreciação mais global através de questões abertas, os aspectos considerados “pontos fortes” foram muito diversos, mas os mais referidos foram sem dúvida: os artigos sobre, ou dirigidos para, a sala de aula incluindo divulgação de experiências (44 referências); o tratamento de temas específicos como a História da matemática, temas curriculares diversos como Matemática, Tecnologias, resultados de investigações e jogos (39 referências); a qualidade gráfica (34 referências) e artigos sobre questões de actualidade (32 referências).

Como “pontos fracos” os aspectos mais focados foram a falta de artigos dirigidos a determinados níveis de ensino. A maioria das queixas são relativamente ao 1º e 2º ciclos mas também as há em relação ao 3º ciclo e ao ensino secundário (21 referências). Outros pontos considerados fracos dizem respeito à falta de tratamento de determinados temas — por exemplo, áreas curriculares não disciplinares, MACS, avaliação de professores, avaliação de manuais, História, Jogos, Tecnologia) (21 referências). Ainda com alguma expressão são referidas as características de alguns artigos — extensos, teóricos, desajustados da realidade, que ajudam pouco — (13 referências) e aspectos relacionados com a organização e distribuição da revista — má qualidade de papel, qualidade gráfica, erros na capa, atrasos — (15 referências).

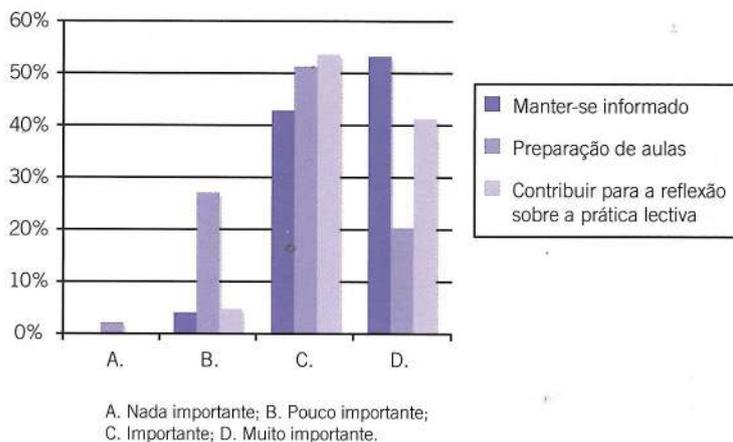


Gráfico 4. Relevância da Revista.

Embora com pouca expressão, há ainda referências a pontos fracos relacionados com a qualidade de alguns artigos, a falta de divulgação de materiais didáticos e livros, a fraca colaboração dos colaboradores permanentes, a pouca diversidade de autores e a falta de tratamento (ou omissão de algumas posições) relativas a questões polémicas como sejam os exames ou a política educativa.

Sugestões dos leitores

Foram muitas e diversificadas as sugestões tanto de temas a tratar como de novas secções ou números temáticos. Tentámos, por isso, associá-las em torno de grandes grupos. No caso dos assuntos que os leitores gostariam de ver tratados na revista, os temas relacionados com o ensino da Matemática nos seus diversos aspectos e ciclos (actividades sala de

aula, abordagem da Matemática na aula do 1º e 2º ciclos, materiais sala de aula, jogos e aplicações didáticas, ...) dominam nas referências dos leitores, seguindo-se os temas especificamente matemáticos — Geometria, Probabilidades, teoria do caos, Teoria de nós, Teoria de números, Grafos — e depois os relacionados com o currículo (do pré-escolar, do ensino básico, das diversas matemáticas do ensino secundário, dos cursos de educação formação). Há ainda um conjunto de sugestões relativas aos temas avaliação, insucesso, diversidade cultural, indisciplina, interdisciplinaridade e áreas curriculares não disciplinares e muitas sugestões dispersas, como por exemplo, a divulgação da vida da APM, os exames ou os centros de explicações. De facto, no momento que atravessamos, as preocupações dos professores são imensas e isso traduziu-se na quantidade e diversidade de temas propostos para serem tratados na *EeM*.

Tabela 1. Sugestões de temas a tratar.

Ensino da Matemática	33%
Temas matemáticos	21%
Currículo	11%
Estudos comparativos	8%
Avaliação	6%
Insucesso/ diversidade cultural /Indisciplina	5%
Formação/Carreira	5%
Áreas curriculares não disciplinares/interdisciplinaridade	3%
Outros	8%

Tabela 2. Sugestões para novos números temáticos

Temas de Matemática	35%
Currículo	17%
Ensino da Matemática	13%
Formação/Carreira	6%
Avaliação	2%
Outros	27%

Quanto às sugestões para números temáticos, os temas matemáticos — Geometrias não euclidianas, Matemática discreta, Matemática do séc. XXI, Matemática e Música — ocupam a primeira posição (35% das sugestões), seguindo-se temas relacionados com o Currículo (17%) e com o Ensino da Matemática, na sua ligação com a sala de aula (13%). Há ainda um conjunto grande de sugestões muito dispersas que passam por Astronomia, exames nacionais, PAM, resultados de estudos internacionais, interdisciplinaridade, história das “reformas da matemática” em Portugal, etc.

Revista on-line

A revista *Educação e Matemática* on-line tem sido nos últimos tempos uma preocupação da redacção e também da direcção da APM. Há, já actualmente, sócios on-line que não recebem a revista em papel mas, por outro lado, todos os sócios têm acesso à revista na internet e por isso quisemos também saber como vêem os sócios esta modalidade da *Educação e Matemática*.

Curioso foi verificar que cerca de 59% dos leitores que responderam ao questionário nunca consultaram a revista on-line e que destes apenas 60% responderam às questões com ela relacionadas. Foram apontadas diversas razões para consultarem a revista on-line, das quais destacamos, pelo número de vezes que são referidas, a facilidade e rapidez de consulta, a possibilidade de consulta em qualquer lugar (à distância de um clic, como diz um leitor), a facilidade de pesquisa de artigos de números já publicados e a possibilidade de utilização dos textos, excertos e imagens.

Para potenciar a revista on-line, os leitores deixam algumas sugestões que passam pela inclusão de ficheiros interactivos (relacionados com os materiais para a aula), a inclusão de links para sítios relacionados com os artigos ou ainda a criação de um espaço de debate (comentário a artigos, partilha de materiais, etc...).

Conclusão

A não representatividade da amostra que estudámos não nos dá legitimidade para tirar conclusões sobre a opinião que os leitores da *Educação e Matemática* têm sobre a revista. No entanto parece-nos pertinente terminar este artigo com algumas considerações mais genéricas com base na

nossa análise às respostas ao questionário, pretendendo com isso deixar algumas pistas para a reflexão.

Ao que tudo indica, a revista parece ser na sua globalidade considerada uma boa revista, bastante apreciada e útil para os seus leitores. Evidenciam a sua qualidade gráfica, apesar de haver um leitor que a considera muito cinzenta e outro que preferia a revista impressa em papel semelhante ao usado para o *APMinformação*. Salientam a sua importância para se manterem informados, para a reflexão sobre a prática lectiva e para a preparação de aulas.

Os professores do 2º ciclo são os que mais se queixam de não encontrar nas páginas da revista eco para as suas necessidades, tal como acontecia em 1999 quando a redacção da revista auscultou os seus leitores pela primeira vez (ver *EeM* n.º 59).

As secções que os leitores preferem continuam a ser *Materiais para a aula* e *Tecnologias*. Também aqui, curiosamente, se confirmam os resultados encontrados com o questionário realizado em 1999.

A revista on-line parece ser ainda pouco consultada. Terá este facto a ver com o desconhecimento da sua existência? Será porque, tal como está, é pouco interactiva?

Foi interessante encontrar nas opiniões nos leitores eco para algumas das preocupações da redacção entre as quais destacamos a pouca expressão de artigos de alguns dos nossos colaboradores permanentes e a pouca presença dos grupos de trabalho da APM nas páginas da revista.

Quando se pedem sugestões de temas a abordar, os leitores fazem inúmeras propostas, umas para números temáticos, outras para secções, outras para ou temas de artigos. Entre os sugeridos para números temáticos, surgem alguns que já foram tratados como por exemplo “Avaliação”. Ainda nas sugestões de temas, destacam-se as preocupações inerentes ao ciclo de ensino a que o leitor está ligado — quer seja através da proposta de tratamento de temas puramente matemáticos quer de temas de educação. Por outro lado, sentem-se preocupações com o que é novidade, os PAM por exemplo ou as “novas” matemáticas no currículo do ensino secundário. Seguramente que muitos dos nossos leitores têm materiais, ideias, experiências, relacionados com estas áreas, que desenvolveram na sua prática profissional. Seria muito bom que as partilhassem. Partilhem vá lá!

A redacção da *EeM* irá analisar os resultados do questionário, dando continuidade a uma reflexão que tem vindo já fazer e procurando encontrar formas de integrar as sugestões, críticas e preferências que recebemos.

Mas, porque esta é a sua, a nossa Revista e porque o desafio do Eduardo Veloso, no editorial da revista n.º 24 *De quem é a revista?* se mantém actual, não podemos deixar de interrogar: por que razão responderam tão poucos leitores ao questionário? Por que razão não há mais colaborações espontâneas para a revista? Porque não participam mais os grupos de trabalho e os núcleos da APM? E, se é o seu caso, porque não colabora mais na *Educação e Matemática*?

Adelina Precatado

Ana Luísa Paiva



De "Matemática e Tempo" a "Matemática e Arte"

Preço do conjunto sem promoção
Sócio 25,00€ | Não sócio 37,50€

Preço da promoção
Sócio 22,50€ | Não sócio 33,75€

- Relógio comemorativo dos 20 anos da APM
- M. C. Escher, *Arte e Matemática*: a obra gráfica de M. C. Escher revela-se um instrumento interessante para explorar a ligação da Arte com a Matemática, e, em particular, algumas rubricas dos programas do 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário.

Esta publicação contém informação sobre a obra de Escher e sugestões de tarefas que podem ser realizadas pelos alunos na sala de aula, em salas de estudo ou como trabalho de casa, com indicações e pistas de trabalho que se pensam poder ser úteis aos professores.



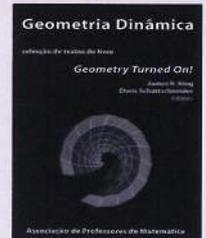
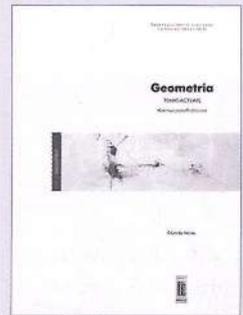
Colecção Actividades para a Sala de Aula

Preço do conjunto sem promoção
Sócio 11,50€ | Não sócio 17,25€

Preço da promoção
Sócio 10,00 € | Não sócio 15,00 €

Dois auxiliares importantes para os professores do 3º ciclo, com muitas ideias e propostas de actividades para a sala de aula.

- *Funções no 3º ciclo com tecnologia*: conjunto de actividades destinadas à utilização na sala de aula, com as respectivas notas para os professores, e uma síntese das experiências em ambiente de aula, organizado pelo grupo de trabalho T³.
- *Mat₇₈₉ — Inovação Curricular em Matemática*: conjunto de actividades desenvolvidas e utilizadas no âmbito do projecto Mat 789, pela equipa do projecto: Paulo Abrantes, Leonor Cunha Leal, Margarida Silva, Paula Teixeira e Eduardo Veloso.



Colecção Geometria

Preço do conjunto sem promoção
Sócio 34,20€ | Não sócio 51,30€

Preço da promoção
Sócio 25,00€ | Não sócio 37,50€

Três publicações importantes para professores que pretendam inovar no ensino da Geometria utilizando ambientes de geometria dinâmica.

- *Geometria com Cabri-géomètre*: colecção de actividades para o Cabri-géomètre, mas facilmente adaptáveis a outros programas de geometria dinâmica, produzidas pelo projecto T³.
- *Geometria Dinâmica*: Tradução, da responsabilidade da APM, de alguns textos do livro *Geometry Turned On*, uma colecção de artigos sobre a utilização de ambientes de geometria dinâmica no ensino da geometria, organizada por James King e Doris Schattschneider.
- *Geometria: Temas Actuais*, Eduardo Veloso

Acréscitar ao prazer corriqueiro de trabalhar, na escola, com alunos, o gozo da rotina de reunir mensalmente com pessoas com quem aprendi que é possível concordar que discordamos e, depois, sentir uma revista na mão.

Helena Amaral

A EeM é o meu elo privilegiado de ligação à APM. Constitui uma oportunidade para participar mais activamente na associação e, sobretudo, para trabalhar com colegas com os quais sinto que aprendo todos os dias.

Lina Brunheira

Estar na revista tem sido uma experiência muito gratificante. A diversidade de experiências, de formação e de níveis de ensino dos membros da redacção tem-me permitido ganhar uma visão mais abrangente e mais madura sobre assuntos relacionados com a educação matemática. E as responsabilidades que levamos a cabo têm criado laços de amizade, sendo uma boa motivação para continuar com este desafio.

Alice Carvalho

Sempre gostei de um bom trabalho de equipa, ou será que devia dizer de trabalhar com uma boa equipa. Para mim estar na redacção da EeM é essencialmente isso! Claro que as opiniões divergem...

Patrícia — Oh não! Vais outra vez para a reunião da revista?

Daniel — Boa! Deixa-me ir contigo. Eu faço desenhos para os teus colegas.

Ana Luísa Paiva

Estar na redacção é nunca estar sozinho, é fazer parte de um grupo onde a partilha é regra e a boa disposição constante.

Helena Rocha

Vinte anos de Educação e Matemática. Eu estou nela há catorze! Porque para mim a revista é aprendizagem, construção, criação, discussão, colaboração, partilha e cumplicidade, vontade, responsabilidade. É desalento e alento, procura, desafio. É comunicação, sobre educação matemática. É Paulo, é pessoas que prezo. E é bonita e eu gosto dela.

Ana Paula Canavarro

Há anos, quando o Paulo Abrantes, me convidou para redacção da EeM, vínhamos do ICME de Sevilha, disse-lhe que não sabia se era capaz... foi essencialmente o argumento de que a revista era fruto de um trabalho de equipa, que me convenceu... A verdade é que pensar porque sou ainda redactora conduz-me a um sentimento contraditório: por um lado a sensação de continuar a não fazer bem e a fazer com esforço e por outro a alegria de ver surgir em cada nova revista algo que gosto.

Adelina Precatado

Já entrei há 5 anos para a redacção da EeM, mas sou dos membros mais 'novos'. A que se deverá a longevidade de permanência na redacção? Pela minha parte, destaco o ambiente acolhedor e motivante que se vive na equipa e que nos leva a vencer distâncias, incluindo as físicas.

Manuela Pires

Fazer parte da redacção da revista representa, para mim, fazer parte de um grupo de colegas críticos e intervenientes em problemas relacionados com a educação matemática. Para além deste sentimento de partilha há também o relacionamento com todos aqueles que, com generosidade e determinação, enviam os seus trabalhos e as suas reflexões.

Maria José Bóia

Para numa frase passar re(vista) ao meu tempo na Revista, faço uso intencional de verbos e escolho: Prever, Antever, Entrever, Escrever, Rever, Ver, Promover, Conviver, Prover ...

Fátima Guimarães

Marinha Grande (19h 30m): Vou para Lisboa e não chego antes da 1h.

— Fazer o quê a esta hora?

— Tenho uma reunião na APM.

— Outra vez... deve ser coisa importante....

— Claro que é, trata-se da reunião da REVISTA

Isabel Rocha

Às vezes estamos cansados mas é muito raro termos falta de energia para discutir: que tipo de artigo poderíamos pedir, que tema escolher, que ideias para melhorar a qualidade da revista, que ...

São estes "ques" interrogativos que fazem parte do trabalho da redacção da revista que mais me entusiasma.

Joana Brocardo

Periodicamente testemunho a "criação" e isso basta-me. Dizer mais seria dizer menos.

António Fernandes

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 44, igualmente do ano de 1997. É da sua autoria o editorial da revista n.º 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, representada, 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

O papel e o alcance das revistas na educação matemática¹

Jeremy Hilpatrick

Numa época em que as revistas científicas impressas são cada vez mais vistas como espécies em vias de extinção, o 20º aniversário da *Educação e Matemática* proporciona uma excelente oportunidade para que reflitamos nas revistas da nossa área. Neste artigo, depois de me debruçar sobre algumas das ameaças à sobrevivência das revistas impressas, considerarei o papel que as nossas revistas desempenham e o seu alcance no que diz respeito ao desenvolvimento profissional.

Ameaças à sobrevivência

Várias revistas dependem fortemente das assinaturas feitas pelas bibliotecas. Quando a economia está frágil, as assinaturas são canceladas e os bibliotecários procuram soluções menos dispendiosas de forma a poderem continuar a oferecer os mesmos serviços aos seus patronos. Do ponto de vista do assinante, as revistas podem ser encaradas como formas ineficientes de obtenção da informação, e em psicologia, por exemplo, tem sido afirmado que a maioria dos artigos publicados nas revistas é lido apenas por uma pequena parte dos seus assinantes (Garvey & Griffith, 1964). Esta situação pode bem ser a mesma em outras áreas científicas, apesar de este argumento — “o mito de que se lê pouco” — ter sido recentemente desafiado (p. e., King, Tenopir & Clarke, 2006). As assinaturas das revistas, especialmente para bibliotecas, são normalmente bastante dispendiosas, e

para um académico individual, assinar uma revista que apenas lê ocasional e parcialmente, pode ser um incómodo. Da perspectiva do autor de um artigo, os atrasos na revisão e na publicação do seu trabalho apresentam-se como irrazoáveis numa era de máquinas de fax, correio electrónico, publicação com computadores e jornais *on-line*.

Alguns visionários como Marshall McLuhan (1964) previram, há bastante tempo, um afastamento do conhecimento com base em documentos impressos, rumo a um futuro no qual o conhecimento é fornecido pelos meios modernos de comunicação de massas. Em particular, a internet é o meio que mais frequentemente é apontado como sendo aquele que tornará a impressão obsoleta. O aparecimento de revistas *on-line*, que permitem aos assinantes procurar vários conjuntos de conteúdos informativos e descarregar apenas os artigos que especialmente lhes interessam, levou alguns académicos a prever a extinção das revistas impressas no prazo de uma década ou duas (Odlyzko, 1995).

Contudo, até ao momento, esse futuro ainda não chegou. A impressão continua a ser o principal meio para o intercâmbio da produção científica e as revistas impressas são o melhor meio estabelecido para tornar essa produção conhecida num tempo adequado. Apesar dos custos crescentes, as revistas científicas têm-se revelado como pechinchas para muitos assinantes quando comparadas com as alternativas. Não requerem equipamentos especiais para a sua uti-

lização e podem ser facilmente enviadas para qualquer parte do mundo. Para além disso, a par dos livros, “são aceites pela maioria dos utilizadores como o meio ‘legítimo’ para a transmissão da ciência” (Altbach, 1987, p. 176). As novas tecnologias não prometem apenas formas alternativas de produção e de armazenamento da informação, elas estão a ser crescentemente utilizadas para a produção de revistas tradicionais de maneira mais eficaz e económica (p. 176). As revistas não dão qualquer sinal de extinção. É com esta reconfortante premissa que eu felicito a *Educação e Matemática* e começo a minha reflexão sobre o papel das revistas no campo da educação matemática.

O papel das revistas

A nossa área não é muito antiga (Kilpatrick, 1992; Stanic & Kilpatrick, 2003). Como refere Howson (1990), “foi só no século XX que a ‘educação matemática’ surgiu como uma área de estudo e de pesquisa” (pp. 311-312). Esta área só foi reconhecida pelas universidades há pouco mais de um século, quer se aceite o argumento de Schubring (1988) de que a primeira pessoa a obter o grau de doutor em educação matemática foi Rudolf Schimmack, sob a supervisão de Felix Klein, em Göttingen, em 1911, quer se aceite o argumento de Donahue (2001) de que os primeiros doutorados foram Lambert L. Jackson e Alva W. Stamper, sob a supervisão de David Eugene Smith, na *Teachers College da Columbia University*, em 1906. Lugares de docência em educação, em universidades europeias ou americanas, não eram muito comuns há cem anos atrás mas, desde então, o crescimento desta área, quer no interior, quer no exterior das universidades, tem sido notável. Os congressos internacionais atraem agora vários milhares de participantes de todo o mundo, de quatro em quatro anos, os encontros anuais de professores de Matemática nos Estados Unidos da América chegam a reunir 18.000 participantes, e a afiliação no National Council of Teachers of Mathematics alcançou o número 100000.

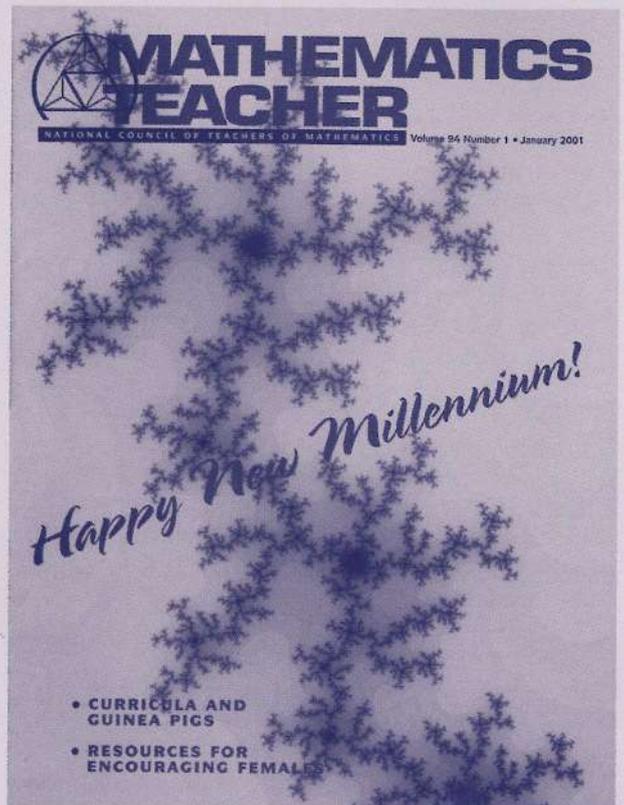
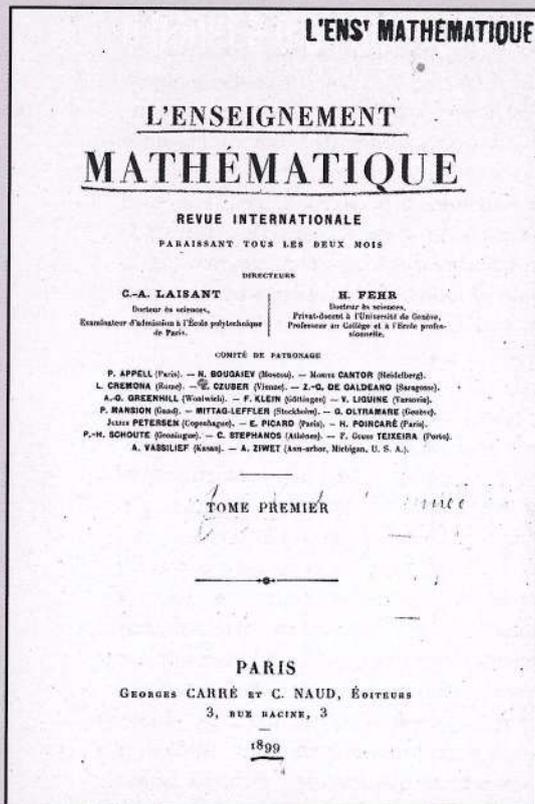
As revistas de educação matemática proliferaram ao longo do tempo desde a publicação do primeiro número de *L'Enseignement Mathématique*, em 1899. O jornal de documentação *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* e a base de dados *on-line* que o complementa, *MATHDI*, examinam correntemente cerca de 500 revistas que publicam artigos sobre educação matemática. Com o desenvolvimento de um campo profissional, as pessoas tendem a unir-se para formar organizações onde se possam encontrar para trocar ideias. A maioria das organizações profissionais acaba por publicar uma revista, por um lado como uma forma de comunicação com os seus associados, por outro, para documentar os seus progressos, por outro lado ainda, para ajudar a dar à organização e ao próprio campo profissional um sentido de identidade. Estes três propósitos que as revistas cumprem — comunicação, documentação e unificação — geram os diversos papéis abordados nesta secção. Quer uma revista esteja ou não associada a uma organização profissional, ela desempenha importantes funções no desenvolvimento da própria profissão. Seguramente, a educação matemática tem uma grande dívida para com as suas revistas.

Disseminação do conhecimento

As pessoas tendem a pensar nas revistas, em primeiro lugar como dispositivos de comunicação, como formas de transmitir ideias de um grupo de profissionais para outro. A função de disseminação do conhecimento de forma rápida e fiável é de importância capital para uma revista. Ao lerem uma revista sobre educação matemática, os professores aprendem novas ideias sobre o currículo, sobre técnicas de ensino, sobre a aprendizagem dos alunos e sobre questões com que o seu campo profissional se defronta. Jovens académicos têm oportunidade de dar a conhecer o seu trabalho. Os fazedores de políticas educativas podem apresentar as suas propostas para serem tomadas em consideração. Os investigadores e aqueles que trabalham no desenvolvimento do currículo podem relatar os seus projectos. Os revisores podem apresentar críticas sobre importantes publicações. Nas páginas de uma revista, a profissão pode debater assuntos com que os seus membros se defrontam, quer individual, quer colectivamente.

As revistas científicas são diferentes das restantes revistas ou dos boletins informativos (*newsletters*). Tal como as *newsletters*, as revistas científicas dependem do material dos seus leitores e tal como as outras revistas publicam trabalhos originais. Todavia, ao contrário de ambas, dependem fortemente de revisores (*referees*) externos para ajudarem o director e o conselho editorial a escolher de entre os vários artigos submetidos para publicação. Este processo de avaliação de originais que as revistas adoptaram serve de barreira à disseminação de informação em bruto e esta barreira é frustrante para os futuros autores. Num Inquérito Nacional sobre Comunicação Científica (1979, p. 46; ver também Abel, 1999), levado a cabo nos EUA entre 1976 e 1978, foi sem surpresa que os autores se revelaram muito mais críticos em relação ao sistema adoptado pelas revistas científicas do que os leitores ou os investigadores. O que talvez tenha sido surpreendente, foi a profunda insatisfação dos autores face a pressões para publicação, aos atrasos nessa publicação e à injustiça que percebiam no processo de revisão.

As pressões para publicar chegam do mundo exterior à revista científica, mas os processos de revisão e de publicação estão nas mãos dos directores e dos conselhos editoriais. A grande maioria destas pessoas ocupam posições a tempo inteiro em escolas ou universidades e desempenham as suas funções editoriais como um contributo para a profissão ou para a carreira pessoal, mais do que propriamente por questões de remuneração. Nos processos de revisão, essas pessoas dependem dos revisores que habitualmente não recebem nenhuma compensação e que dispõem do próprio tempo que dispunham para outros assuntos para poderem fazer a revisão de um artigo. No processo de produção, dependem dos revisores de impressão (*copyeditors*), dos impressores e do pessoal de produção que podem estar a operar sob orçamentos rígidos e apertados, podendo ter que comprimir a produção de revistas entre as restantes actividades. O problema da acumulação de trabalho é eterna. Nenhum director de uma revista científica quer ser confrontado com uma data de publicação eminente e ter muito poucos artigos prontos.



Por outro lado, se o volume de artigos acumulados crescer demasiado, autores e leitores começam a protestar por causa dos atrasos. Haverá, porventura, alguns limites naturais à rapidez com que as revistas científicas conseguem ser publicadas e apesar dos directores tentarem manter o processo o mais rápido possível, é provável que os autores continuem insatisfeitos com o ritmo de publicação.

A questão da imparcialidade das revisões de um manuscrito e da justiça da decisão de publicação ou não publicação atormenta todos os directores. Os manuscritos não solicitados são frequentemente enviados a um ou dois revisores (Page, Campbell, & Meadows, 1987, p. 17; ver também Jefferson, Wager, & Davidoff, 2002). *The Journal for Research in Mathematics Education* (JRME) envia os manuscritos para, pelo menos, três revisores diferentes (um dos quais deve ser membro do conselho editorial) e os directores mais recentes desta revista têm usado cerca de cinco ou seis revisores na tentativa de obterem comentários úteis sobre os vários aspectos do manuscrito. O problema, naturalmente, é que “muitas vezes várias opiniões não ajudam a reduzir a confusão” (Page et al., p. 17) e acontece que encorajar a reformulação do manuscrito pelo autor quando as revisões são muito díspares ou maioritariamente negativas é uma prática muito perigosa. Schneider (1990) relata a infeliz experiência do director de uma revista que pedia revisão sobre revisão de uma proposta de artigo para acabar por a rejeitar na sua terceira versão, incorrendo em acusações de insensibilidade e de falta de justiça na condução da revisão.

Os directores tentam moldar as revistas que editam. Alguns, usaram os editoriais como uma forma de personalizar a revista e provocarem alguma réplica, outros, sentiram que os editoriais eram uma intromissão no diálogo entre os autores dos artigos e os seus leitores. Todos os directores tentam, através dos artigos que publicam, manter as suas revistas a par das tendências mais actuais na sua área. No caso do JRME, que conta já com 37 anos de vida e nove directores, a revista adquiriu, quase imediatamente, a imerecida reputação de publicar apenas estudos de testes de hipóteses muito limitados, como aqueles que se podiam encontrar há 40 anos nas revistas americanas de psicologia educacional. Cada director do JRME fez um esforço para alargar a gama de manuscritos submetidos e de artigos publicados. À medida que a prática de investigação em educação matemática se deslocou dos estudos experimentais para os estudos de caso, das análises quantitativas para a interpretação qualitativa, e à medida que os manuscritos submetidos para publicação começaram a chegar de fora dos EUA, os directores da revista tiveram grandes dificuldades em a manter actualizada e em atrair manuscritos publicáveis dos tipos mais recentes. Os autores hesitam, frequentemente, em submeter manuscritos que não se encaixem no estereótipo que têm da revista e, por exemplo, por vezes adicionam uma parafernália estatística num esforço de tornarem o artigo “mais aceitável”. Por outro lado, os revisores argumentam por vezes que, apesar de um determinado manuscrito ter uma qualidade elevada, devia ser publicado noutra sítio qualquer. Alterar a ima-

gem de uma revista, depois de ela estar bem estabelecida, não é uma tarefa fácil.

Os directores das revistas assumem diferentes pontos de vista no que diz respeito à preparação de manuscritos aprovados para publicação. Alguns, encaram o manuscrito como propriedade do autor e não mudam praticamente nada. Outros, consideram a clareza e o vigor na escrita como qualidades ausentes da maior parte da prosa científica, pelo que sugerem várias alterações gramaticais, de sintaxe e de outros aspectos relacionadas com estilo de escrita. Os directores do *JRME* têm-se geralmente preocupado em eliminar de calão científico, em tornar os artigos menos técnicos e em desenvolver um estilo uniforme, e muitas vezes tiveram mão pesada na edição dos manuscritos para publicação, procedimento que provocou a ira dos autores. Os que são de fora dos EUA ficam frequentemente admirados com a extensão das alterações a que os seus manuscritos, previamente aceites, são sujeitos. Os revisores de impressão (*copyeditors*) americanos tendem a fazer mais alterações que os seus congéneres britânicos (Barzun, 1985) e provavelmente mais do que a grande maioria dos editores do resto do mundo. As revistas científicas americanas podem ter escolhido esta prática, contudo, o que alguns vêem como a manutenção dos padrões científicos, outros vêem como uma interferência nas prerrogativas do autor.

Os directores ficam frequentemente frustrados, não só com o excesso de manuscritos mal concebidos e com uma escrita de fraca qualidade e com atrasos nas suas revisões, mas também com a percepção de que poucas pessoas realmente lêem e respondem de forma aplicada ao que é publicado. A metáfora das mensagens em garrafas pode ser utilizada para caracterizar a transmissão da investigação feita através das revistas:

Por vezes, temos a imagem de um investigador na sua ilha isolada, a enviar mensagens, aos outros investigadores, em garrafas (as revistas) que podem, ou não, ser lidas. Na maioria das ilhas, as pessoas parecem mais ocupadas a encher garrafas com novas mensagens do que a ler as mensagens que receberam." (Kilpatrick, 1987, p. 82)

Memórias Colectivas

Uma importante função que as revistas cumprem, depois de encadernadas, microfilmadas ou digitalizadas e colocadas nas bibliotecas, é de documentarem o que vem acontecendo e sucedendo na sua área. Análises de conteúdo permitem aos académicos acompanhar a evolução das ideias e tendências através das páginas de uma revista. Para além disso, as revistas que são publicações oficiais de uma associação profissional contêm informação útil sobre os agentes e as actividades dessa mesma associação. Ao preparar uma história sobre a investigação em educação matemática (Kilpatrick, 1982), apercebi-me que os números antigos das revistas têm um valor inestimável para acompanhar o trajecto da investigação sobre determinados tópicos e para determinar quando é que os vários projectos e grupos realizaram o seu trabalho.

Uma análise de alguns artigos dos volumes 1, 10 e 18 do *JRME* (Kilpatrick, 1988) revelou que os artigos se estavam a tornar mais extensos, o que parecia indicar que estava a ser disponibilizada mais informação sobre os procedimentos e os materiais usados na investigação e que estavam a ser incluídas mais transcrições das conversas entre o investigador e o professor ou os alunos. A análise também revelou um aumento no número de propostas de artigos e de artigos publicados de autores de fora dos EUA, particularmente de autores canadianos. As propostas destes autores tinham uma probabilidade muito maior de serem aceites do que aquela que tinham as dos autores americanos.

Os temas no volume 18, que não estavam representados nos volumes 1 e 10, incluíam diferenças de género e etnia no que diz respeito à aprendizagem matemática, o pensamento e as concepções dos professores, e a matemática fora do contexto escolar. Nos temas presentes nos volumes 1 e 10, que ganharam maior proeminência no volume 19, encontramos a análise de erros, a análise do ensino e utilização de tecnologia no ensino, e a aprendizagem dos números racionais e da álgebra. Por sua vez, os temas que perduraram durante décadas incluíam a resolução de problemas e o raciocínio espacial, e os que perderam interesse referiam-se a estudos *piagetianos* e à pesquisa de interacções aptidão-tratamento. Quando se olha retrospectivamente através dos volumes de uma revista, conseguimos ver algumas mudanças muito fortes em assuntos que a comunidade de educação matemática em desenvolvimento considerou importantes, ao mesmo tempo que sentimos dificuldades em nos apercebermos das mudanças nas técnicas utilizadas para estudar essas questões. (Ver Silver & Kilpatrick, 1994, para comentários adicionais sobre artigos em mudança e autoria internacional.)

O que é muitas vezes esquecido, de igual modo por leitores e autores, é o quão frágil uma revista pode ser. Vários directores sustentaram a vida das suas revistas suportando longas comissões de serviço. Henri Fehr, da Universidade de Geneva, e Charles Laisant, da *École Polytechnique* de Paris, fundaram *L'Enseignement Mathématique*. Laisant foi director desta revista desde 1899 até à data da sua morte, em 1920, tal como Fehr, igualmente até ao seu falecimento, em 1954, mantendo a revista viva, depois de 1908, como o órgão oficial da *International Commission on Mathematical Instruction*, apesar de duas guerras mundiais e do consequente desmantelamento das actividades da Comissão. William David Reeve, do *Teacher's College* da *Universidade de Columbia*, foi director da revista *Mathematics Teacher* (MT) — bem como dos livros que o NCTM publica anualmente (*yearbooks*) — durante 24 anos, desde 1926 até 1949, atravessando a depressão e a guerra, emprestando dinheiro ao NCTM para as publicações quando se fizeram sentir as situações de bancarrota. George Mallinson, da *Western Michigan University*, foi director da revista *School Science and Mathematics* desde 1957 até 1982, produzindo a revista quase sozinho com a ajuda da sua mulher e financiando as operações da *School Science and Mathematics Association* quando esta estava arruinada.

O caso do *JRME* pode ser elucidativo porque o NCTM se mostrou bastante renitente em começar uma revista de investigação, mesmo no final dos anos 60, quando a investigação estava em desenvolvimento. Durante mais de uma década, vários comités de investigação do NCTM reclamaram uma revista. Em 1967, o Comité Consultivo de Investigação fez uma proposta formal ao Conselho de Directores do NCTM e foi publicada uma brochura, contendo artigos sobre investigação (Scandura, 1967), para demonstrar que havia quer material, quer público suficiente para tal revista. A brochura vendeu mais de 4000 exemplares. No entanto, a opinião que prevaleceu no conselho do NCTM foi de que (a) não era apropriado publicar uma revista dirigida a um segmento tão especializado dos membros da associação e, (b) que tal revista seria um fardo financeiro para o NCTM. Quando a proposta foi finalmente levada ao conselho do NCTM em Abril de 1968, o conselho estava dividido, havendo membros que argumentaram que, caso fosse aprovada, a revista não devia alimentar os interesses estritos dos investigadores, mas sim ser "relevante" para a prática na sala de aula. O presidente do NCTM, Donovan A. Johnson, teve o voto decisivo na aprovação de uma revista de investigação auto-sustentada e após alguns atrasos no estabelecimento de acordos financeiros, o primeiro número do *JRME* saiu em Janeiro de 1970.

Durante os primeiros anos do *JRME*, a sua condição era muito precária. Apesar de ter atingido 4000 assinantes, e apesar de muito do trabalho e da correspondência editorial serem feitos sem custos para o NCTM, as despesas do departamento de publicação da Associação, em Reston, Virginia, que eram atribuídas à revista, continuavam a exceder o rendimento alcançado através das assinaturas e da publicidade. Foram estabelecidas fortes limitações no número de páginas que podiam ser publicadas em cada número e em algumas vezes a revista foi encarada como um enteado indesejado por alguns dos líderes do NCTM. Só em 1989, no seu 20º aniversário, o *JRME* recebeu o estatuto de revista oficial do NCTM. Hoje, após várias tempestades, encontra-se firmemente estabelecida e é muito respeitada, sendo a única revista de educação matemática, nacional ou internacional, a ser incluída no *Social Sciences Citation Index*. Contudo, deve-se ter em conta que muitos membros do NCTM ainda hoje vêem o *JRME* como tendo pouco interesse ou valor para si próprios.

O papel de uma revista, ao documentar as preocupações de uma classe profissional, ajuda as pessoas a ganharem alguma perspectiva sobre o trabalho que estão a desenvolver. Os professores podem olhar retrospectivamente e ver alguns dos problemas que os seus antecessores enfrentaram e a forma como eles lidaram com eles. Os investigadores podem determinar a origem dos seus problemas de investigação e recolher bibliografia relevante. Mesmo se as revistas se tornassem todas electrónicas e interactivas, permitindo a apresentação de imagens dinâmicas, da sala de aula, bem como de professores e de alunos, seriam ainda armazéns de informação. Uma revista científica serve como repositório daquilo que a profissão já alcançou.

Universidades invisíveis

Uma revista científica também contribui para o desenvolvimento de um campo de conhecimento. Ajuda a delinear uma comunidade intelectual composta pelos seus autores e leitores, legítima o que pode ser considerado conhecimento e regula o crescimento desse mesmo conhecimento.

Em cada campo de conhecimento há um círculo social (Crane, 1972, p. 13) de pessoas que, apesar de não se conhecerem ou encontrarem fisicamente, se influenciam mutuamente nas suas actividades profissionais e no seu pensamento. Quando um campo científico forma uma rede de comunicação de pessoas que trabalham activamente numa área de investigação, essa rede é denominada uma *universidade invisível* (*invisible college*, em itálico no original) (p. 35). Estas universidades invisíveis desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de uma determinada área, promovem a colaboração e a troca de ideias, e o trabalho elaborado em áreas em que não existem é, muito provavelmente, caracterizado por uma ausência de constructos teóricos, pela existência de poucos trabalhos replicados e de estudos isolados entre si (p. 54). As universidades invisíveis proporcionam uma liderança numa determinada área, indicando as abordagens investigativas que são consideradas mais aceitáveis e assinalando novas tendências. As revistas proporcionam, não só um meio para os membros de universidades invisíveis comunicarem entre si e para que o seu trabalho seja acompanhado pela a comunidade científica restante, mas também um estímulo à constituição de outras universidades invisíveis.

De certa forma, uma revista serve ela própria para definir uma universidade invisível. Tal como refere Altbach (1987), "as revistas científicas são a forma mais visível da universidade invisível" (p. 177), os seus directores são "guardiões que, de várias maneiras, controlam o acesso ao campo de estudo" (p. 177). Quanto mais prestigiada for a revista, mais pode influenciar a aceitação de pessoas e de ideias e os artigos e críticas que publica, os manuscritos que rejeita e as oportunidades que oferece para dialogar, através das suas páginas, moldam as opiniões e as atitudes dos seus leitores.

O campo da educação matemática, tal como muitos outros campos da educação, é marcado por um fosso entre investigadores e profissionais da prática. As revistas da área no entanto têm tentado reduzir esse fosso através da publicação de artigos que interessem a ambos os grupos. Quando o *Arithmetic Teacher* (AT) iniciou a sua publicação em 1954, o primeiro artigo era uma discussão teórica sobre as alterações ocorridas na aritmética, enquanto disciplina escolar, desde 1900 (Brownell, 1954). Até à fundação do *JRME*, em 1970, quer o AT, quer o *Mathematics Teacher* (MT), publicaram artigos que ou davam conta de investigações originais e procuravam interpretar a bibliografia de investigação, ou apresentavam análises teóricas. O *JRME*, por sua vez, tem trazido artigos que discutem questões relacionadas com a investigação e que apresentam trabalhos originais de uma forma não técnica. O AT — após 1994, redenominado *Teaching Children Mathematics* (TCM) — e o MT continuam a pu-

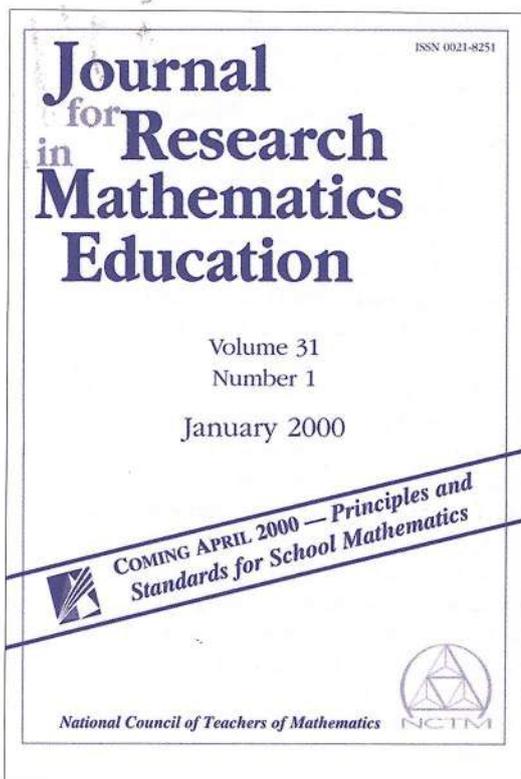
blicar ocasionalmente artigos de interpretação da investigação, bem como referências a artigos do *JRME* que os professores podem querer ler.

Apesar de tudo, as revistas tenderam a dividir-se, com o *JRME* tendencialmente dirigido para a comunidade de investigação, e o *TCM* e o *MT* tendencialmente dirigidos para a comunidade dos professores. Estes últimos, em particular, evoluíram para revistas periódicas coloridas e brilhantes, com artigos pouco extensos, incidindo sobre aspectos práticos de conteúdo e método, e ilustradas com imagens vivas e fotografias. A discussão cuidada sobre questões teóricas está praticamente ausente nas suas páginas. Pela sua parte, o *JRME* manteve a discricção e o carácter científico, com artigos bastante extensos e sem fotografias ou côr. A evolução do *TCM* e do *MT* tem sido, em grande parte, estimulada pela utilização de “painéis consultivos” — grupos de leitores, maioritariamente professores, que se encontram com os membros do conselho editorial de cada revista para criticar cada um dos números. Esta prática assemelha-se à utilização de “grupos de discussão focada” por candidatos políticos ou consultores de *marketing*, sendo estes panéis mecanismos que permitem ao mercado, neste caso concreto, os leitores da revista, modelarem o estilo e o conteúdo da mensagem. No caso do *JRME*, a mensagem também tem sido modelada pelos seus leitores, embora de forma menos forçada e menos sistemática, através de cartas ao director, discussões em encontros profissionais e pela utilização de membros dos conselhos editoriais como representantes dos leitores.

Há, por isso, uma relação recíproca entre as universidades invisíveis constituídas entre os leitores de uma revista e a própria revista. A revista ajuda as universidades invisíveis a desenvolverem a sua identidade e facilita a comunicação entre os seus membros, as universidades invisíveis moldam a imagem e o conteúdo da revista.

O alcance das revistas

Uma das formas de pensar numa revista como a *Educação e Matemática* é vê-la como um instrumento ao serviço do desenvolvimento profissional dos professores de Matemática. Muitos cursos e sessões práticas para futuros professores e professores em exercício utilizam artigos de revistas como textos para análise, discussão e reflexão. Os professores também podem, no entanto, ler esses artigos com propósitos pessoais. Sparks e Loucks-Horsley (1989) utilizaram a leitura de artigos de revistas para ilustrar aquilo a que chamam desenvolvimento individualmente guiado, um modelo bastante popular que permite, aos professores, encontrar soluções para problemas profissionais por eles seleccionados, utilizando as abordagens à aprendizagem que mais lhes agradam. Claro que muito disto depende dos materiais disponíveis nas revistas, mas também de os artigos serem utilizados como desafio ao pensamento dos professores e não apenas para reafirmar as suas ideias estabelecidas. Ball (1996) refere que os fóruns profissionais, tais como as revistas, “assumem uma posição em relação à prática que se concentra em dar respostas: divulgar informação, fornecer ideias, treinar apti-



dões... Tal abordagem oferece aos participantes um enorme conjunto de recursos, mas o seu potencial é limitado pela falta de discussão crítica” (p. 505).

Os professores podem escolher de entre um vasto leque de revistas de educação matemática que inclui não só as já mencionadas, como a *Educação e Matemática*, o *JRME*, o *TCM* e o *MT*, mas também revistas como *Educational Studies in Mathematics*, *For the Learning of Mathematics*, *the Journal of Mathematics Teacher Education*, e *the International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. Todas estas revistas contêm artigos que podem ajudar os professores a desenvolver o seu conhecimento matemático para o ensino e o seu conhecimento didáctico em Matemática. O desafio dos programas de desenvolvimento profissional, quer sejam de tipo individualmente guiado ou não, é garantir que os artigos são utilizados de forma desafiadora, estimulante e produtiva.

As três décadas que decorreram entre 1950 e 1980 viram a constituição de uma comunidade internacional de educação matemática (Kilpatrick, 1992). Essas décadas foram marcadas pelo aumento do apoio governamental à investigação e ao desenvolvimento curricular, por um rápido crescimento de programas de graduação académica, pelo estabelecimento de disciplinas universitárias, de departamentos, centros e institutos, pela proliferação de conferências, seminários e congressos, pelo renascimento, criação, ou expansão de organizações profissionais como a Associação de Pro-

fessores de Matemática (APM), e por um grande aumento das publicações existentes, incluindo as revistas. As revistas ajudaram a constituir a comunidade internacional e ajudaram, igualmente, a que ela se mantivesse bastante fragmentada — particularmente, quando classificam os seus leitores como pertencendo a cada um dos lados da dicotomia professor/investigador. Muitas vezes, elas tiveram mais sucesso no atravessar das fronteiras internacionais do que no atravessar da fronteira entre investigador e profissional da prática.

Uma revista envia uma mensagem, regista um feito, define uma comunidade. Destes papéis, o mais complexo e, em última análise, o mais decisivo, é o terceiro. Uma revista pode colocar pessoas do mundo da prática em contacto com pessoas do mundo da teoria e da investigação, ou pode afastá-las. Pode ajudar os primeiros a tornarem a sua prática mais reflexiva e os investigadores a tornarem as suas teorias mais úteis, ou pode furtar-se a essa responsabilidade. Enquanto comunidade internacional e enquanto campo de conhecimento, teoria, prática e investigação, a educação matemática tem que assegurar que as suas revistas sejam suficientemente abrangentes de forma a cobrirem todas as vertentes do seu campo de estudo. A educação matemática precisa da ajuda das suas revistas na construção, não apenas das universidades invisíveis que promovam o crescimento intelectual no campo, mas também de uma “universidade invisível” que promova o desenvolvimento do próprio campo.

Nota

- 1 Grande parte deste artigo é baseado em J. Kilpatrick, 1992, “Scattering, storing, shaping: Journals in mathematics education”, *Nämnaren* 18 (3/4), 16–23.

Referências

- Abel, R. (1999). The National Enquiry into Scholarly Communication: Twenty years after. *Publishing Research Quarterly*, 15(1), 3–19.
- Altbach, P. G. (1987). *The knowledge context: Comparative perspectives on the distribution of knowledge*. Albany: State University of New York Press.
- Ball, D. L. (1996, March). Teacher learning and the mathematics reforms: What we think we know and what we need to learn. *Phi Delta Kappan*, 77, 500–508.
- Barzun, J. (1985, Summer). Behind the blue pencil: Censorship or creeping creativity? *American Scholar*, pp. 385–388.
- Brownell, W. A. (1954). The revolution in arithmetic. *Arithmetic Teacher*, 1, 1–5.
- Crane, D. (1972). *Invisible colleges: Diffusion of knowledge in scientific communities*. Chicago: University of Chicago Press.
- Donoghue, E. (2001). Mathematics education in the United States: Origins of the field and the development of early graduate programs. In R. E. Reys & J. Kilpatrick (Eds.), *One field, many paths: U.S. doctoral programs in mathematics education* (Issues in Mathematics Education, Vol. 9, pp. 3–17). Providence, RI: American Mathematical Society.
- Garvey, W. D., & Griffith, B. C. (1964). Scientific information exchange in psychology. *Science*, 146, 1655–1659.
- Howson, G. (1990). Mathematics: A historical view. *Impact of Science on Society*, 160, 303–313.
- Jefferson, T., Wager, E., & Davidoff, F. (2002). Measuring the quality of editorial peer review. *Journal of the American Medical Association*, 287, 2786–2790.
- Kilpatrick, J. (1987). Editorial. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18, 82.
- Kilpatrick, J. (1988, April). *The changing nature of research in mathematics education*. Paper presented at the research pre-session of the annual meeting of the National Council of Teachers of Mathematics, Chicago.
- Kilpatrick, J. (1992). A history of research in mathematics education. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 3–38). New York: Macmillan.
- King, D. W., Tenopir, C., & Clarke, M. (2006, October). Measuring total reading of journal articles. *D-Lib Magazine*, 12(10). Retrieved November 20, 2006, from <http://www.dlib.org/dlib/october06/king/10king.html>
- McLuhan, M. (1964). *Understanding media: The extensions of man*. New York: McGraw-Hill.
- National Enquiry into Scholarly Communication. (1979). *Scholarly communication: The report of the National Enquiry*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Odlyzko, A. M. (1995). Tragic loss or good riddance? The impending demise of traditional scholarly journals. *International Journal of Human-Computer Studies*, 42, 71–122.
- Page, G., Campbell, R., & Meadows, J. (1987). *Journal publishing: Principles and practice*. London: Butterworth.
- Scandura, J. M. (Ed.). (1967). *Research in mathematics education*. Washington, DC: National Council of Teachers of Mathematics.
- Schneider, J. W. (1990, Spring). The case of the “unfair” review: Ethical issues from an editor’s file. *American Sociologist*, pp. 88–95.
- Schubring, G. (1988). Factors determining theoretical developments of mathematics education as a discipline — Comparative historical studies of its institutional and social contexts. In H.-G. Steiner & A. Vermandel (Eds.), *Foundations and methodology of the discipline mathematics education (didactics of mathematics)*. (Proceedings of the 2nd TME-Conference, pp. 161–173). Bielefeld & Antwerp: University of Bielefeld & University of Antwerp.
- Silver, E. A., & Kilpatrick, J. (1994). E pluribus unum: Challenges of diversity in the future of mathematics education research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25, 734–754.
- Sparks, D., & Loucks-Horsley, S. (1989, Fall). Five models of staff development. *Journal of Staff Development*, 10(4), 40–57.
- Stanic, G. M. A., & Kilpatrick, J. (Eds.). (2003). *A history of school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Jeremy Kilpatrick. The University of Georgia

Tradução: João Albuquerque

Revisão: Ana Luísa Paiva e Henrique M. Guimarães

Inquietemos as águas!

A Educação e Matemática está já nas vossas mãos. Este primeiro número resultou do esforço de uns quantos que arregaçaram as mangas e puseram mão à obra, mas afirmando-se como órgão de expressão de todos os professores de Matemática interessados em elevar o nível pedagógico da sua actividade, Educação e Matemática far-se-á eco das suas questões, das suas dúvidas, tornar-se-á local de debate de opiniões, veículo de experiências.

Este extracto foi publicado em Janeiro de 1987 no nº 1 da *Educação e Matemática* num apelo à colaboração dos leitores. Suiu não assinado mas pude relembrar há pouco tempo que foi redigido pela sua directora da altura, Leonor Moreira. E termina assim:

Colabora com artigos, opiniões, ideias. Se tiveres informações que interessem a outros colegas, notícias locais, críticas a fazer ou sugestões a dar, escreve-nos. Não deixes que a água se aquiete.

Alguns anos depois, Eduardo Veloso, na altura também ele director da revista, com o seu quê de inquieto, protestava: "até hoje, nestes seis anos de *Educação e Matemática*, contam-se pelos dedos de uma mão — e talvez não sejam precisos tantos — o número de leitores que nos escreveram!". Mais à frente, depois de reconhecer que a colaboração na revista ia aumentando e diversificando-se, que o número de artigos propostos pelos leitores, embora "lentamente", ia crescendo, inquietava-se de novo perguntando: "Por que razão não aparecem [cartas com críticas ou comentários, pequenos artigos, relatos de experiências, notas sobre a situação dos professores, sobre as suas condições de trabalho...]?".

Neste número que agora se publica comemorando os 20 anos da *Educação e Matemática*, em três dos cinco depoimentos da secção 'Pontos de vista ...', pode-

mos também encontrar este sentimento (e desejo) que a colaboração espontânea e diversificada na revista devia ser maior.

Estamos em tempos difíceis, mas justamente por isso, para que a 'água não se aquiete':

- Vai escrever para a revista, a perguntar, a comentar, a sugerir, a criticar...?
- Vai contar porque valeu a pena um livro ou artigo que leu, uma conferência a que assistiu...?
- Vai a escrever sobre um episódio de uma aula sua, uma experiência ou uma tarefa que realizou com os seus alunos...?
- Vai redigir um artigo sobre um trabalho em que individualmente ou com outros colegas está ou esteve envolvido...?

Pense nisto.

Henrique Manuel Guimarães

Revistas de e para professores de Matemática

Jaime Carvalho e Silva

Em todo o mundo os professores de Matemática, de todos os níveis de ensino, sentem necessidade de comunicar, de se actualizar, de reflectir em conjunto, de procurar novas ideias para a sala de aula, de contactar com novos desenvolvimentos da Matemática, de ter acesso às investigações em Educação Matemática. Em quase todos os países existe pelo menos uma revista feita por professores de Matemática e dirigida aos professores de Matemática de algum nível de ensino (não estou a incluir nesta discussão as revistas mais viradas para a divulgação de investigação na área da Educação Matemática ou na área da Educação que também incluem a Educação Matemática).

Em Portugal, ainda no século XIX, o matemático Francisco Gomes Teixeira terá sido o primeiro a preocupar-se com a situação, quando fundou o *Jornal de Sciencias Mathematicas e Astronomicas* em 1877, pois também o destinou aos professores do ensino secundário e pretendia que, além de notícias sobre a actividade matemática (como uma notícia a propósito do primeiro centenário do nascimento de Lobachevsky), aparecessem textos dirigidos ao ensino secundário. Infelizmente a sua intenção não teve eco.

Será impossível descrever com um mínimo de exactidão e completude o conjunto das revistas que se publicam por todo o mundo e dirigidas aos professores de Matemática. Começo por referir uma a quem me parece dever ser dado particular destaque, por ser uma das mais jovens revistas que conheço e por mostrar que um jovem país como Moçambi-

que começa a trilhar o seu próprio caminho. A revista semestral *Matemática & Educação*, publicada pelo Departamento de Matemática da Universidade Pedagógica — delegação da Beira, Moçambique, de que saíram pelo menos já dois números, dirige-se a todos os professores de Matemática moçambicanos e pretende publicar relatos de experiências no ensino da Matemática, reflexões sobre a Matemática escolar e resultados, pequenos ou grandes, de pesquisas de professores de Matemática. No número 2 encontramos tanto artigos de autores já consagrados como Abdulcarimo Ismael (*Ideias probabilísticas em Jogos: considerações didácticas*), como reflexões de professores sobre a sua prática profissional (Luís Tembe — *O fraco aproveitamento na Escola Secundária Samora Moisés Machel-Beira: o caso do desempenho em Cálculo Diferencial*), ou propostas didácticas em várias áreas e uma secção de Quebra-cabeças.

Nos nossos antípodas, a Associação Australiana de Professores de Matemática (AAMT), uma federação de associações regionais, edita três revistas diferentes dirigidas aos professores de Matemática, a *Australian Primary Mathematics Classroom*, a *The Australian Mathematics Teacher* e a *Australian Senior Mathematics Journal*, cada uma especializada num determinado nível de ensino. Na internet, em

<http://www.aamt.edu.au/resources/journal/>

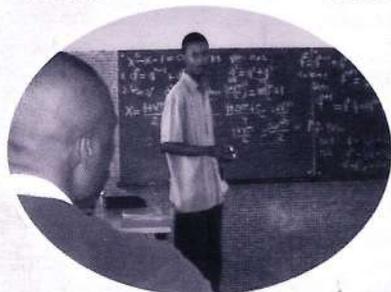
podem consultar-se alguns artigos, como por exemplo um sobre a “fórmula mais usada no mundo”, que se refere ao uso

Matemática & Educação

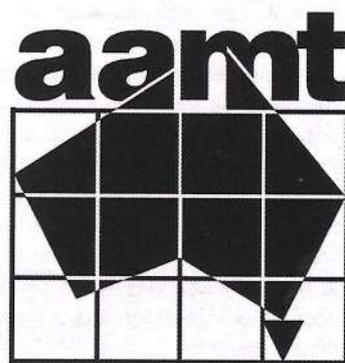
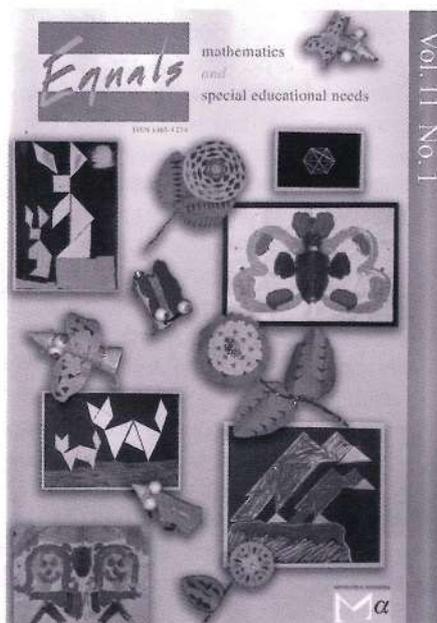
Revista de Educação Matemática

Nº 2 Fevereiro 2006

Semestral



mateducacao@intra.co.mz



da Matemática na bolsa de valores. O apelo dos editores é semelhante ao de muitas revistas: “Que coisas interessantes está a fazer na sua sala de aula? Porque não submete à AAMT as suas descobertas de sala de aula?”

Aqui ao nosso lado, há uma série de revistas muito interessantes de e para professores de Matemática. Permito-me distinguir uma, sem qualquer desprimor para as restantes. A revista espanhola SUMA, sobre a aprendizagem e o ensino da Matemática, que já vai no número 52, é uma publicação da Federação Espanhola de Sociedades de Professores de Matemática (FESMP). Tem uma página na internet em

<http://www.revistasuma.es/>

onde podem ser consultados os índices completos da revista, assim como alguns artigos de vários números antigos.

A *Revista Escolar de la Olimpiada Iberoamericana de Matemática* é uma revista de tipo completamente diferente das anteriores, sendo também gratuita e publicada exclusivamente na internet em

<http://www.oei.es/oim/revistaoin/>

Esta revista, tal como o nome indica, publica textos à volta da resolução de problemas de diferentes Olimpíadas de Matemática, propõe problemas para serem resolvidos, mas também divulga iniciativas locais, como por exemplo a “Gymkhana Matemática” organizada em Valladolid pela Sociedade de Professores de Matemática “Miguel de Guzmán”, onde os alunos realizam tanto uma prova individu-

al como uma prova em grupo baseada em trabalhos da sala de aula. Os interessados na sua assinatura podem ir à página anteriormente referida para receberem a publicação por correio electrónico (neste momento a revista tem mais de 12 mil assinantes).

Por fim, refiro uma revista — *Equals* — que incide num tema pouco trabalhado entre nós, o dos alunos com algum tipo de deficiência, e é publicada pela *Mathematical Association* inglesa. Esta associação edita várias revistas para diferentes níveis de ensino, e a que destaco, através da troca de experiências e da divulgação de boas práticas, pretende ajudar os professores a desenvolver o potencial matemático em todos os alunos. A página seguinte contém o índice completo dos 36 números já publicados, assim como o texto de alguns artigos:

<http://www.m-a.org.uk/resources/periodicals/equals/index.html>

Seja em papel, seja na internet, cada vez existem mais revistas com interesse para os professores de Matemática de todos os níveis de ensino, desde o pré-escolar ao superior. Penso que a leitura de qualquer dessas revistas constitui uma componente essencial do desenvolvimento profissional de qualquer professor de Matemática.

Jaime Carvalho e Silva
Universidade de Coimbra

Nesta secção, não podíamos deixar de ter pontos de vista de sócios, acerca da própria revista. Por isso, pedimos a sócios antigos e recentes, de diferentes níveis de ensino, impressões sobre a *Educação e Matemática* e a sua evolução. A resposta pronta que deram é um sinal de que mais do que uma revista para os sócios, a *EeM* é uma revista dos sócios.

Já passaram 20 anos

Pois é, já passaram 20 anos Assim sendo não é fácil falar de uma publicação que ao longo de duas décadas tem tido um contributo significativo na Educação matemática.

É a partir de meados dos anos 80 que um conjunto de professores de vários níveis de ensino sente a necessidade de se associar para debater as questões relacionadas com a sua actividade. Começa a delinear-se a formação de uma associação profissional de professores de matemática e com ela a tomar corpo a educação matemática em Portugal, sendo a *EeM* conjuntamente com o ProfMat as faces mais visíveis da APM.

Comemorar sempre traz à memória recordar, olhar para trás; ver o que se fez, o que se gostaria de ter feito e o que se gostaria de fazer. Este convite fez com que pegasse nas primeiras revistas e foi com agrado, e com saudade também, que vi coisas de que já não me lembrava e que me fizeram recordar colegas queridos que já nos deixaram. A *EeM* é uma revista com responsabilidades a nível da qualidade, da diversidade e da divulgação, pois para muitos professores é a única referência teórica e recurso a que têm acesso. A *EeM* é uma revista que tem evoluído ao longo destes anos. Para além do aspecto visual, que está muito mais atractivo, a organização também está muito melhorada. As diferentes secções foram sofrendo algumas alterações e foram introduzidas novas secções. Esta diversidade permite responder a diferentes públicos e preferências. Nesta incursão vi nas primeiras revistas apontamentos humorísticos em banda desenhada. Porque não continuar? De todas as secções, a que me surge de imediato à memória é sem dúvida o *Problema deste número* (nem sempre se chamou assim). Aprecio particularmente as revistas temáticas, onde, por questões práticas talvez seja mais fácil encon-

trar trabalhos sobre o tema e este ganha consistência pois pode ser analisado segundo várias perspectivas. Em relação ao conteúdo das revistas, seria interessante que houvesse uma secção sobre discussão de conceitos e processos — e a sua abordagem pelos diferentes níveis, e uma secção sobre questões mais de natureza pedagógica (e.g. indisciplina, insucesso, necessidades educativas especiais, ...). Seria interessante também a existência de um espaço de discussão sobre as questões actuais, pertinentes e polémicas (e.g. *eduquês*, formação de professores, estatuto da carreira docente, ...). Estas discussões deveriam ser alargadas a outros quadrantes que de algum modo tenham intervenção nessas questões (e.g. políticos, sindicatos, instituições de ensino superior, outras associações, ...). É através da *EeM* que sabemos quais as posições e intervenções que a APM tem na comunidade educativa, e deste modo deveria ser dado destaque especial a esta matéria.

Apesar de ser uma das sócias mais antigas não sou uma sócia activa e espontânea. Como eu existirão muitos, pois o grupo de colaboradores que escreve para a revista é bastante restrito. Podemos enunciar alguns motivos para esta situação: falta de hábitos de escrita, falta de tempo, desvalorização do trabalho pessoal, exposição pessoal, Uma das estratégias para ultrapassar esta situação poderia ser a usada nas publicações do NCTM: anunciarem com bastante antecedência os temas das revistas para que as pessoas tenham tempo de se preparar; isto eventualmente poderia ajudar para os números temáticos. De qualquer modo, estou ligada não directamente a esta revista mas à criação da APM, pois foi em Viana do Castelo, num encontro realizado conjuntamente com a SPM, em Outubro de 1986, que a sigla APM surgiu pela primeira vez; também foi uma professora de Educação visual de uma escola básica de Viana que obteve o 1º lugar no concurso para a criação do logótipo da APM (capa do nº2 da *EeM*).

Sendo esta uma data de comemoração resta-me desejar que a *EeM* continue e viva pelo menos por mais 20 anos e saúdo todos os que têm permitido que a *Educação e Matemática* seja uma referência importante para quem se interessa e está preocupado, de uma forma ou de outra, com a Matemática nas suas diferentes vertentes.

Isabel Vale

ESE de Viana do Castelo, sócia n.º 19

Educação e Matemática: o espelho da acção da APM

No primeiro número da revista *Educação e Matemática* foi lançado o desafio: "Não deixes que a água se aquiete!". Todos os que colaboraram nesta publicação responderam ao chamamento e souberam trazer para a discussão as suas inquietações e os temas essenciais, muitos ainda actuais. Foram duas décadas de artigos, de comentários, de testemunhos, de discussões e de análises sobre a Matemática e o seu ensino e aprendizagem, reflectindo o debate que a APM promoveu durante este período, a ligação que estabeleceu com e entre os sócios e a identidade profissional que representa.

O primeiro contacto que tive com a *EeM* ocorreu durante o meu curso de formação inicial, já a revista tinha uma década de existência. Logo nesse primeiro contacto percebi que era um documento importante para o professor de Matemática, pois abordava assuntos do seu interesse de forma simples, clara e sem perder o rigor. Ao longo dos anos continuei a folheá-la e sempre houve um ou outro artigo que me prendeu a atenção, um ou outro artigo que me ajudou a aprofundar os

meus conhecimentos, um ou outro artigo que me estimulou a procurar mais informação ou a explorar de outra forma um determinado conceito matemático com os meus alunos. Neste dois últimos anos utilizei alguns deles no âmbito do Programa de formação contínua em Matemática para os professores dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico, pois são geradores de discussão e adequados para uma primeira abordagem a determinados temas. No conjunto de artigos publicados encontramos importantes testemunhos sobre experiências pedagógicas levadas a cabo por professores de diferentes níveis de ensino, que enriquecem a prática de qualquer professor.

É notória a evolução da *EeM*, nomeadamente na organização e principalmente no aspecto gráfico. Destaco pela positiva o aparecimento dos números temáticos, por constituírem documentos onde a análise e a exploração de uma área específica se realiza de forma mais profunda e variada.

Recentemente, a *EeM* passou a estar disponível *on-line*, em resposta ao pedido de muitos sócios que podem agora de forma fácil imprimi-la e utilizá-la como um documento de trabalho e de discussão, onde anotam, sublinham e riscam, sem danificar o original. Esta inovação em nada alterou a importância da publicação em papel. Contudo, independentemente de ser em formato digital ou impresso, seria bom que a sua presença nas escolas e nas mãos dos professores de Matemática fosse mais frequente e generalizada. Para que isso aconteça talvez tenhamos que nos empenhar um pouco mais na sua divulgação e utilização entre os nossos pares.

Duas décadas de Associação de Professores de Matemática e de revista *Educação e Matemática* comprovam já a maturidade e a importância deste movimento, do qual me orgulho fazer parte.

Nuno Garção, professor do 2.º ciclo, formador da equipa da ESE de Portalegre, Sócio n.º 6735

"Pensem nisso"

A revista *Educação e Matemática* ao longo destes 15/16 anos que tenho de sócia, tem servido muito como elo de ligação à APM e a textos matemáticos que inicialmente foram de completa novidade para mim. Fiquei muito mais rica profissional e pessoalmente com muito do que li na revista.

Evoluiu como tudo na vida, até, muitas vezes, muito à frente de muitos de nós, pelo menos, relativamente a mim. A revista tem sido, no meu ponto de vista, algo que nos "puxa", que nos dá o exemplo de não estar acomodada, indo uns passos (gigantes) na procura de algo mais. Parece, até, impulsionar-nos. Parece um motor que não nos deixa ficar quietos.

Foi (hoje é menos), uma "ferramenta" de ideias que me serviu de referência nestes últimos anos. Talvez por defeito, hoje leio a revista mais na diagonal. "Tenho saudades" de ir à procura da secção "Para este número seleccionámos". Talvez fosse uma questão de hábito, mas a vida também se faz de hábitos. Era, para mim, uma secção de referência. Não a tenho encontrado nos últimos números. Não deixem morrer a secção!

Gostaria de encontrar mais artigos e experiências relativas ao 1.º ciclo. Sinto falta. Encontro até muitas colegas deste nível de ensino que me colocam essa questão, muitas vezes duvidosa, para justificar o não serem sócias da APM. É, talvez, uma falha de todos nós. Estamos sempre à espera que alguém o faça. Alguém sem sermos nós. Julgo que mesmo assim tem havido mais contributos, quer dos grupos de trabalho da APM, quer dos grupos de investigação, embora ainda sejam muito pontuais. Penso que podia vir em todas as revistas algo sobre o 1.º ciclo. Era bom para os que são sócios e podia ser uma "atração" para quem quer vir a ser ou para quem tentamos trazer ao seio da Associação. As minhas memórias dos últimos 16 anos, re-

lativamente à revista, estão cheias de casos bem sucedidos, de referências muito positivas, de laços fortes que ainda não se perderam nem acabaram.

Bem-haja a todas as equipas que tornaram possível esta ligação e fizeram com que as minhas memórias sejam tão marcantes e tão ricas em relação à *Educação e Matemática*.

Elvira Ferreira

Professora do 1.º ciclo. Sócia n.º 1690

20 anos da revista Educação e Matemática

A Revista é uma das formas de "comunicação matemática" entre os sócios e não sócios da APM com um peso significativo na vida da APM, pois também é uma das formas mais visíveis do trabalho da Associação e do que os professores e educadores matemáticos vão fazendo e pensando.

Pelas razões apontadas sou um leitor assíduo e atento da revista *Educação e Matemática* e tenho em meu poder todos os números editados até ao momento. Quando afirmo que tenho em meu poder todos os números refiro-me à forma como as adquiri: sou sócio da APM a partir de 1986 (ano da sua criação) e, desde essa altura, que vou recebendo, em casa, os diversos números (o primeiro número saiu em Janeiro de 1987). Outros sócios da APM não terão todos os números da revista mas, certamente, terão a vantagem de serem mais novos do que eu.

Encontro-me, neste preciso momento, a folhear a revista nº1. Na capa uma fotografia de Portalegre (onde tinha sido o ProfMat 86) e outra de Bragança (onde iria ser o ProfMat 87). No seu interior o retrato do ensino e da aprendizagem da

Matemática da época: o início da resolução de problemas como proposta curricular e os clubes de matemática nas escolas e curiosamente um artigo de Francis Michel, *A Geometria dos Cristais*, professor de Matemática de nacionalidade belga.

Este último aspecto a que me refiro sobre a primeira revista prende-se com a grande importância que dou à actual secção *Para este número seleccionámos*. Quando recebo a revista leio de imediato o Índice, o Editorial, *Tecnologias na Educação Matemática*, *Materiais para a Aula de Matemática* e algum(ns) artigo(s) da minha área de interesse. Estando ligado à formação inicial de professores de Matemática utilizo, muitas vezes com os alunos desta formação, os materiais da secção *Materiais para a Aula de Matemática*. É, em minha opinião, uma secção muito importante para os professores que lêem a revista. De uma maneira geral, do ponto de vista do conteúdo, a revista tem retratado, de forma exemplar, a evolução do ensino da Matemática em Portugal com especial atenção nas reformas curriculares. A revista temática é outro aspecto que gostaria de realçar como muito positiva, pois permite um olhar e outros olhares mais profundos sobre um determinado tema.

Agora olho para a prateleira onde tenho todas estas revistas e fui retirando algumas de acordo com as datas da sua publicação. É claro que em termos gráficos e de apresentação a sua qualidade é "drasticamente" melhor, muito melhor. No passado conhecia todos aqueles que escreviam para a revista mas hoje quase não conheço os autores dos interessantes artigos que, entusiasticamente, vou lendo: sinais de mudança e ainda bem! No entanto, conheço praticamente todas as pessoas que têm integrado as diversas equipas redactoriais e, insistentemente, tenho-os ouvido dizer que o número de pessoas que espontaneamente colaboram com a revista é bastante reduzido. De facto, temos uma cultura que não nos conduz pela escrita mas estou convicto que muitos de nós realizam experiências pedagógicas mui-

to ricas e interessantes nas nossas aulas e que não as partilhamos. Julgo que existem contextos mais favoráveis que outros para o surgimento de relatos de sala de aula (ou outros acontecimentos) e neste momento, com Plano de formação contínua dos professores dos 1º e 2º ciclos de escolaridade e com o Plano de acção para a Matemática, teremos um ambiente favorável. Os formadores, acompanhantes e professores envolvidos (grande número deles são sócios da APM) poderão incentivar este processo de relatar, por escrito, os inúmeros episódios que surgiram e que irão surgir — divulgar para partilhar!

Por último, umas palavras de apreço às diversas equipas redactoriais que têm gerido, de forma inteligente, a grande qualidade desta revista.

António Borralho
Universidade de Évora, Sócio n.º 474

Ro receber a Revista em casa, pára tudo!

Ao ser solicitada para dar a minha opinião sobre a revista *Educação e Matemática* fiquei preocupada, pois apenas sou sócia da APM há sete anos, ou seja, a revista só entrou (infelizmente!) na minha vida, há muito pouco tempo! Mas, entrou para permanecer!

Ao longo destes sete anos, a Revista tem mantido a sua beleza gráfica, através das suas capas (que fascinam!) e da cor. Além disso, na minha opinião, mantém o rigor científico e da linguagem em todos os artigos que apresenta. Espero que se mantenha sempre assim!

Ao receber a Revista em casa, pára tudo! Sinto imediatamente necessidade de lhe pegar e ler os títulos dos artigos que

contém. De seguida, inicio a minha leitura pelo que mais me desperta a atenção, passando depois aos restantes artigos. Gosto particularmente daqueles que relatam experiências de sala de aula, porque na maioria dos casos, apresentam boas práticas que me dão ideias para a minha sala de aula.

Em todos os números da Revista, existem alguns artigos/secções que não deixo de consultar, nomeadamente, *Publicações APM* (nesta secção conheço as publicações mais recentes, uma vez que cada uma delas contém um pequeno texto de apresentação); *O Problema deste número* (aqui encontro um momento "lúdico-matemático"); *Encontros* (nesta secção, fico a conhecer a agenda dos encontros a realizar) e *Materiais para a aula de Matemática* (nesta secção, encontro materiais novos/diferentes que posso aplicar nas minhas aulas).

Nos últimos dois anos, tenho procurado na Revista artigos cujo assunto seja a avaliação e o uso de portefólios nas aulas de matemática, uma vez que estou a fazer a minha tese de mestrado nesse âmbito. Felizmente, que existem as revistas temáticas porque uma delas foi dedicada à avaliação, o que para mim tem sido uma fonte de inspiração. Mas, e uma vez que a avaliação dos alunos é um tema que não se esgota, gostava que boas práticas de avaliação nas aulas de Matemática fossem divulgadas.

Na revista n.º 76 escrevi, em conjunto com a colega e amiga M.ª Teresa Santos, um pequeno artigo intitulado *Ouri, um jogo Mancala*, incluído no Ano Temático — Matemática e jogo. Foi muito gratificante para ambas escrever o artigo pois representou o culminar, de dois anos lectivos, de pesquisa/investigação, incluída no Projecto *O Ouri e o Desenvolvimento do Pensamento Matemático*, desenvolvido no Centro de competência Entre Mar e Serra. Ficamos felizes quando encontramos colegas que leram o artigo e passaram a utilizar o jogo também, como uma forma de fazer Matemática.

Espero que a Revista continue a contribuir para a divulgação de boas práticas e para a troca de conhecimento entre os seus leitores!

Ana Fraga

Professora do 3.º ciclo, sócia n.º 6753

A propósito dos 20 anos da revista *Educação e Matemática* . . .

Na minha opinião, a revista *Educação e Matemática* é uma excelente revista, cujo conteúdo prima pela qualidade, oportunidade, variedade e abrangência. Apesar de não ter tido sempre a mesma periodicidade e de não ser gerida por profissionais da comunicação social, conseguiu editar 90 números em 20 anos! Não há dúvida que a APM está de parabéns e também os seus sócios, embora uns mais do que outros: refiro-me, obviamente, às sucessivas equipas redactoriais responsáveis por essa proeza. E se do ponto de vista de qualidade não evoluiu muito (começou com um nível alto), do ponto de vista da assiduidade, pontualidade, número de páginas e aspecto gráfico (incluindo aqui a capa!) sofreu uma evolução grande: já há muito foram ultrapassadas as 30 páginas do primeiro número apresentando actualmente mais de 50 para, em números temáticos, atingir a centena! E quantas páginas, sempre com papel de boa qualidade, bem aproveitado, quantos artigos, secções, sugestões, reacções e divulgações? Bem, e alguma publicidade. . . Já há uns anos, e nas minhas andanças como representante da APM, tive oportunidade de ouvir rasgados elogios à APM por parte de representantes de outras associações pela revista editada, na sua plenitude!

Dos artigos, seguindo diversas orientações e temáticas, todos de um modo geral de qualidade, merecem realce, do meu ponto de vista, aqueles que comunicam análises de situações, experiências na sala de aula e os editoriais, frequentemente oportunos e sugerindo pistas para argumentação no debate das questões de fundo.

Logo no número de estreia surgiu a secção que mais chamou a minha atenção: *Pense nisto*, uma rubrica inicialmente assinada pelo Henrique Guimarães, apelando à reflexão de uma forma séria mas económica, mais concisa e incisiva do que actualmente. Talvez a secção mais antiga seja o *O problema deste número* ao qual sempre dediquei algum do meu (pouco) tempo: onde vai o Zé Paulo buscar a inspiração que suporta todos estes números e ainda o problema semanal no jornal *O Público*? A secção mais recentemente incluída foi a propósito da comemoração dos 20 anos da APM, cujo aspecto gráfico me agradou particularmente; eventualmente, necessitaria de mais espaço mas o número de páginas não pode aumentar indefinidamente e a história dos 20 anos da APM não cabe em meia dúzia de linhas!

Lamento que os autores não sejam mais diversificados, mas penso que isso se prende com alguns modos de encarar a divulgação. Não partilho da opinião de quem classifica de exibicionismo a publicação do trabalho que o autor realizou na sala de aula; e também não concordo com a ideia de que só podem ser autores de artigos quem tem pós-graduações, mestrados ou doutoramentos! Vejo a Revista como um espaço para troca de experiências, reflexões e críticas, aberta à participação de todos os sócios: da partilha da experiência de cada um e da reflexão que possa merecer; só pode resultar enriquecimento para todos! Eu própria já colaborei por convite mas comecei oferecendo artigos espontaneamente, não só dentro dessa ideia de pôr em comum experiências já vividas e mas também para mostrar o que conseguia fazer com tudo quanto tinha

aprendido na APM (nos encontros, nos cursos e na Revista também!). Não recebi muitos comentários, quer sobre uns quer sobre outros, mas aqui ou ali fui encontrando quem revelasse que os tinha lido e até mostrado interesse em levar à sua turma as sugestões publicadas, pelo que me pediam autorização para o fazer: Esta atitude foi completamente surpreendente pois, para mim, uma vez publicada a experiência, passa a ser de todos! E quando levei à prática sugestões apresentadas por outros colegas não me senti na necessidade de ter autorização do respectivo autor mas sim de lhe dar conta do sucesso que isso teve!

Confesso que desde sempre a Revista me fascinou: colegas meus, alguns dos quais conhecia pessoalmente, conseguiam produzir uma revista como esta? Quando a Revista sofria algum atraso, sentia-lhe a falta! Quando ela chegava, raramente a podia ler "de fio a pavio" como gostaria (a vida de um professor no activo limita apetites desses), por isso ia seleccionando aqueles artigos que de momento mais me pareciam interessar. Ultimamente, tenho-me limitado a lê-la, mas continuo a aprender.

Maria José Costa

Professora do ensino secundário, Sócia n.º 574

A Redacção reserva-se o direito de editar os textos recebidos de forma a tornar possível a sua inclusão na Revista.

Duplo dividendo da igualdade de género

"A igualdade de género e o bem estar da criança são indissociáveis" é o título da notícia de Ana Cristina Pereira no jornal Público de 11 de Dezembro. A afirmação é de Ann Veneman, Directora Executiva do Fundo das Nações Unidas para a Infância, na introdução do relatório *Situação mundial da infância 2007*, da UNICEF, que também refere: "quando a mulher tem maior poder para viver de uma maneira plena e produtiva, as crianças prosperam".

Tal como referido no artigo, a discriminação em género atravessa todas as fases da vida, desde a utilização de instrumentos de diagnóstico precoce que permitem apurar o sexo do bebé que já é prática na Ásia, passando pelas desigualdades no acesso à educação até às mais diferentes formas de agressão ao longo do resto da vida. Para cada 100 meninos fora da escola há 115 meninas na mesma situação. Nos países em desenvolvimento, praticamente 1 em cada 5 meninas não conclui a escola primária. "Os menores do sexo feminino correm maior risco de abuso sexual, exploração e tráfico", têm mais hipótese de contrair doenças, estão sujeitas a violência doméstica e a altas taxas de analfabetismo que as impedem de adquirir conhecimento acentuam estes riscos.

O Secretário Geral da ONU, em mensagem citada no mesmo relatório, salienta que a igualdade de género é condição necessária ao desenvolvimento sustentável e refere que "estudos consecutivos ensinam que nenhuma ferramenta é tão eficaz no desenvolvimento como o incremento do poder da mulher; nenhuma outra política" que não passe pela igualdade de género "tem tanta probabilidade de aumentar a produtividade, melhorar a nutrição, promover a saúde, ..., aumentar as oportunidades de educação da próxima geração".

A exclusão das mulheres das decisões dentro da família tem consequências tão gravosas para as mulheres como para as crianças. Constatou-se que nas famílias em que as mulheres também têm capacidade de decisão, há uma maior proporção de recursos destinada ao bem-estar das crianças. Verifica-se que há uma maior valorização das metas relacionadas com o bem-estar e um maior envolvimento em satisfazer as necessidades da família, no-

meadamente das crianças. "Mulheres mais influentes promovem práticas de saúde mais adequadas para a família e maior educação para os filhos". Verifica-se uma forte correlação entre o poder e influência das mulheres e a existência de condições favoráveis no acesso ao conhecimento.

A UNICEF identifica sete prioridades estratégicas para atingir o objectivo da igualdade de género, que passam pela educação, recursos, legislação, quotas de participação, papel da mulher e envolvimento dos homens.

No que respeita a Educação, o relatório considera que a garantia de oportunidades educacionais, iguais para meninos e meninas, é um dos passos mais importantes e poderosos para combater a discriminação de género e fazer avançar os direitos das crianças. Refere-se que "em muitos países cada ano adicional de educação formal concluída pela mãe, traduz-se em até um ano e meio a mais de permanência da

criança na escola". Para que este objectivo da educação seja conseguido o relatório deixa como sugestões a eliminação das propinas escolares, o estímulo aos pais e comunidades para investir na educação, a existência de escolas seguras e sem preconceitos, referindo que "o currículo escolar deve sensibilizar professores e alunos sobre a importância da igualdade de género e enfrentar o preconceito masculino na sala de aula".

A igualdade de género e o direito à Educação também parecem indissociáveis.

No relatório parece claro que a eliminação da discriminação por género produzirá um duplo dividendo garantindo os direitos das mulheres e os das crianças.

No site abaixo indicado poderá encontrar o referido relatório, em português, www.unicef.pt/docs/situacao_mundial_da_infancia_2007.pdf

Alice Carvalho e Helena Amaral

Igualdade de género e bem-estar da criança "são indissociáveis"

RELATÓRIO DA UNICEF

Discriminação acompanha os vários ciclos da vida. Acabar com ela "pode parecer um sonho impossível, mas é uma coisa que está

tratados da ONU este é o que gera maiores reservas.

A pesar dos compromissos assumidos pela comunidade internacional, e "embora a desigualdade de género varie quanto ao grau e ao nível, em todas as regiões do mundo mulheres e meninas são discriminadas no acesso a recursos, oportunidades

meninas na mesma situação."

Nos países em desenvolvimento, praticamente uma em cada cinco meninas matriculadas não conclui a escola primária, apenas 48 por cento frequentam o secundário na idade adequada. E a educação é tipo "selecção fundamental nos países

conhecimento sobre os riscos têm mais hipóteses de contrair HIV. E há a violência doméstica, a mutilação genital feminina...

Importância dos movimentos feministas comunitários

É neste aspecto que ONU, "Com

"Quando a mulher tem maior poder para viver de uma maneira plena e produtiva, as crianças prosperam."

de género e o bem-estar da criança são indissociáveis", afirma a directora executiva Ann Veneman, no prólogo do relatório *Situação Mundial da Infância 2007*, que hoje é apresentado. "Quando a mulher tem maior poder para viver de uma maneira plena e produtiva, as crianças prosperam."

O relatório da Unicef - organismo que hoje celebra 60 anos - desmonta a discriminação em três dimensões: igualdade na família, igualdade no emprego, igualdade na política e no governo. E termina com um conjunto de pistas, "colhendo o duplo dividendo da igualdade de género". "Algumas nações que aceitam prontamente o conceito de que as crianças têm direitos estão mais dispostas a admitir que as mães também têm direitos", afirma o documento. "Alguns países fazem parte da Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Contra a Mulher, muitas adesões feitas com reservas em relação a artigos específicos." De todos os

Instrumentos de diagnóstico permitem apurar o sexo do bebé numa fase ainda precoce da gestação: "Histórias sobre nascimentos e dados de recenseamentos na Ásia - principalmente na China e na Índia" - sugerem feticídio e infanticídio seletivos por sexo.

A desigualdade manifesta-se, também, nas oportunidades de educação: "Para cada cem

de morrer durante a gestação ou parto do que as mulheres a partir dos 20 anos. "Quando a mãe tem menos de 18 anos, a hipótese de o bebé morrer no primeiro ano de vida é 60 por cento maior."

As tradições culturais podem perpetuar a discriminação inclusive na forma de agressão. Os menores do sexo feminino correm maior risco de abuso sexual, exploração, tráfico. Por isso - e factores como as altas taxas de analfabetismo - adquirir

mentar a produtividade ou de evitar a mortalidade infantil e a "mutilação", defende. De "melhorar a nutrição e de promover a saúde", de "aumentar as hipóteses de educação da próxima geração".

A Unicef propõe sete instrumentos. Um dos "passos mais poderosos" é a igualdade de oportunidades educacionais. E isto passa, por exemplo, pela eliminação de taxas escolares e pela criação de escolas livres de preconceitos. Impõe-se, ao mesmo tempo, direccionar "recursos adicionais para alcançar a igualdade de género" e "nivelar a arena da legislação nacional". A organização sugere quotas para estimular a participação das mulheres na política, que é "vital para as crianças".

É ainda salientada a importância dos "movimentos feministas comunitários" na defesa e expressão da igualdade - "as mulheres aumentam o poder das mulheres". E sustenta que "os homens podem ser aliados poderosos" nesta luta. "Um mundo livre de discriminação pode parecer um sonho impossível, mas é uma coisa que está ao nosso alcance", remata. O que é preciso é uma acção articulada. ■

O relatório da Unicef - organismo que hoje celebra 60 anos - desmonta a discriminação em três dimensões: igualdade na família, igualdade no emprego, igualdade na política e no Governo. E termina com uma série de pistas, "colhendo o duplo dividendo da igualdade de género".

em Portugal 111 mil bebés e morreram mil crianças até aos cinco anos de idade. LUSA

In Público, 11 de Dezembro de 2006.

Acerca das noções de verdade e demonstração em Matemática

Antônio M. Fernandes

A matemática contemporânea tem lugar num grande sistema fundacional originalmente idealizado por Georg Cantor (1845–1918) que, à semelhança da geometria euclidiana (em certa medida, o primeiro sistema fundacional), também é descrito através de axiomas. Inicialmente proposto por Ernest Zermelo (1871–1953) em 1904, o conjunto de axiomas foi mais tarde completado e reformulado por Zermelo e Fraenkel, em 1908. Falamos da teoria de conjuntos de Zermelo-Fraenkel e podemos, de forma razoavelmente aproximada, dizer que a Matemática consiste no estudo das propriedades das *estruturas* que se podem descrever nesta teoria. Este artigo tem duas personagens centrais, uma *teoria* e uma *estrutura*, que conjuntamente trarão, assim se espera, alguma luz sobre as noções de *verdade* e *demonstração*.

Consideremos a estrutura privilegiada para o desenvolvimento da aritmética, que é precisamente a estrutura dos números naturais $(\mathbb{N}, S, +, \times, \leq, 0)$ que, abreviadamente, representaremos apenas por \mathbb{N} . Aqui $+$ e \times são as operações binárias de adição e multiplicação. A relação binária \leq é a relação de ordem em \mathbb{N} e S é a operação de sucessor, que a cada natural faz corresponder o natural que imediatamente lhe sucede na ordem dos naturais. Finalmente 0 é o número natural zero. Apesar de parecer muito simples, a estrutura é muito rica, como o atesta a complexidade da teoria dos números.

À estrutura \mathbb{N} , como a qualquer outra (com diferentes operações e relações), corresponde uma *linguagem* na qual se formulam todas as asserções que, uma vez demonstradas constituem os teoremas acerca dos números naturais. Esta linguagem, no caso em apreço, é também designada por *linguagem da aritmética* e consiste numa combinação de *símbolos lógicos* ($\forall, \exists, \wedge, \vee, \neg, \Rightarrow, \Leftrightarrow$), de variáveis (x, y, z, \dots) e dos símbolos $+, \times, \leq$ e 0 . As combinações de símbolos que são relevantes na descrição de aspectos da estrutura \mathbb{N} designam-se *termos* e *fórmulas*.

Os termos podem descrever-se indutivamente de acordo com o seguinte: (1) as variáveis são termos; (2) o símbolo 0 é um termo; (3) se t_1 e t_2 são termos, então $t_1 + t_2$, $t_1 \times t_2$ e $S(t_1)$ são termos. Todos os termos são obtidos através de (1)–(3), acima. (Note-se que, quando substituirmos as variáveis por elementos de \mathbb{N} , obtemos depois de executar as operações indicadas pelo termo, um elemento de \mathbb{N} , que é a sua *interpretação*, relativamente à atribuição de valores às variáveis que foi considerada.) As fórmulas, por sua vez, são descritas pelas seguintes cláusulas: (1) se t_1 e t_2 são termos, então $t_1 \leq t_2$ e $t_1 = t_2$ são fórmulas; (2) se φ e ψ são fórmulas, então $\varphi \wedge \psi$, $\varphi \vee \psi$, $\varphi \Leftrightarrow \psi$, $\varphi \Rightarrow \psi$ e $\neg\varphi$ são fórmulas; (3) se φ é uma fórmula e x é uma variável, então $(\forall x)\varphi$ e $(\exists x)\varphi$ são fórmulas.

Detenhamo-nos por breves instantes na descrição mais detalhada do significado dos diferentes símbolos lógicos envolvidos na construção das fórmulas. As variáveis representam elementos genéricos do domínio em causa, neste caso, representam números naturais. Os símbolos \wedge e \vee representam a conjunção e a disjunção, respectivamente. Assim, $\varphi \wedge \psi$ significa “ φ e ψ ”, enquanto que $\varphi \vee \psi$ significa “ φ ou ψ ”. Continuando, $\varphi \Rightarrow \psi$ significa “se φ então ψ ” e $\varphi \Leftrightarrow \psi$ significa “ φ se e só se ψ ”. O símbolo \neg representa a negação, pelo que $\neg\varphi$ significa “não φ ”. Os símbolos \forall e \exists designam-se de *quantificadores*. Uma fórmula como $(\exists x)\varphi$ significa “existe pelo menos um x tal que φ ”, enquanto que $(\forall x)\varphi$ significa “para todo o x tem-se φ ”.

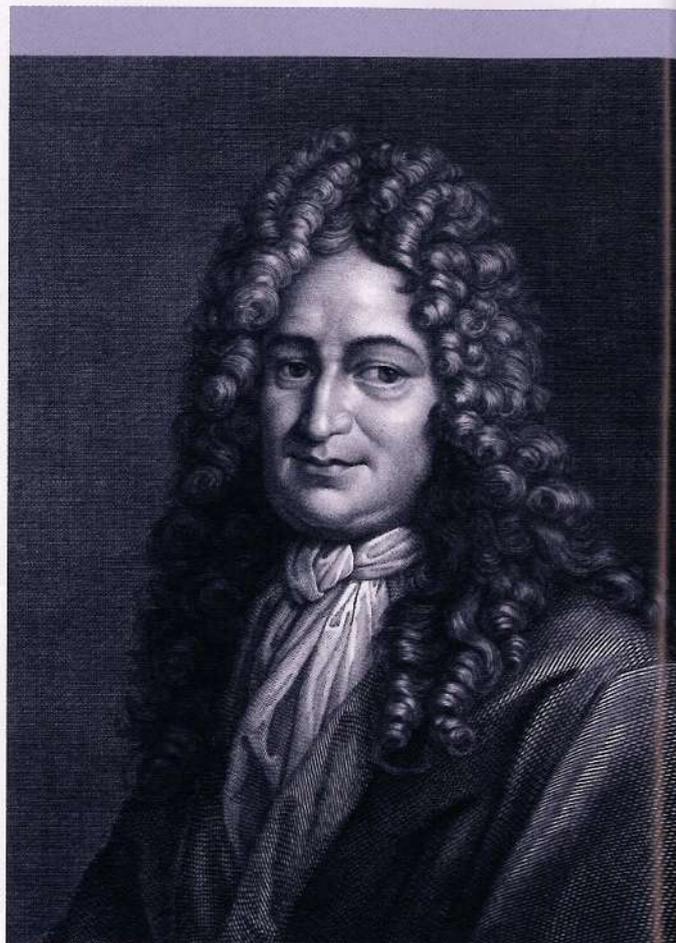
Se considerarmos uma fórmula como por exemplo $(\exists x)S(x) = y$ ela não parece dizer nada acerca de \mathbb{N} . Em certo sentido parece *incompleta*, como se não fosse possível dizer nada acerca do seu valor semântico, sem que se saiba antes quem é y . De facto não pôde mas, para cada concretização de y já é possível dizer se estamos perante uma asserção verdadeira ou falsa. Por exemplo, quando atribuímos à variável y o valor 0, a fórmula é falsa já que nenhum número natural tem 0 como sucessor.

A variável y na fórmula acima, que não aparece quantificada, diz-se uma *variável livre*. O fenómeno anterior generaliza-se e se $\phi(x_1, \dots, x_n)$ é uma fórmula em que as variáveis livres são x_1, \dots, x_n então, escrevemos $\mathbb{N} \models \phi(x_1, \dots, x_n)[a_1, \dots, a_n]$ para indicar que a fórmula $\phi(x_1, \dots, x_n)$ é verdadeira em \mathbb{N} quando se atribui o valor a_i à variável x_i , com $i = 1, \dots, n$. Uma fórmula como por exemplo $(\exists x)(\forall y)x \leq y$ não tem variáveis livres. Uma tal fórmula diz-se uma *sentença*. A verdade de uma sentença numa estrutura não depende de nenhuma atribuição de valores às variáveis. Voltando ao exemplo anterior, a sentença $(\exists x)(\forall y)x \leq y$ que afirma a existência de um elemento menor que todos os outros, é claramente verdadeira em \mathbb{N} , e não tem sequer cabimento qualquer atribuição de valores às variáveis já que, nenhuma delas é livre. Neste caso se φ é uma sentença verdadeira em \mathbb{N} escrevemos $\mathbb{N} \models \varphi$.

Na estrutura \mathbb{N} são verdadeiros todos os axiomas de uma teoria muito simples, designada por *aritmética de Robinson* que denotamos abreviadamente por Q . Os axiomas são:

- (1) $(\forall x)S(x) \neq 0$
- (2) $(\forall x)(\forall y)[S(x) = S(y) \Rightarrow x = y]$
- (3) $(\forall x)[x \neq 0 \Rightarrow (\exists y)x = S(y)]$
- (4) $(\forall x)x + 0 = x$
- (5) $(\forall x)(\forall y)[x + S(y) = S(x + y)]$
- (6) $(\forall x)x \times 0 = 0$
- (7) $(\forall x)(\forall y)[x \times S(y) = x \times y + x]$
- (8) $(\forall x)(\forall y)[x \leq y \Leftrightarrow (\exists z)z + x = y]$.

A teoria Q é muito fraca, de facto os seus axiomas não são suficientes para demonstrar a associatividade da operação de multiplicação, ou seja, usando os axiomas (1)–(8) acima, não se pode demonstrar a sentença $(\forall x)(\forall y)(\forall z)[(x \times y) \times z = x \times (y \times z)]$. Assim sendo, não permitem demonstrar todas as verdades do modelo \mathbb{N} (por exemplo a associatividade de \times).



Gottfried Wilhelm von Leibniz

Poderíamos ser levados a pensar que os axiomas da aritmética de Robinson são simplesmente uma má escolha, e que é possível encontrar uma axiomática que permita demonstrar todas as verdades da estrutura \mathbb{N} . Como veremos isso não é assim.

Os resultados limitativos de Tarski e Gödel

Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646–1716) pode ser considerado um génio universal. De facto, ele desenvolveu trabalho notório em áreas tão distintas como a História, o Direito, a Filosofia Especulativa, a Metafísica e a Matemática. Leibniz imaginou todo um programa que permitiria, de acordo com as suas próprias expectativas, aceder à *verdade*. De certo modo, o *programa* Leibniziano é uma antevisão do que se passaria no início do Séc. XX em torno dos fundamentos da Matemática. Tal como Frege, muitos anos depois, Leibniz vislumbrou a necessidade de uma linguagem, diferente da língua natural, onde as proposições pudessem ser descritas— a *característica universalis*. Esta linguagem deveria constituir um meio para descrever factos através de símbolos. Esses símbolos seriam *manipulados* combinatorialmente através de um cálculo—o *calculus ratiocinator*—, cálculo esse cujo propósito final seria o de obter todas as proposições verdadeiras. Alguns anos mais tarde George Boole (1815–1864)



Alfred Tarski



Kurt Gödel

cumpriria parcialmente as aspirações de Leibniz e conseguiu algebrizar as leis básicas da lógica, fundado aquilo que hoje se conhece sob a designação de *álgebras de Boole*.

A lógica e matemática modernas de certo modo adaptaram a visão de Leibniz, através da formalização da noção de demonstração e da possibilidade de verificar efectivamente se uma dada sequência de sentenças de uma determinada linguagem formal (por exemplo da linguagem da aritmética, que entretanto descrevemos) é ou não uma demonstração. Evitando entrar em demasiados detalhes, uma demonstração de uma sentença φ é uma sequência finita de sentenças $(\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_n)$, onde φ é ψ_n (a última sentença da sequência). A sequência não pode ser arbitrária (como é de esperar), efectivamente, cada sentença ψ_i que surge na sequência ou é um axioma, ou então, resulta da aplicação de alguma *regra dedutiva* a sentenças que ocorrem antes de ψ_i na sequência. Não querendo entrar em grandes explicações sobre a natureza das regras dedutivas, diremos apenas que se tratam de formas muito básicas de concluir factos a partir de premissas, por exemplo, a regra *modus ponens*, que está relacionada com o silogismo aristotélico, permite concluir φ , a partir das hipóteses θ e $\theta \Rightarrow \varphi$. De uma maneira geral, se de uma lista de axiomas Γ se pode demonstrar uma sentença φ , escrevemos $\Gamma \vdash \varphi$.

Retomemos a nossa discussão acerca da estrutura \mathbb{N} e da teoria Q de Robinson. É, talvez, surpreendente que uma teoria que não consegue demonstrar a associatividade da operação de multiplicação, possa servir para representar as funções computáveis. Podemos aqui entender por função *computável* uma função $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ para a qual existe um programa de computador tal que, uma vez dado o valor n o programa é executado e *devolve* o valor $f(n)$. A suficiência de Q para interpretar as funções computáveis pode então exprimir-se do seguinte modo: considerada uma função computável f , existe um termo da linguagem \mathcal{L} , digamos $t(x)$ tal que $f(n) = m$ se e só se, é possível demonstrar na teoria de Robinson que $t(\mathbf{n}) = \mathbf{m}$ onde, para cada natural $n \in \mathbb{N}$, estamos a denotar por \mathbf{n} o termo que é interpretado por n em \mathbb{N} , isto é, $\mathbf{0} = 0$, $\mathbf{1} = S(0)$, $\mathbf{2} = S(S(0))$, e assim sucessivamente.

Usando este facto, é possível codificar em Q , as noções sintácticas, como termos e fórmulas. Ou seja, podem representar-se esses objectos através de números. De uma maneira geral dada uma fórmula φ ou um termo t , denotam-se por $\ulcorner \varphi \urcorner$ e por $\ulcorner t \urcorner$ os respectivos códigos (ou números de Gödel, como também se diz). A própria noção de *demonstração* pode ser formalizada e interpretada em Q , o que corresponde a dizer que podem descrever-se fórmulas $\text{Term}(x)$, $\text{Form}(x)$

e $\text{Dem}(x, y)$ tais que $Q \vdash \text{Term}(\mathbf{n})$ se e só se n é o código de um termo; $Q \vdash \text{Form}(\mathbf{n})$ se e só se n é o código de uma fórmula e, $Q \vdash \text{Dem}(\mathbf{m}, \mathbf{n})$ se e só m codifica uma demonstração (a partir dos axiomas de Q) da sentença cujo código é n . O resultado que se menciona a seguir foi frutuosa e explorado por Gödel que dele soube extrair consequências significativas. Ele corresponde, de certo modo, a uma formalização do conhecido *paradoxo do mentiroso*.

Lema diagonal. *Se T é uma teoria que contém Q então para qualquer fórmula $\varphi(x)$ da linguagem de T existe uma sentença θ tal que $T \vdash \theta \Leftrightarrow \varphi(\ulcorner \theta \urcorner)$.*

Quando escrevemos $\varphi(\ulcorner \theta \urcorner)$ estamos de facto a escrever $\varphi(\mathbf{n})$, que é o resultado de substituir todas as ocorrências da variável x em φ pelo termo \mathbf{n} , sendo que $n = \ulcorner \theta \urcorner$.

Este resultado permite concluir o seguinte,

Se T é uma teoria consistente que estende Q , então o conjunto dos teoremas de T não se pode definir em T . Mais precisamente o conjunto $\Gamma = \{\ulcorner \theta \urcorner : T \vdash \theta\}$ não é definível em T .

Isto significa que não existe uma fórmula $\Psi(x)$ da linguagem de T tal que dado n se tem $n \in \Gamma$ se e só se $T \vdash \Psi(\mathbf{n})$ e $n \notin \Gamma$ se e só se $T \vdash \neg\Psi(\mathbf{n})$.

Os resultados limitativos sucedem-se, a partir daqui, em catadupa.

O conjunto de todas as proposições verdadeiras em \mathbb{N} não se pode definir em T , seja qual for a extensão T de Q .

Em particular, o conjunto de todas as proposições verdadeiras na estrutura \mathbb{N} não pode ser determinado por um programa de computador, ou seja, não é decidível (o que destrói o sonho de Leibniz).

É neste momento possível estabelecer uma distinção essencial entre as noções de *verdade* e *demonstração*. Já vimos que a teoria Q não é suficiente para que, a partir dos seus axiomas se possam demonstrar todas as *verdades* da estrutura \mathbb{N} . Os resultados anteriores, porém, revelam que não é possível completar esse conjunto de axiomas de modo a que todas as verdades da estrutura \mathbb{N} possam ser capturadas por demonstração. A razão é simples: para que uma axiomática T possa capturar a verdade numa estrutura ela tem que ser *completa*, ou seja, dada uma sentença φ , tem-se uma de duas alternativas, ou $T \vdash \varphi$ ou $T \vdash \neg\varphi$. Isto deve-se ao simples facto de que numa estrutura ou uma proposição ou a sua negação são verdadeiras (mas não ambas, é claro!). Ora, é possível demonstrar que se uma axiomática é completa então o conjunto dos seu teoremas é decidível e, consequentemente definível mas, já se viu que o conjunto das verdades de \mathbb{N} (ou de qualquer outra estrutura mais complexa) não é definível.

Este resultado é um dos *teoremas da incompletude de Gödel*. Em última análise revela que a matemática não é axiomatizável num sentido que permita, para qualquer sentença φ , demonstrar φ ou a respectiva negação. Ou seja, a decisão acerca da verdade de certas proposições permanecerá sempre inacessível a qualquer sistema axiomático que venha a ser proposto.

Conclusão

Os resultados enunciados anteriormente parecem configurar uma insuficiência do sistema axiomático. Curiosamente, a axiomática proposta por Euclides é completa e, consequentemente, decidível. Isto significa que podemos colocar um computador a funcionar e esperar que ele determine todos os teoremas da geometria Euclidiana. Isto não significa que essa seria a melhor atitude a tomar, o computador seguiria uma estratégia pré-estabelecida e certamente aconteceria que os teoremas interessantes não surgissem em tempo útil. De qualquer modo, a geometria euclidiana é claramente insuficiente para as necessidades da matemática actual, de facto, insuficiente para a matemática depois de Newton. Qualquer sistema fundacional moderno será sempre incompleto. Os axiomas da teoria de conjuntos são, por exemplo, insuficientes para determinar a estrutura dos números reais. Por outro lado, é ainda um problema em aberto, o de saber se os axiomas da teoria de conjuntos são suficientes para determinar a verdade em \mathbb{N} .

Podemos então perguntar-se porque é a matemática tão atráida por sistemas axiomáticos, sendo que, como se sabe, eles são essencialmente incompletos. Bom, existem duas razões uma mais empírica, outra mais metodológica. De facto foram tentadas fundamentações não axiomáticas. A mais notável, levada a cabo por Georg Cantor, que tentou fundar a teoria de conjuntos sobre uma definição directa da noção de conjunto. A tentativa não resistiu ao famoso paradoxo de Russell e ficou claro que não seria fácil remediar essa definição, cujo propósito era o de caracterizar a *essência* da noção de conjunto.

Sabemos, depois de Gödel, que não é possível estabelecer matematicamente a consistência lógica da própria matemática, ou seja, demonstrar que uma contradição não pode ser deduzida dos axiomas da teoria de conjuntos. Mesmo assim, o conhecimento organizado em torno de uma estrutura axiomática é certamente aquele que melhor pode contornar a descoberta de algum tipo de inconsistência. De facto, analisando a estrutura da prova de inconsistência e analisando a estrutura dos axiomas, seria certamente possível determinar a origem da inconsistência e remediá-la. Pelo menos, será mais fácil alcançar este propósito, por esta via.

Em suma, o método axiomático é o método mais seguro para estabelecer conhecimento válido, por outro lado, pela sua natureza incompleta, obriga-nos a aperfeiçoar os nossos sistemas de forma continuada, numa tarefa que nunca estará acabada.

Deste modo a Matemática constitui certamente a forma mais *segura* de conhecimento mas, longe de ser uma estrutura cristalizada, é uma estrutura *viva* em crescimento, não apenas no que diz respeito aos seus resultados, mas igualmente em relação às suas fundações.

António M. Fernandes
Departamento de Matemática. IST

A formação de professores de Matemática do 1º ciclo



Entrevista com Lurdes Serrazina

Neste número especial de aniversário, não quis a E&M deixar de incluir nas suas páginas alguns temas que, pela sua importância para os professores e para o ensino da Matemática, lhe mereceram sempre uma atenção especial. Um deles é a formação dos professores.

Como é sabido, no ano passado, foi lançado pelo Ministério da Educação, a nível nacional, um programa de formação contínua em Matemática para professores do 1º ciclo, que envolveu 18 instituições de ensino superior com responsabilidade na formação de professores para este nível de ensino, 148 formadores e cerca de 5500 professores do 3º e 4º anos do ensino básico. Decorrido um ano sobre o lançamento deste programa, é já possível reflectir sobre ele. Com o objectivo de contribuir para esta reflexão, e em jeito de balanço, conversámos com a coordenadora do programa e da sua comissão de acompanhamento e pedimos-lhe que focasse aqueles que consideramos serem alguns dos pontos mais pertinentes sobre o tema.

É dela a entrevista que aqui damos a conhecer e que foi conduzida por Ana Luísa Paiva e Fátima Guimarães, por correio electrónico.

E&M No projecto de formação contínua em Matemática para professores do 1º ciclo, posto de pé em tempo recorde, talvez o aspecto mais inovador tenha sido a presença do formador na sala de aula. Sabemos que a cultura profissional do professor é tendencialmente individualista, por um lado, e que, por outro, a sala de aula é um espaço de intimidade cujas portas não são, naturalmente, fáceis de abrir. Quais as principais dificuldades que foram encontradas para levar à prática este plano de formação? Foram ultrapassadas? Como? De que forma é visto este tipo de intromissão/ inovação formativa por formandos e formadores, ao fim de um ano de projecto?

Lurdes Serrazina (LS) O projecto foi, de facto, implementado em tempo recorde tendo o seu programa sido apresentado à coordenação das equipas institucionais ainda numa fase preliminar, em Setembro de 2005. Mesmo assim, conseguiu-se iniciar o Programa em todo o país no final de Outubro acompanhado de muitos receios sobre a sua receptividade nas escolas, dado o ambiente existente não ser o mais favorável e nele estar prevista, pela primeira vez num programa de formação contínua, a presença do formador na sala de aula do formando.

Ao fim de um ano, penso que, de um modo geral, os receios sobre a presença do formador na sala de aula foram ul-

trapassados. Parece-me que, antes pelo contrario, os professores compreenderam que aquela presença constituía uma mais valia para a sua formação, na medida em que logo ali podiam usar aquele recurso para esclarecer alguma dúvida momentânea ou para dar resposta a alguma situação não planeada e que a reflexão na sessão conjunta enriquecia todos. Claro que esta situação se deve à forma como a grande maioria dos formadores envolvidos nesta formação puseram em prática os princípios que lhe estão subjacentes e as recomendações do programa:

No processo de formação, o formador surge como um dos intervenientes, colaborando nas planificações, participando nas dinâmicas de sala de aula, de modo que a reflexão posterior sobre as experiências realizadas com os alunos, seja feita com uma maior profundidade, ajudando a perceber aquilo que resultou, o que deve ser evitado, o que é necessário desenvolver, etc. Nesta perspectiva, o formador tem o papel de um parceiro que questiona com um outro olhar as práticas, ajuda a preparar materiais, propõe novas abordagens num ambiente de colaboração (Programa de formação).

Embora a forma como esta ideia foi concretizada varie de equipa para equipa e muitas vezes dentro da mesma equipa, os dados que possuímos vão no sentido de afirmar que, para a maioria dos formandos, as sessões de acompanhamento na sala de aula são uma das mais valias deste programa, mani-

festando muitos deles o desejo de que o seu número fosse maior.

EeM Sabe-se que a mudança das práticas é lenta e difícil. O projecto previa 15 horas anuais de acompanhamento para cada professor em aula (que, em alguns casos, foram em menor número). Essas horas de acompanhamento foram suficientes para terem sido já evidentes efeitos reais nas práticas dos professores? Qual o balanço que, sobre isto, é possível fazer ao fim de um ano de trabalho? Quais os aspectos mais críticos nas práticas dos professores? Foram encontradas com certeza boas práticas e outras menos boas. Que aspectos distinguem as boas práticas? O que se pensou em relação à divulgação dessas boas práticas?

LS As mudanças de práticas são lentas e difíceis e ainda mais quando existem concepções arraigadas sobre a disciplina e o seu ensino tanto nos professores como nos alunos e suas famílias. Daí a necessidade de espaços de planificação, experimentação e reflexão conjunta.

As sessões de acompanhamento pensadas inicialmente como desejáveis, tiveram alguns problemas em ser cumpridas, embora tenha havido um grande esforço da parte dos formadores. O elevado número de formandos e a dispersão da rede de salas de aula do 1º ciclo do ensino básico tornou a sua realização muito difícil.

Quando se afirma que a presença do formador nas aulas do formando teve um efeito positivo não significa que possamos listar efeitos reais evidentes nas práticas dos professores, embora existam indicadores de que algo está a mudar, em especial na atitude de muitos formandos perante a Matemática e o seu ensino. Pela primeira vez, muitos professores tiveram oportunidade de discutir com outros a forma como concretizaram tarefas na sala de aula, reflectir sobre as formas de resolução apresentadas pelos alunos e analisar os erros cometidos. A presença do formador na sala de aula levou os professores a “arriscarem” propor tarefas que de outro modo nunca teriam tido coragem de o fazer e a serem surpreendidos pelas respostas dos seus alunos.

Como sabemos existem práticas muito diversas. Em muitos casos as tarefas desenvolvidas nas sessões de formação em grupo foram adaptadas pelos professores e experimentadas com os alunos na sala de aula sendo a reflexão sobre elas, objecto de discussão e análise na sessão de formação seguinte. A forma como estas tarefas estiveram integradas nas práticas curriculares dos professores é que foi muito variável. Enquanto em alguns casos os formandos as tentaram enquadrar nas suas práticas, noutros apareceram como algo avulso que tinham lugar só porque o formador estava presente e era preciso fazer qualquer coisa. Mas mesmo nestes casos é possível identificar aspectos positivos na medida em que ao reflectir com o formador sobre a aula se identificaram e analisaram aspectos menos claros quer em termos de conhecimento matemático quer em termos de conhecimento didáctico ou curricular.

As boas práticas correspondem àqueles casos em que o professor conseguiu trabalhar a partir do currículo de Ma-

temática para o 1º ciclo, incorporando os seus princípios e integrando as tarefas desenvolvidas na formação na sua planificação de uma forma crítica. Em alguns casos isto foi conseguido apenas para um determinado tema curricular, enquanto outros tentaram fazer isso para aquelas unidades que tiveram o acompanhamento do formador.

O primeiro local de partilha e divulgação de boas práticas foi o seminário de final de ano que todas as instituições realizaram e onde muitas incluíram um momento de partilha das experiências realizadas pelos professores. Mas é preciso fazer mais. Precisamos de ter publicações escritas onde exemplos de práticas bem conseguidas estejam acessíveis. Sabemos que algumas das instituições de formação estão a trabalhar neste sentido. Vamos tentar acompanhar e dar o nosso apoio.

EeM Falemos agora da questão da avaliação dos formandos. A proposta de criação de um portefólio por parte dos formandos, servindo de produto de avaliação final da formação, foi um aspecto também inovador deste Programa. Como aderiram os formandos a esta proposta?

LS Como dizem a proposta de elaboração do portefólio foi uma inovação deste programa que foi recebida, de início, com alguma resistência por parte dos formandos, na minha perspectiva por dois motivos diferentes. Por um lado, por se tratar de um instrumento ainda pouco utilizado em acções de formação, por outro, ao considerar a sua entrega obrigatória para a atribuição de créditos, estávamos a colidir com uma prática muito habitual nas oficinas de formação - a da não obrigatoriedade de entrega de um trabalho de avaliação para se ter direito a créditos. No entanto, a esmagadora maioria acabou por entregar o seu portefólio no final da formação, embora a qualidade do mesmo seja muito variável.

A ideia subjacente a esta proposta era a de considerar o portefólio como um instrumento de desenvolvimento profissional do formando. O que me parece é que esta dimensão foi pouco integrada pela maioria dos formandos, pois para o ser necessitava, entre outros aspectos, de ter sido abordada, desde o início, pelos formadores nas sessões de formação, o que só terá acontecido muito pontualmente. Esta situação não pode deixar de ser relacionada com o que foi dito atrás sobre o lançamento do Programa e as múltiplas dimensões a que foi necessário dar atenção, o que fez com que tivesse havido aspectos, e nomeadamente este a que só foi dada alguma atenção a meio do percurso. A própria comissão de acompanhamento só conseguiu trabalhar o tema dos portefólios com os coordenadores científico-pedagógicos bastante tarde.

EeM Esta formação tem o formato de oficina de formação. Este tipo de formato prevê a atribuição de um número diferenciado de créditos de acordo com o desempenho. Segundo julgamos saber, este ano é a avaliação do portefólio que ditará a atribuição do número de créditos a cada um dos formandos. Será que todas as instituições têm o mesmo entendimento do que deve ser este portefólio? E serão estabe-



lectivos critérios nacionais para a sua avaliação ou caberá a cada instituição a definição dos critérios? E não deviam ser considerados outros aspectos na avaliação dos formandos, e na atribuição do número de créditos, como, por exemplo, os recolhidos no acompanhamento lectivo?

LS É verdade. Sendo esta formação uma oficina de formação a proposta da comissão de acompanhamento para este ano é que tenha um número diferenciado de créditos de acordo com o desempenho dos formandos avaliado através do portefólio. Isso mesmo já consta do processo de acreditação da acção e do respectivo programa, onde este tema foi explanado, justificada a sua função no processo de avaliação e adiantados alguns critérios de análise dos portefólios. Para tentar uniformizar critérios para construção e avaliação dos portefólios promovemos já duas sessões de trabalho: a primeira no encontro de formadores a nível nacional e a segunda na reunião dos coordenadores do Programa. Continuamos a trabalhar no sentido de procurar definir, na medida do possível, critérios nacionais.

Pensamos que sendo o portefólio algo que acompanha a formação e tem, sobretudo, um papel formativo, pode também ser um instrumento de avaliação da acção. Não nos

parece que devam ser considerados outros aspectos, nomeadamente as sessões de acompanhamento/supervisão que têm de ter um papel essencialmente formativo de promoção da reflexão sobre a prática num ambiente de colaboração e confiança.

EeM Falando agora sobre as formas de concretização do programa pelas diferentes instituições superiores de formação de professores. Sabe-se que, em alguns casos, as coisas não correram bem. Noutros casos, parece que a formação decorreu conforme estava previsto e evoluiu satisfatoriamente. Se for esta a interpretação do sucedido, a que se deveu esta situação? E que cuidados foram tomados para aproximar a concretização do Programa do que foi definido?

LS Dada a forma como se fez o lançamento do Programa penso poder afirmar que correu bastante bem em todo o país. No entanto, reconheço que a sua concretização foi algo diferente de instituição para instituição. Em primeiro lugar porque as instituições são diferentes, as pessoas que lá estão e que foram as promotoras do Programa a nível local têm entendimentos diferentes, os formadores que cada instituição recrutou também são diferentes.

Também a forma como os objectivos do Programa foram entendidos pelas diferentes instituições nem sempre coincidiu. As concepções que as equipas, em especial o coordenador da equipa, tinham do que deve ser a formação matemática, didáctica e curricular do professor do 1º ciclo foi marcante, correspondendo a leituras e ênfases diferentes do mesmo programa nacional.

Embora cientes que cada instituição de formação terá sempre a sua leitura própria do programa e que as condições de concretização do mesmo são diferentes, promovemos em Setembro, antes da formação ter início pela segunda vez, um seminário nacional de formadores onde se discutiram alguns dos aspectos chave como o do conhecimento matemático para ensinar nos primeiros anos, o formador e a formação, o papel dos materiais para a formação e os portefólios. Neste seminário participaram 148 formadores — praticamente todos os que vão estar envolvidos na formação em termos nacionais. Claro que temos consciência que não foi o suficiente e tentaremos fomentar mais espaços de partilha e discussão entre todos, para além dos encontros periódicos com os coordenadores científico-pedagógicos das instituições de formação.

EeM Grande parte das instituições superiores que desenvolveram o Programa de formação, não possuíam formadores em número suficiente para responder ao número de professores inseridos, tendo de recrutar formadores. As situações menos conseguidas tiveram a ver com isto? Qual foi o perfil definido para o formador tendo em vista o desenvolvimento adequado do Programa?

LS A Comissão de acompanhamento tentou definir um perfil de formador mas nem sempre esse perfil foi respeitado pelas instituições, ou porque foi difícil de encontrar a nível local ou, mais raramente, não foi considerado relevante. O perfil definido pela Comissão de acompanhamento foi de alguém com profundo conhecimento do 1º ciclo, obtido através da prática como professor deste nível de ensino, com frequência de acções específicas na área da Matemática, desejavelmente possuindo uma pós-graduação na área da Matemática ou do seu ensino, ou professor de Matemática do 2º, 3º ciclo ou do ensino secundário com conhecimento do 1º ciclo, obtido através da formação inicial e/ou contínua de professores.

EeM Sabe-se que, para além ter sido acompanhado, o programa foi sujeito a uma avaliação. Quais foram os resultados dessa avaliação relativamente a estes aspectos? E que medidas foram tomadas, tendo em conta os resultados desta avaliação, no lançamento do Programa para este ano lectivo?

LS O Programa tem prevista uma avaliação externa provida por uma Comissão de Avaliação Externa que apenas vai produzir o 1º relatório de progresso em Dezembro.

A Comissão de acompanhamento procurou fazer o acompanhamento do Programa ao longo do ano lectivo, começando por analisar o programa apresentado por cada instituição, aquando do início do programa, e o primeiro relatório de progresso (entregue até 15 de Janeiro p. p.) e sobre os quais elaborou um primeiro parecer que devolveu a cada uma das instituições. Posteriormente, fez uma visita a cada uma das instituições envolvidas na formação, procurando compreender no terreno as potencialidades e fragilidades do mesmo, assistindo a uma sessão de formação em grupo e participando numa reunião de coordenação da equipa. Está agora na fase de produção de um parecer global a partir da leitura de todos os relatórios (três relatórios de progresso e um relatório final) e dos dados recolhidos aquando das visitas. Este parecer será depois devolvido a cada instituição para que possa ser um instrumento para a melhoria do funcionamento do Programa.

A primeira medida no sentido de tentar dar ao Programa o seu cariz nacional foi a realização do seminário de formadores, este ano em Leiria.

Com esta questão damos por completa esta entrevista, pelo que terminamos agradecendo, uma vez mais, a pronta, disponível e continuada colaboração de Lurdes Serrazina com a revista Educação e Matemática.

ProfMat 2007

O ProfMat deste ano realiza-se em Angra do Heroísmo, nos dias 7, 8 e 9 de Novembro de 2007. Esteja atento às informações na página da APM, www.apm.pt.

PROFMAT2007



7 a 9 de Novembro 2007 TERCEIRA ACÇÕES

XVIII SIEM

O XVIII SIEM decorre também em Angra do Heroísmo, nos dias 5 e 6 de Novembro de 2007.

A Matemática nos Primeiros Anos

X Encontro Nacional

O Encontro *A Matemática nos Primeiros Anos* — X Encontro Nacional vai realizar-se a 29 e 30 de Março de 2007, na Escola Superior de Educação de Viana do Castelo.

XVI Encontro de Investigação em Educação Matemática

Este encontro, organizado pela Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, realiza-se nos dias 12 e 13 de Maio de 2007, em S. Pedro do Sul.

O tema do encontro *Avaliação em Matemática: problemas e desafios*, desdobra-se nos seguintes subtemas:

- A avaliação das aprendizagens
- A avaliação de manuais escolares
- A avaliação na formação de professores

Inscrições e outras informações, em:

www.esev.ipv.pt/eiem2007

ICTMA 13

A décima terceira conferência do International Conference on the Teaching of Mathematical Modelling and Applications vai realizar-se no Nepal, de 24 a 29 de Junho de 2007. Para mais informações consulte <http://ku.edu.np/ictma13/>



PME 31

International Group for the Psychology of Mathematics Education — Annual Meeting

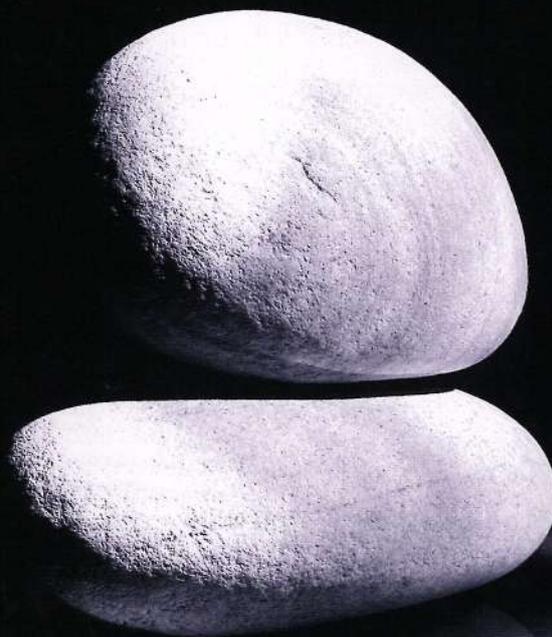
School Mathematics for Humanity Education

O encontro PME 31 irá ter lugar em Seoul, na República da Coreia, de 8 a 13 de Julho de 2007. Para efectuar inscrição e obter mais informações visite a página <http://pme31.org>.



A Matemática na formação inicial de professores

Esta mesa redonda pretende ser uma oportunidade para se reflectir mais amplamente sobre o que deve ser a formação do professor relativamente à componente matemática. Para isso foram convidados a partilhar a sua visão sobre o tema, alguns elementos do grupo de trabalho constituído há cerca de três anos, por iniciativa da Secção de Educação matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação com o objectivo de elaborar um conjunto de recomendações para a formação inicial de professores de educação de infância e dos ensinos básico e secundário, no que respeita à referida componente¹. Os nossos convidados são Leonor Santos [LS] do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Suzana Nâpoles [SN] do Departamento de Matemática da mesma Faculdade e Eduardo Veloso [EV]. A mesa redonda decorreu via correio electrónico e foi conduzida por Fátima Guimarães e Isabel Rocha.



EeM SN
LS EV

EM No documento que o grupo elaborou, refere-se que a “formação inicial dos educadores de infância e dos futuros professores de Matemática dos ensinos básico e secundário, em particular no que respeita à sua componente matemática, tem uma importância determinante na qualidade da formação matemática dos jovens”. Quais os aspectos e/ou linhas de força que considera essenciais dessa formação, para cada um dos ciclos, caso entenda ser pertinente a sua diferenciação?

LS Com as linhas que se seguem não pretendo dar uma resposta exaustiva, mas antes partilhar alguns aspectos para mim especialmente importantes de como deve ser a formação inicial do professor relativamente à componente matemática. A minha ideia é que essa formação deve ter em conta três ordens de exigências que dizem respectivamente respeito aos saberes sobre Matemática, à natureza desses saberes e à atitude face à Matemática.

A primeira, do meu ponto de vista, é aquela que é a mais fácil de responder, muito embora exija alterações sobre o que actualmente existe. Nem sempre os alunos que entram para a formação inicial de educadores de infância e de professores do 1º ciclo têm uma formação matemática base desejável. Por exemplo, dados sobre a evolução de conceitos matemáticos não são trabalhados de forma integrada com o estudo desses mesmos conceitos, diferentes abordagens possíveis são por vezes ignoradas, as conexões entre conceitos são igualmente deixadas para serem estabelecidas pelos alunos e não explicitamente trabalhadas, aprendem-se procedimentos matemáticos mas não se conhece a sua justificação. Como pode ler-se no documento que elaborámos, “um nível adequado de conhecimento para o ensino envolve sermos capazes de falar sobre a Matemática, não apenas descrevendo os passos/etapas de um dado procedimento (...) envolve sabermos as razões e as relações, sermos capazes de explicar aos outros por que é assim, bem como relacionar as ideias particulares ou processos” (p. 13). Assumo, deste modo, o que é defendido por diversos autores, ao considerarem que o conhecimento matemático do professor é diferente do de um utilizador de Matemática. No caso do professor é necessário ter-se um conhecimento de natureza explícita, isto é, em cada momento devem estar presentes os significados e os fundamentos dos conhecimentos que se estão a ensinar. No entanto, esta situação está a ser alterada. Mas o problema está longe de estar solucionado. Assim, a mudança que preconizo não é direccionada para o alargamento de temas matemáticos a estudar, mas sim para a forma aprofundada como devem ser trabalhados os temas já tradicionalmente existentes.

Quanto à segunda ordem de exigências, respeitante à natureza da Matemática, o desafio é, do meu ponto de vista, bastante maior do que o anterior. O aluno só poderá compreender a natureza da actividade matemática se lhe for dada oportunidade para ele viver a experiência de fazer Matemática. Até que ponto actualmente o contacto que o aluno tem com a Matemática ainda não é o de uma ciência já concluída, estruturada e axiomática? A minha experiência enquanto professora de didáctica da Matemática tem-me fornecido muita evidência sobre esta questão. São

múltiplas as situações a que já assisti de alunos que, embora disponham dos conhecimentos matemáticos necessários para dar resposta à situação colocada, alguns destes até muito elementares, não são capazes de enfrentar uma situação nova. Habitualmente, procuram encontrar um processo formal para resolver a situação. Não obtendo sucesso, não são capazes de tentarem estratégias alternativas. Desmoralizam e desistem. Se como a investigação evidencia, a experiência enquanto aluno marca fortemente a prática profissional do professor, como esperar que no futuro a experiência matemática seja a base da aprendizagem matemática?

A possibilidade de ter experiências matemáticas está também ligada à atitude face à Matemática, terceiro aspecto atrás identificado. Este é um problema que surge sobretudo ao nível dos primeiros anos de escolaridade, já que no caso dos professores de Matemática dos outros ciclos a opção pela escolha da área de ensino é feita pelo próprio (habitualmente escolhemos uma área com a qual sentimos afinidade, gosto e auto-confiança). Ora, como desenvolver este tipo de atitude senão através da possibilidade de fazer Matemática?

EV Essas linhas de força espero que estejam explícitas no documento produzido pelo grupo de trabalho, mas percebo que o que se trata aqui é de expandir a reflexão que está na base da sua elaboração.

Para evitar repetições, vou tomar como ponto de partida um artigo² muito lúcido de Hyman Bass³ que aborda o tema desta reflexão de um modo que me parece muito sugestivo.

No entanto, antes disso gostaria de fazer um breve comentário sobre a questão de ser ou não pertinente diferenciar, no que diz respeito à formação matemática dos professores, os diferentes ciclos. Penso que a resposta é sim e não, ou seja: é para mim evidente que as exigências de formação matemática dos professores do 1º ciclo e, “no outro extremo”, dos futuros professores do ensino secundário são diferentes em muitos pontos. Mas o importante, essencial e pouco compreendido, é o que há de comum nessa formação, ou seja — como diria Hyman Bass — o que há de comum no “conhecimento matemático para o ensino” de todos os professores de Matemática, que sou tentado a dizer tem a ver sobretudo com a natureza da Matemática e menos com os conceitos, técnicas e outros conteúdos.

Voltando a H. B., a sua ideia central é sugerir que a educação matemática seja vista como um “domínio de trabalho profissional”, um domínio específico de aplicação da Matemática, com problemas matemáticos de uma natureza particular e onde as formas de conhecimento matemático que são utilizadas também são específicas. Referindo-se às contribuições que Felix Klein e Freudenthal deram no domínio da educação matemática, H.B. diz que isso apenas foi possível porque esses investigadores matemáticos desenvolveram grandes esforços para conhecer esse domínio e os problemas matemáticos próprios dessa actividade profissional. H.B. cita um seu colega matemático profissional que, no fim de um seminário intensivo de verão sobre formação de professores, confessava o seu espanto por “ter estado imerso em profundas discussões matemáticas sobre a divisão de fracções”.



Leonor Santos

Eu diria portanto que a principal e primeira linha de força que deve estar presente na formação matemática dos futuros professores consiste na convicção, por parte dos encarregados de organizar essa formação e dos próprios formadores, de que essa formação tem características próprias, que estão a formar profissionais que vão utilizar a Matemática de forma diferente dos (por exemplo) engenheiros, geógrafos e mesmo investigadores.

Vou terminar a resposta com dois comentários sobre um episódio relatado por H.B., passado com alunos do 3º ano (portanto, com cerca de 8 anos). O episódio começa com um dos alunos, digamos o João, no meio de uma investigação sobre números pares e ímpares, afirmando que o número 6 é par, porque é formado por dois “três”, mas também é ímpar, dado que é formado por três “dois”. A professora, em vez de pensar e fazer o que um “engenheiro” pensaria e faria — pensar que se trata simplesmente de falta de conhecimentos do João, dizer-lhe o que é um número par e um número ímpar, e passar adiante —, procede como uma profissional da educação matemática: resolve perceber o que se passa matematicamente na cabeça do João e solicita para isso a ajuda dos colegas do João.

Aconselho, está claro, a leitura de todo o episódio, que é exemplar, e faço os seguintes comentários:

- a professora não está a utilizar um truque pedagógico para que o João “não perca a auto-estima”...; o problema que tem à sua frente não é um problema pedagógico ou didático, é uma questão susceptível de uma discussão matemática entre os seus alunos de oito anos, e o seu conhecimento matemático deve permitir-lhe antever e acompanhar essa discussão (e, isso evidentemente tem a ver com a sua formação matemática específica); ou seja, a formação de um professor de Matemática não pode ser “a mesma Matemática que a dos outros” mais pedagogia, didática, etc.;

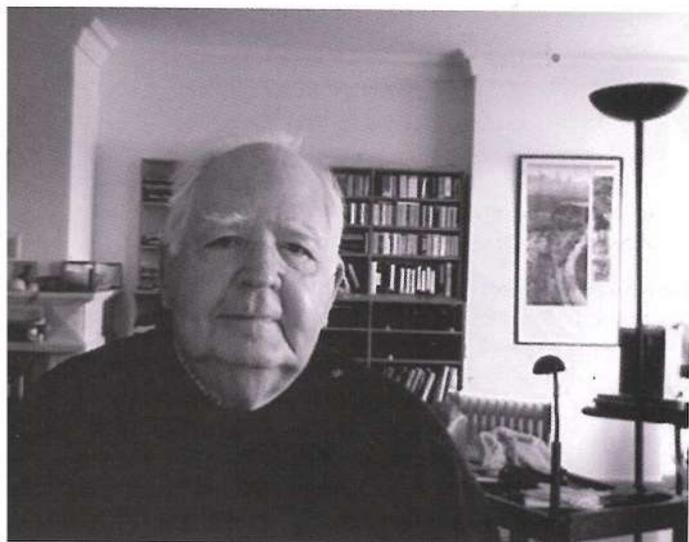
- a certa altura da discussão, uma colega do João afirma que, por esse andar, se todos os números são pares e ímpares, então “nem sequer estaríamos aqui a ter esta discussão!”; isto é, neste episódio a discussão é também sobre a própria Matemática, neste caso sobre o papel das definições (que pode não interessar na formação matemática dos engenheiros, mas que é central para a profissão de professor de Matemática).

SN Existem aspectos gerais que deverão nortear a formação dos futuros professores, qualquer que seja o grau de ensino a que se destinem. Esses aspectos estão desenvolvidos no ponto 2 do documento de trabalho elaborado pelo grupo que referiu. Destaco os dois primeiros, relativos à compreensão profunda da Matemática que se vai ensinar e à compreensão da natureza da própria Matemática, que me parecem ser as travesmeiras para a formação do professor de Matemática.

Quanto à exigência de um conhecimento profundo da Matemática que se vai ensinar, não é de mais referir que para ensinar seja o que for, independentemente do seu domínio e grau de dificuldade, é preciso saber muito para além do que se pretende ensinar. Embora esta afirmação seja consensual, ela nem sempre é levada à prática, sobretudo no que diz respeito à formação para ensinar nos primeiros anos de escolaridade. Os cursos de formação estão a preparar professores generalistas ou por áreas disciplinares, pelo que o tempo dedicado à Matemática é largamente prejudicado. Além disso, a constatação de que os conteúdos dos currículos dos 1º e 2º ciclos se resumem praticamente a abordagens elementares dos conceitos de número e forma, pode induzir nos formandos a ideia de que a Matemática nos cursos de formação inicial não deve ter grande peso. Ora, é neste níveis de ensino que se lançam as primeiras pedras para a construção do pensamento matemático, o que acarreta uma enorme responsabilidade dos professores na atitude futura dos alunos em relação à Matemática. Para dar um exemplo específico destes ciclos, refira-se o estudo dos algoritmos operatórios: só a compreensão global dos números e operações pode evitar que os professores se refugiem na transmissão de um conjunto de técnicas rotineiras assentes nos algoritmos formais para as operações, porque é nelas que se sentem seguros.

Atendendo a que as concepções que os professores têm sobre a Matemática se reflectem na sua prática lectiva, a compreensão da natureza própria da Matemática é um aspecto essencial a ter em conta na formação inicial.

Os futuros professores devem ser levados a entender as várias facetas da Matemática: a Matemática como arte, em que se conjugam proposições, se estabelecem conexões e se encadeiam raciocínios para a construção de resultados; a Matemática como instrumento, tanto para aplicações no dia-a-dia, como na resolução de problemas tecnológicos, ou na formulação de teorias científicas; a Matemática como linguagem precisa e geral; a Matemática como desafio, que tanto pode revestir aspectos essencialmente recreativos (já surgem enigmas no *papiro de Rhind* datado de 1650 a.C.) como decorrerem da constante necessidade de ir mais além na procura de respostas para o mundo que nos rodeia.



Eduardo Veloso

Devem ser desmontadas concepções como a da Matemática como ciência exclusivamente dedutiva e rotineira, com a prevalência do raciocínio lógico sobre o raciocínio intuitivo e sem espaço para a criatividade, concepções que tanto contribuem para sua rejeição.

EM Vários indicadores apontam para uma situação de défice no conhecimento profissional dos professores de Matemática, e dos professores generalistas, no que se refere ao seu conhecimento matemático e parece que a situação se tem vindo a agravar nos últimos 10/15 anos.

Qual a sua sensibilidade relativamente a este diagnóstico? Concorda?

EV Concordo com a parte do diagnóstico que aponta para a existência de uma preparação matemática dos professores insuficiente para um desempenho aceitável da sua profissão. Esta minha sensibilidade, se quiserem chamar-lhe assim, resulta essencialmente da minha experiência em formação contínua de professores de Matemática nos últimos 20 anos, e de nessa actividade ter constatado enormes lacunas nessa preparação, e pior do que isso, uma grande inconsciência dessa situação.

Não me parece que a situação se tenha vindo a agravar nos últimos anos, mas sim que se tem tornado mais detectável por duas ordens de razões.

Por um lado, uma crescente atenção e preocupação relativamente aos problemas da educação, e uma maior compreensão do processo de aprendizagem da Matemática nas crianças e nos jovens. Daqui resulta naturalmente uma maior exigência no que diz respeito às características do conhecimento matemático para o ensino.

Por outro lado, naturalmente, o desenvolvimento da Matemática como ciência tem consequências nos conteúdos das cadeiras que fazem parte do seu ensino universitário e, em muito menor escala, no ensino básico e secundário da

disciplina. O ensino universitário de Matemática tem a infeliz tradição cultural de ignorar os alunos a quem se destina e em consequência desse facto a generalidade das cadeiras de Matemática, mesmo quando os alunos que as frequentam são em grande número futuros professores, tratam os tópicos matemáticos — mesmo os que fazem parte do ensino básico ou secundário de Matemática — de acordo com a situação actual de cada um na investigação matemática ou nas aplicações modernas da Matemática, não tendo minimamente em conta as abordagens desses tópicos mais adequadas para um ensino dirigido aos jovens alunos do básico ou secundário. A experiência mostrou-me que este facto tem deixado os professores em início de carreira muito mal preparados, como profissionais, do ponto de vista matemático, e portanto com imensas dificuldades para corresponder às novas exigências que uma atitude inovadora perante a educação lhes coloca.

Apesar da minha fraca ou nula experiência quanto ao ensino da Matemática nos primeiros anos, eu ousaria dizer que a consequência — deficiente preparação matemática — é a mesma, mas que as causas serão naturalmente diferentes. As ESE's seguiram em geral um de dois caminhos errados — ou tentaram imitar o ensino universitário de Matemática ou reduziram a preparação matemática dos futuros professores à didáctica da Matemática, parecendo assim aceitar o que muita gente pensa: “fazer contas sabem os nossos alunos, o que temos que lhes ensinar é apenas a melhor maneira de transmitir isso aos seus futuros alunos”. Julgo que, salvo honrosas excepções, perdeu-se nas ESE's, nas suas primeiras duas décadas de existência, uma óptima ocasião para se afirmarem no campo da preparação matemática dos futuros professores, criando uma alternativa inovadora à tradição negativa das universidades neste domínio.

LS Não tenho evidência de que a situação relativamente à formação matemática inicial dos professores se tem vindo a agravar nos últimos 10/15 anos. Suspeito que a formação inicial no que respeita à componente do conhecimento matemático ou se manteve sensivelmente a mesma ao longo do tempo ou, no caso de ter havido mudanças, estas foram no sentido do reconhecimento da necessidade de uma maior explicitação das relações entre o ensino da Matemática de um ponto de vista superior e o estudo da Matemática que se vai ensinar.

O problema reside, em minha opinião, não na comparação entre o que se fez e faz na formação inicial, mas sim na evolução do que é o entendimento do que é ensinar Matemática. O que hoje se espera do professor de Matemática é significativamente diferente do que acontecia no passado. Novos e maiores desafios se lhe colocam. Daí a necessidade de se ter que repensar a formação inicial em geral e a formação matemática, em particular. O que tem sido a prática ao longo do tempo não responde, não é adequado, às necessidades do presente.

Se hoje se espera que o aluno desenvolva uma aprendizagem assente na compreensão, certamente que o ensino requer estratégias diversas das esperadas quando se tinha por

principal objectivo aprender Matemática para o prosseguimento de estudos. Seguindo uma lógica de *currículo instrumental*, aprendia-se um conjunto de técnicas para se poder aprender outras mais complexas, e assim sucessivamente, num conjunto hierarquizado de conceitos e técnicas matemáticas. As actividades matemáticas de nível mais complexo eram assim remetidas para futuro. Hoje, para além de se esperar que os alunos aprendam um conjunto de técnicas, pretende-se que se tornem matematicamente competentes, isto é, que sejam capazes de fazer Matemática. Assim, deve ser-lhes dada a oportunidade de “Contactar, a um nível apropriado, com as ideias e os métodos fundamentais da Matemática e apreciar o seu valor e a sua natureza; Desenvolver a capacidade de usar a Matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar, assim como a auto-confiança necessária para fazê-lo” (DEB, 2001)⁴.

Se hoje se espera que o ensino da Matemática respeite o princípio de que todos os alunos devem ter acesso à Matemática e que todos são capazes de aprender alguma Matemática, então o ensino da Matemática requer certamente uma preocupação de envolver todos os alunos e não estar assente na exclusão, o que não é sinónimo de dar mais tempo a alguns. É antes o de ser capaz, por exemplo, de diversificar as estratégias de abordagem dos conceitos, de compreender as razões epistemológicas que poderão estar na base das dificuldades e raciocínios erróneos dos alunos. Para tal, é preciso que o professor conheça aprofundadamente a Matemática.

Pelas razões expostas, a formação inicial em Matemática é um problema real, em qualquer nível de ensino e muito embora encare a formação de professores como algo que deve ocorrer ao longo de toda a actividade profissional, cabe sem dúvida à formação inicial um papel determinante na qualidade da formação matemática dos professores.

SN Penso que a crise que envolve a aprendizagem da Matemática tem como causa determinante uma deficiente preparação dos professores na formação inicial no que diz respeito ao conhecimento da Matemática. As carências a nível da formação inicial são de origem diferente consoante os ciclos a que se dirige.

No documento é feito o ponto da situação relativamente à formação para os primeiros anos, apontando a urgente revisão dos dispositivos legais de forma a permitir um reforço da componente de Matemática. Especificamente no que diz respeito à formação de professores de Matemática para o 2º ciclo (variante Matemática /Ciências da Natureza), existe uma enorme disparidade entre a formação oferecida, tanto a nível de conteúdos curriculares como do peso da Matemática face às restantes disciplinas. Tanto constatamos a existência de um naipe de conteúdos muito vasto e desadequado aos objectivos dos cursos, como a conteúdos muito limitados subordinados à didáctica. Ora a Matemática não pode surgir a propósito da didáctica da Matemática, a didáctica da Matemática é que deve surgir a propósito da Matemática.

Já no que diz respeito à formação de professores de Matemática para o 3º ciclo e ensino secundário, formação essa



Suzana Nãpoles

da exclusiva responsabilidade das universidades, a situação referida anteriormente a respeito do 2º ciclo não se verifica, uma vez que existe nos diferentes cursos uma certa uniformidade curricular, sendo o peso atribuído às cadeiras sensivelmente idêntico. No entanto os novos licenciados manifestam uma enorme dificuldade em adequar os conhecimentos adquiridos na licenciatura com a prática lectiva. Esta circunstância leva-os frequentemente a uma colagem acrítica aos manuais com consequências desastrosas. Para colmatar estas dificuldades será de considerar a revisão dos conteúdos das disciplinas das licenciaturas em Matemática para Ensino em função da formação a que se destinam, a par com o estabelecimento de uma efectiva coordenação entre as componentes científica e didáctica.

Parece-me pois essencial rever todo o regime de formação inicial de professores, regulamentando as condições de acesso e definindo os perfis de formação para os diferentes ciclos. Foi nessa convicção que integrei o grupo que elaborou o documento que originou esta conversa. Considero que é urgente uma congregação de esforços das instituições de ensino (superior e politécnico) e das sociedades e associações científicas, para que mais uma vez não se perca a oportunidade de melhorar realmente a qualidade do ensino em Portugal.

EeM Agora, para finalizar, uma questão que se prende com a constituição e funcionamento do grupo de trabalho que elaborou o documento *A Matemática na formação inicial de professores*.

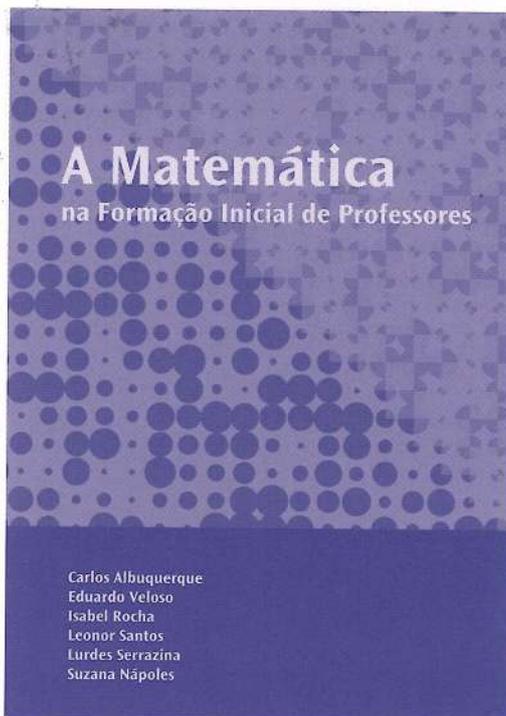
Este grupo era constituído por professores de instituições diferentes, com experiências e actividade profissionais diversificadas. Qual a mais valia que consideram ter esta diversidade trazido para a construção deste tipo de documento? Por vezes a heterogeneidade cria dificuldades de entendimento. Como foram construídos significados comuns?

SN A heterogeneidade do grupo criou de facto, no início, dificuldades de entendimento, mas foi essa heterogeneidade que gerou todo um trabalho de construir consensos que pode ser uma contribuição para uma procura de uma base de entendimento entre as comunidades ligadas ao ensino da Matemática.

Embora existisse um consenso geral sobre a estrutura do documento, os tópicos prioritários e o tipo de linguagem a utilizar constituíram barreiras que foi preciso ir ultrapassando. Foi preciso “partir muita pedra” até começar a construir textos que cada um dos intervenientes subscrevesse. No início constatámos que usávamos terminologia diferente para conceitos semelhantes e conceitos diferentes para termos semelhantes. Houve uma necessidade inicial de compreender em termos próprios o tipo de discurso que era apresentado por outros membros do grupo. Finalmente, quando havia acordo quanto ao conteúdo, havia que procurar termos que fossem aceitáveis para todos, explicitando-se o significado que se queria atribuir aos termos quando se constatava que poderia haver dúvidas nos leitores. Como seria de esperar, todos tivemos que ceder nalguns aspectos para salvaguardar outros que considerávamos essenciais.

Penso que o resultado final testemunha, apesar de todas as lacunas e deficiências, a mais valia gerada pela diversidade do grupo. Conseguimos redigir um texto que conjuga preocupações de carácter científico e pedagógico para a construção de um conjunto de recomendações que visam uma definição de perfis de formação inicial de professores. Esperamos que o nosso trabalho contribua para uma estruturação mais adequada dos cursos de formação inicial de professores.

EV Julgo que por si só esta experiência de trabalho em comum de pessoas com actividades profissionais diferentes, mas com um desejo comum de melhorar a formação inicial dos futuros professores de Matemática, foi extremamente positiva. Julgo que o método de trabalho adoptado desde o início — levarmos naturalmente para cada reunião a experiência resultante da nossa filiação em instituições diferentes mas discutirmos livremente os assuntos, empenhando-nos pessoalmente na compreensão das posições dos outros — foi um factor positivo para o nosso trabalho comum. Percebeu-se das nossas discussões e dos progressos que fomos fazendo como é importante aceitar que sob as mesmas designações podem residir concepções muito diferentes, e daí a necessidade de cada um tentar compreender os significados que os outros atribuem aos termos que empregam. É estranho que seja necessário, a pessoas que trabalham em Matemática como nós, e que portanto conhecem bem a natureza das definições — como diria o Humpty Dumpty da Alice, “uma palavra significa apenas o que eu quero dizer com ela, nem



mais nem menos” —, ter a maior atenção a este aspecto, se querem chegar a algum resultado nas nossas discussões. Mas foi assim que chegámos a um texto em que todos nos revemos.

LS Como elemento da equipa faço um balanço extraordinariamente positivo da dinâmica de trabalho desenvolvida, que embora por vezes muito difícil e trabalhosa foi certamente muito enriquecedora. Esta experiência faz-me acreditar que é possível que diferentes comunidades trabalhem em conjunto em prol de um objectivo comum, desde que haja à partida um acreditar de que vale a pena, abertura, e respeito mútuo. Todos nós partimos para este desafio com preconceitos e ideias feitas. Foi possível, contudo, explicitá-los, percebê-los e ultrapassá-los, necessariamente com avanços e recuos, e construirmos um texto onde todos nos revemos. O meu desejo é que este trabalho seja um embrião de muitos outros a desenvolver no futuro!

Notas

- 1 Estas recomendações deram origem a um documento recentemente publicado: Albuquerque, C., Veloso, E., Rocha, I., Santos, L., Serrazina, L. e Nápoles, S. (2006). *A Matemática na Formação Inicial de Professores*. Lisboa: APM e SPCE.
- 2 Mathematics, mathematicians, and mathematics education. *Bulletin of the American Mathematical Society*, vol. 42, n. 4, pp. 417-430.
- 3 Hyman Bass foi presidente da American Mathematical Society.
- 4 DEB (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências essenciais*. Lisboa: Departamento de Educação Básica, Ministério da Educação.

Estatuto Editorial da *Educação e Matemática*

A *Educação e Matemática* (EeM) é uma publicação da Associação de Professores de Matemática (APM). É uma publicação periódica, sai cinco vezes por ano e um dos seus números anuais é temático. A revista aborda questões relacionadas com o ensino e aprendizagem da Matemática. Dirige-se aos professores de Matemática, de todos os níveis de ensino, em especial aos sócios da APM, constituindo um meio de comunicação privilegiado da Associação, em Portugal e no estrangeiro.

Os principais objectivos da *Educação e Matemática* são:

- Promover a troca de ideias e experiências entre professores;
- Estimular a reflexão sobre problemas e desafios da educação matemática;
- Discutir temas actuais e importantes da educação; matemática e da educação em geral;
- Fornecer elementos de trabalho para as práticas dos professores;
- Divulgar informação relevante para os professores.

A *Educação e Matemática* publica textos de natureza diversa. Vive muito da contribuição dos sócios, que são autores da maior parte dos artigos. Estas contribuições passam por ideias, pontos de vista, comentários, relatos de experiências, artigos de opinião, resenhas de livros, resolução de problemas, notícias ... A EeM tem um conjunto de secções de natureza diversificada, algumas das quais com carácter permanente.

A revista tem uma equipa redactorial a quem compete desenvolver todo o trabalho de recepção e revisão de artigos, bem como organizar a própria revista.

À semelhança das outras revistas informativas, a *Educação e Matemática* assegura o respeito pelos princípios deontológicos e pela ética profissional dos jornalistas, assim como pela boa fé dos leitores.

A Directora da *Educação e Matemática*

Junte-se à APM em 2007

A Associação de Professores de Matemática (APM) é uma instituição ligada ao Ensino da Matemática, abrangendo todos os níveis de escolaridade. Um dos seus objectivos principais é contribuir para a melhoria e renovação do ensino da Matemática, promovendo actividades de dinamização pedagógica, formação, investigação e intervenção na vida política educativa. A APM disponibiliza aos professores de Matemática e outros educadores uma grande diversidade de recursos, cuja divulgação e utilização pretendemos alargar cada vez mais. Descrevem-se, de seguida, as condições de adesão à APM ou de actualização da quota.

Quadro 1

Sócio	Sócio residente no estrangeiro	Sócio Estudante	Sócio Aposentado	@-Sócio*
47,50€	51,60€	33,50€	37,00€	37,00€
Revista <i>Educação e Matemática</i> impressa e <i>on-line</i> * (saem 5 números por ano e uma delas é temática)				Revista <i>Educação e Matemática on-line</i>
APMinformação impresso e <i>on-line</i> (4 números por ano)				APMinformação <i>on-line</i>
Opção de assinatura da revista <i>Quadrante</i> impressa (2 números por ano — 11,00 €)				
Acesso à zona <i>on-line</i> para sócios				
Beneficiar de desconto nas inscrições para os Encontros promovidos pela APM (30 a 40%)				
Usufruir de desconto na aquisição das edições APM: 50% sobre o preço de capa				
Usufruir de desconto na aquisição de publicações de outras editoras ou em materiais: 15% sobre o preço de venda ao público				
Beneficiar dos acordos resultantes dos protocolos da APM com outras instituições				
Ter acesso prioritário a todo o material do Centro de Recursos de acordo com o seu regulamento				
* Poder recorrer à APM para divulgação de iniciativas no âmbito da Educação Matemática, através de propostas enviadas à Direcção				

* O estatuto de @-sócio oferece muitos benefícios, mas não inclui acesso à informação impressa.

Para efectuar a sua inscrição como sócio da APM, faça *download* da ficha no endereço www.apm.pt/porta1/index.php?id=20017

Instituições

Quadro 2

Opções	Valor
Opção 1 Assinatura anual da revista <i>Educação e Matemática</i> (5 números)	36,50€
Opção 2 Assinatura anual da revista <i>Quadrante</i> (2 números)	21€
Opção 3 A Assinatura anual da revista <i>Educação e Matemática</i> (5 números); APMinformação (4 números); Requisição do material do Centro de Recursos da APM; Aquisição de materiais e publicações a preço de sócio; Actas do ProfMat (Encontro Nacional de Professores de Matemática)	47,50€
B Assinatura anual da revista <i>Quadrante</i> (2 números)	15,50€
Opção 4 A Assinatura anual da revista <i>Educação e Matemática</i> — 2 exemplares de cada número (5 números); APMinformação (4 números); Requisição do material do Centro de Recursos da APM; Aquisição de materiais e publicações a preço de sócio; Actas do ProfMat (Encontro Nacional de Professores de Matemática)	68€
B Assinatura anual da revista <i>Quadrante</i> (2 números)	15,50€

Para efectuar a sua inscrição como sócio da APM, faça *download* da ficha no endereço www.apm.pt/porta1/index.php?id=20017

Loja APM on-line

Na loja virtual (<http://www.apm.pt>) pode encomendar publicações e outros materiais editados pela APM e ainda por outras editoras com as quais a APM tem protocolos. Visite-a, consulte o catálogo de produtos e as formas de pagamento, que incluem o Multibanco. A sua encomenda ser-lhe-á enviada pelo correio.

Editorial

- 01 De 20 anos, uma revista da Revista, *Henrique Manuel Guimarães*

Artigos

- 02 (Re)vendo a Revista pelos seus 20 anos, *A Redacção da Educação Matemática*
- 09 A APM em revista, *Luís Reis*
- 11 O professor de Matemática na voz do próprio professor, *João Pedro da Ponte*
- 16 A Geometria na EeM, *Grupo de Trabalho de Geometria*
- 19 As novas tecnologias na Educação e Matemática, *Branca Silveira*
- 31 Na direcção da *Educação e Matemática*
 Se bem me lembro, *Leonor Moreira*
 A EeM em voo de cruzeiro, *Eduardo Veloso*
 Aprendi com cada revista, *Ana Vieira*
 Recordar dois anos, *Joana Brocardo*
- 38 Paulo Abrantes e a *Educação e Matemática*, *Henrique Manuel Guimarães*
- 41 A Redacção da *Educação e Matemática*: um cronograma, *Henrique Manuel Guimarães*
- 42 Sabia que..., *Fátima Guimarães*
- 44 Editoriais e Capas, *Fátima Guimarães e Lina Brunheira*
- 50 A *Educação e Matemática* em números, *Fátima Guimarães e Lina Brunheira*
- 52 O que somos e o que fomos, *Ana Luísa Paiva e Manuela Pires*
- 54 A *Educação e Matemática* vista pelos seus leitores, *Adelina Precatado e Ana Luísa Paiva*
- 60 Quem é quem... na redacção da *A Educação e Matemática*!?, *Fátima Guimarães*
- 62 A *Educação e Matemática* vista de fora
 Nos 20 anos da *Educação e Matemática*, *Augusto J. Franco de Oliveira*
 Saber e ensinar Matemática, *Rui Canário*
 Todos os cretenses são mentirosos, *João Pedro Aido*
- 66 O papel e o alcance das revistas na educação matemática, *Jeremy Kilpatrick*
- 74 Revistas de e para professores de Matemática, *Jaime Carvalho e Silva*
- 81 Acerca das noções de verdade e demonstração em Matemática, *António M. Fernandes*
- 85 A formação de professores de Matemática no 1º ciclo, *Entrevista com Lurdes Serrazina*
- 90 A Matemática na formação inicial de professores
 Mesa redonda com *Eduardo Veloso, Leonor Santos e Suzana Nápoles*

Secções

- 51 O problema deste número, *José Paulo Viana*
 Quantos sócios tem a APM?; Grande concurso 20 anos APM
- 80 Actualidades, Duplo dividendo da igualdade de género, *Alice Carvalho e Helena Amaral*
- 06 Materiais para a aula de Matemática, APM: quantos sócios tem?, *Ana Paula Canavaro*
- 76 Pontos de vista, reacções e ideias ...
 Já passaram 20 anos, *Isabel Vale*; Educação e Matemática: o espelho da acção da APM, *Nuno Garção*
 "Pensem nisso", *Elvira Ferreira*; 20 anos da revista Educação e Matemática, *António Borralho*
 Ao receber a Revista em casa, pára tudo!, *Ana Fraga*
 A propósito dos 20 anos da revista Educação e Matemática, *Maria José Costa*
- 24 Para este número seleccionámos, As funções de um professor, *Bertrand Russel*
- 73 Pense nisto, Inquietemos as águas!, *Henrique Manuel Guimarães*
- 89 Encontros