

Utilização da história da matemática local na educação do jovem matemático

John Fauvel

Muitos matemáticos do passado confirmaram o valor da história da matemática na aprendizagem da matemática. Um desses matemáticos foi o famoso Joseph Louis Lagrange (1736-1813). Lagrange pertenceu à distinta equipa de matemáticos a quem foi cometido o encargo, depois da Revolução Francesa, de reconstruir a educação matemática em França. Nas suas lições de matemática elementar, proferidas em Paris nos anos 90 do séc. XVIII, fez o seguinte comentário (depois de uma apresentação da construção dos logaritmos):

Como o cálculo dos logaritmos é actualmente uma coisa do passado, excepto em casos isolados, poder-se-ia pensar que os pormenores que discutimos são desprovidos de valor. Contudo, podemos ter simplesmente a curiosidade de conhecer os caminhos, tortuosos e feitos de tentativas, que os grandes inventores percorreram, os vários passos que seguiram para atingir os seus objectivos, e o quanto devemos a estes verdadeiros benfeitores da raça humana. Além disso, tal conhecimento não diz respeito apenas a uma curiosidade vã. Pode orientar-nos em investigações semelhantes e ilumina com uma luz mais forte os assuntos de que nos estamos a ocupar.

Assim, como Lagrange salienta, o valor de ter em consideração a história da matemática reside em parte na satisfação da curiosidade (e no reconhecimento da nossa dívida em relação aos investigadores do passado) e além disso na recolha de orientações para futuras investigações em matemática. Em termos actuais, a ideia é a de que um aluno que está a aprender resolução de problemas retirará benefícios do conhecimento das técnicas de resolução de problemas utilizadas no passado.

Esta ideia permanece como uma vá-

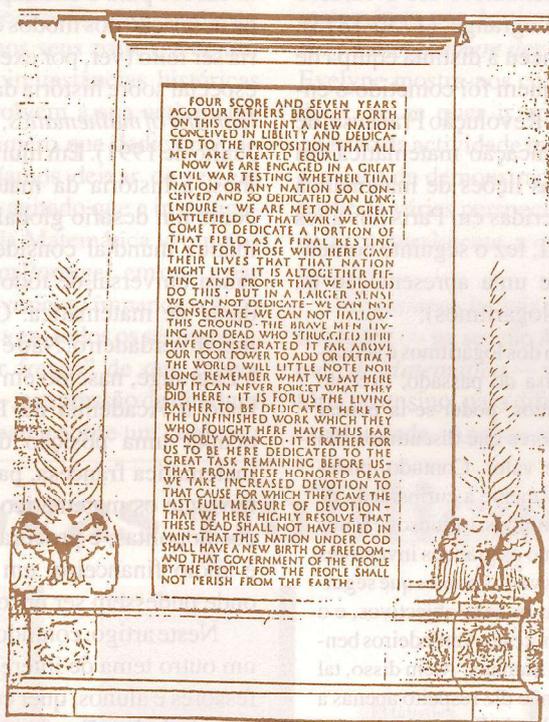
lida e importante justificação em relação à história da matemática. Nos últimos anos, foi realizado muito trabalho sobre as razões para a utilização da história, e na descrição dos modos como isso poderia ser feito (ver, por exemplo, o número especial sobre história da revista *For the learning of mathematics*, volume 11, nº 2, Junho de 1991). Em muitos destes trabalhos, a história da matemática é vista como um desafio global, sendo a matemática mundial considerada como herança universal de todo o jovem estudante de matemática. O que é inteiramente verdadeiro. Não é preciso recorrer a Lagrange, nascido em Itália, mas roubado à Academia da Berlim para vir ocupar uma posição de liderança na matemática francesa, para nos lembrarmos que os matemáticos sempre foram cosmopolitas, e procuraram inspiração, e apoio financeiro, em qualquer parte onde pudessem ser encontrados.

Neste artigo, contudo, quero levantar um outro tema de interesse para os professores e alunos, quer em Portugal quer noutros lados. Em face da herança universal da matemática devemos afirmar, se quisermos dialecticamente, o facto de que a matemática é sempre estudada e ensinada num local e tempo bem determinados, recebendo a influência dos hábitos locais e das tradições. Estas forças locais influenciam simultaneamente o estudo da matemática e a forma que ela toma.

Em que medida deve o conhecimento da herança matemática *local* — matemática portuguesa para alunos portugueses, matemática inglesa para os ingleses, brasileira para os brasileiros, e assim por diante — constituir uma parte privilegiada da educação matemática dos jovens?

Em face da herança universal da matemática, devemos afirmar, dialecticamente, o facto de que a matemática é sempre estudada e ensinada num local e tempo bem determinados, recebendo a influência dos hábitos e das tradições locais.

utterly, with one who should deny the definitions and axioms. The principles of Jefferson are the definitions and axioms of free society." Here we have an analogy linking Euclid's propositions and the Jeffersonian proposition in the Declaration of Independence. Later Lincoln turned this into the phrase "...dedicated to the proposition that all men are created equal" in the Gettysburg address. Lincoln tried to use his words like a mathematician. A proposition to him was a statement to be debated, then verified and proved. Democracy, alive was the verification or proving of the proposition over 87 years. The proposition that "all men are created equal" was not a dead issue during the Civil War. It was still a proposition to be verified. Democracy was not a fact, but capable of proof.



Reprodução de uma página da brochura que acompanha o trilho matemático *Math in the Mall*

Esta questão pode ser vista de várias perspectivas. Numa perspectiva otimista, o conhecimento da sua herança cultural é fonte de inspiração e orgulho para os jovens. Por outro lado, ninguém pode ter acompanhado os acontecimentos nos Balcãs, nos últimos dois anos, sem reflectir que o orgulho nas origens e herança pode ser transformado, por políticos pouco escrupulosos, em forças tenebrosas. Na educação matemática dos jovens, há certamente um equilíbrio a manter entre o orgulho que provém da sua herança local, e a humildade e orgulho

de serem herdeiros de *todos* os sucessos matemáticos da humanidade — e isto significa todos, não apenas o ponto de vista eurocêntrico a que tantos alunos europeus, no passado, foram expostos. As circunstâncias de muitas culturas modernas — a começar pela grande secular e multicultural cidade de Sarajevo antes dos acontecimentos recentes — tornam o nacionalismo racista e de vistas estreitas, mesmo em história da matemática e em educação, impossível de sustentar. O facto de que muitas comunidades, hoje em dia, se constituem a partir de

uma base étnica e cultural muito mais ampla do que no passado é uma força que deve ser celebrada em história da matemática: as crianças muçulmanas que vivem na mesma rua que eu, e os seus vizinhos cujos pais vieram da Índia há uma geração, podem ser portadores de uma orgulhosa herança matemática a partilhar com os "indígenas" britânicos (cujos antepassados também imigraram para a Grã-Bretanha, mas alguns anos ou séculos ou milénios antes) na sala de aula multicultural britânica.

Mas também é verdade que a herança matemática local espelha necessidades e circunstâncias que nasceram das características particulares da região ou do país: o lugar ocupado pela matemática náutica na herança cultural portuguesa não é coincidência! Uma nova iniciativa em educação matemática que pode — e de facto, deve — fazer bom uso das circunstâncias locais é o *trilho matemático*. Os alunos são levados a percorrer um trajecto, que os pode levar junto a um edifício, uma exposição, um parque ou uma cidade, e a responder a questões que os estimulam a explorar a matemática. A extensão do conteúdo histórico, ou das referências, que é incluída no trilho dependerá da sua natureza e dos interesses do professor que o imaginou. Um bom exemplo do que pode ser feito é um trilho no centro da cidade de Washington, nos Estados Unidos, produzido por Florence Fasanelli, Frederick Rickey e Richard Thorington, sob o título *Math on the Mall*. A página que se reproduz ao lado diz respeito ao discurso de Gettysburg de Abraham Lincoln, que evidencia a influência que os *Elementos* de Euclides tiveram no estilo e ideologia da primitiva democracia americana e a educação matemática do presidente Lincoln. Os alunos, ao visitar o *Lincoln Memorial* (onde está gravado o discurso), são encorajados a reflectir sobre este aspecto.

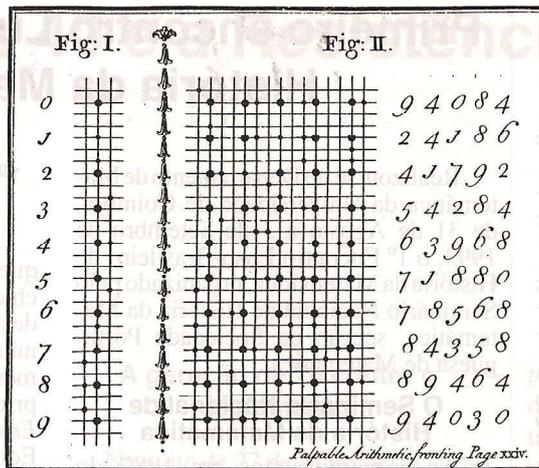
Assim, devemos encontrar meios de celebrar e reafirmar aquela dimensão da história da matemática que poderíamos chamar *genius loci*. Reconhece-se cada vez mais que os exemplos do passado podem ajudar os alunos a desenvolver o sentido do seu lugar na história. No Verão passado celebrou-se em Nottingham,

Inglaterra, o segundo centenário do nascimento de George Green (1793-1841). Os estudantes que fizeram um curso de matemáticas aplicadas avançadas podem ter encontrado a função de Green, ou o teorema de Green, mas esta celebração destinava-se a recolocar a memória do moleiro-matemático de Nottingham na mente dos cidadãos. Entre os modos escolhidos para o fazer há a referir os prémios, no nome de George Green, para os alunos de matemática da região. Os organizadores da competição acreditaram que um grande número de alunos beneficiou com o trabalho que desenvolveram para alcançar os prémios.

A região ou cidade em que vivem, ou de que são originários, não é a única dimensão da matemática local que pode inspirar ou motivar os alunos do nosso tempo. Existem matemáticos do passado em relação aos quais determinados estudantes podem sentir empatia: mulheres matemáticas tais como Sophie Germain e Sonja Kowalevskaya; matemáticos homossexuais como G. H. Hardy e Alan Turing; matemáticos negros, como o nigeriano Muhammad ibn Muhammad, do séc. XVIII. E um matemático cuja vida adquire uma dimensão especial para os alunos cegos é Nicholas Saunderson



Nicholas Saunderson, numa gravura incluída nos seus *Elementos de Álgebra*



Tábua para aritmética inventada por Saunderson

(1682-1739). Saunderson perdeu a visão na sua infância (devido a bexigas), mas mesmo assim ascendeu a professor *Lucasian* de Matemática em Cambridge em 1711. Essa cadeira tinha sido regida anteriormente por Isaac Newton, e assim Saunderson atingiu, antes dos quarenta anos, o topo da carreira de professor de Matemática na Grã-Bretanha. A sua vida e sucessos foram vistos desde cedo como representando um modelo admirável para outros. Mas, mais do que isto, ele trabalhou na criação de processos que facilitassem o trabalho matemático de deficientes visuais. Como escreveu um contemporâneo:

Eu desejava ser capaz de satisfazer o Curioso com a descrição dos muitos instrumentos que ele tinha, para compensar a sua Deficiência da Visão. Tinha uma Tábua com Furos feitos a iguais Distâncias, meia Polegada, uns dos outros: Pregos eram fixados nos furos, e desenrolando uma Peça de Cordel em torno das suas cabeças, ele podia traçar rapidamente todas as Figuras rectilíneas utilizadas em Geometria, mais do que qualquer Homem pode fazer com uma Caneta. Tinha ainda outra Tábua com Furos alinhados para Pregos de diferentes tamanhos. Com a ajuda destes ele podia calcular e registar Somas, Produtos, ou Quocientes de números, tão exactamente como outros o fazem Escrevendo.

Os professores podem reconhecer nesta descrição a génese do geoplano usado nas aulas de hoje. Além disso, os instrumentos e livros que Saunderson dei-

xou podem ser explorados com crianças de vários níveis de escolaridade, a partir da escola primária. O ponto de vista que a história da matemática é apenas apropriada para crianças dos níveis médios de escolaridade é facilmente desmentido por professores, com suficiente interesse e entusiasmo, de grupos etários mais jovens.

Em resumo, portanto, uma mensagem forte proposta pelo movimento *History and Pedagogy of Mathematics*, constituído por professores interessados nas relações entre a história e a pedagogia da Matemática, é a da importância da matemática local, ou seja, da exploração da matemática que emergiu no passado na vossa própria localidade, ou na herança multicultural dos vossos alunos, ou feita por matemáticos com quem determinados alunos podem sentir afinidades ou ter maior empatia. Não se trata de um apelo especial, mas simplesmente do reconhecimento e celebração do facto que a matemática é, em toda a sua riqueza, uma actividade humana.

Notas bibliográficas

Para maior informação em matemática multicultural e não-eurocêntrica, veja-se David Nelson, George Gheverghese Joseph e Julian Williams, *Multicultural mathematics: teaching mathematics from a global perspective*, Oxford University Press, 1993.

Para mais pormenores sobre George Green, ver Mary Cannell, *George Green, mathematician and physicist: the background to his life and work*, Athlone Press, 1993.

Sobre Sonja Kowalevskaya, ver Ann Hibner Koblitz, *A convergence of lives: Sofia Kovalevskaya: scientist, writer, revolutionary*, Birkhäuser, 1983.

Sobre G. H. Hardy, ver Robert Kanigel, *The man who knew infinity: a life of the genius Ramunajan*, Scribners, 1991.

Sobre Alan Turing, ver Andrew Hodges, *Alan Turing: the enigma*, Burnett Books, 1983.

Sobre Muhammad ibn Muhammad, ver Claudia Zaslavsky, *Africa counts: number and pattern in African culture*, pp. 138-151.

John Fauvel
The Open University