

## Livros contados

Paulo Ventura Araújo

### Matemática e Ensino, de Elon Lages Lima

(coleção Temas de Matemática, SPM/Gradiva, 2004)

recensão por Paulo Ventura Araújo

Elon Lages Lima é autor dos melhores livros didáticos de matemática que, nos últimos quarenta anos, se escreveram em língua portuguesa. Os seus livros nas colecções *Projecto Euclides* e *Matemática Universitária*, sucessivamente reeditados pelo IMPA (Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, Brasil), não só contribuíram para a aprendizagem de gerações de estudantes, como lhes transmitiram o gosto pela exposição elegante, lúcida e ordenada de temas de matemática. Vale a pena nomear alguns desses livros: na colecção *Projecto Euclides*, o *Curso de Análise* em dois volumes (o primeiro já com onze edições) e o texto sobre *Espaços Métricos*; e, na colecção *Matemática Universitária*, o manual de *Álgebra Linear*, onde, pela exposição primorosa e perspectiva original, Elon consegue dar vida nova a um assunto que a profusão de livros de texto banalizou até à irrelevância. Tanto *Espaços Métricos* como *Álgebra Linear* ganharam o Prémio Jabuti atribuído pela Câmara Brasileira do Livro ao melhor livro de ciência publicado nesse país no respectivo ano (1978 e 1996).

Como Portugal não é o Brasil e, apesar da retórica oficial, os nossos laços culturais e científicos são frágeis, não terão sido assim tantos os estudantes portugueses que aprenderam matemática lendo Elon Lages Lima. Não foram muitos, e hoje ainda serão menos, porque os livros do IMPA

quase não se vêem nas nossas livrarias. E é pena, porque esses manuais efémeros que enchem as prateleiras não são como os de Elon: alguns serão honestos, até cientificamente irrepreensíveis; mas quem os escreve não é, como Elon é tão obviamente, um escritor.

Que diferença há entre um escritor e um não-escritor? O primeiro pesa cada palavra e, em vez de se refugiar em neologismos, procura o nome apropriado, vernáculo, para cada novo conceito; o segundo acha que qualquer nome serve, desde que a terminologia seja coerente. Àquilo que o primeiro chama "ziguezague", o segundo chamaria, sem corar, uma "z-configuração". O primeiro sabe que atrás de cada convenção matemática há uma história que importa clarificar, mesmo que com isso se alongue a exposição; o segundo é todo pela eficiência descarnada, pelo lema que se segue à definição e antecede o teorema, tudo militarmente numerado.

Para cumprir a sua vocação de escritor, Elon tem escrito assiduamente, sempre acerca de matemática. Depois dos manuais universitários, dedicou nos últimos anos a sua atenção ao ensino médio (equivalente ao nosso secundário), dirigindo um curso de aperfeiçoamento para professores que funciona no IMPA desde 1990 e lançando, como apoio ao curso, uma colecção de livros, *Meu Professor de*

*Matemática*, que reúne já 19 títulos, dos quais 12 da sua autoria (sozinho ou em parceria). São livros elementares, que esclarecem e aprofundam os temas curriculares de matemática desse grau de ensino; o seu valor e utilidade, porém, transcendem em muito o fim imediato para que foram escritos: qualquer professor ou estudante de matemática, em qualquer país ou grau de ensino, poderia lê-los com gosto e proveito (se a língua não fosse obstáculo).

O livro aqui em apreço, *Matemática e Ensino*, editado em Portugal conjuntamente pela SPM e Gradiva, apareceu originalmente como o 16.º volume da colecção *Meu Professor de Matemática*. Para a edição portuguesa adaptaram-se a ortografia e a terminologia. O livro está dividido em 17 breves capítulos independentes. Grosso modo, os capítulos 1, 15, 16 e 17 tratam do ensino da matemática nas suas diversas vertentes (pedagógicas, metodológicas, sociais), ao passo que os restantes se ocupam de temas matemáticos específicos (da geometria sintética e analítica, da combinatória, da álgebra linear e da análise).

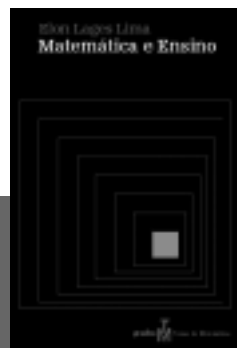
No primeiro capítulo, Elon entrevista-se a si próprio sobre o ensino da matemática no Brasil. Ainda que alguns problemas tenham no Brasil uma gravidade sem paralelo entre nós, como sejam os miseráveis salários e a desqualificação social dos professores, há uma pergunta que não perde pertinência: por que razão o ensino da matemática tem, lá como cá, piores resultados do que as outras disciplinas? Há por certo razões específicas para este mau desempenho, e Elon enumera algumas: a matemática é um saber cumulativo, que não perdoa lacunas anteriores; o seu ensino requer precisão, cuidado e ordem; e, finalmente, a sua aprendizagem exige esforço, o que vai contra a corrente das modernas pedagogias (“no passado,

ele [o medo da matemática] era repartido com o medo do Latim, mas este foi abolido, juntamente com quase tudo que requeria trabalho no currículo escolar”).

Os capítulos 15 e 16 são ensaios onde Elon discute algumas das grandes e descontraídas tendências que têm moldado o ensino da matemática: a chamada matemática moderna com a sua “conjuntivite” e excesso de conceptualização; a manipulação obsessiva desligada da conceptualização (pecha de alguns livros de texto actuais); a crença nos computadores como remédio milagroso para guindar o ensino a uma modernidade instantânea.

O capítulo 17 reproduz uma entrevista de Elon a Nuno Crato publicada em 2001 no semanário *Expresso*. Nela se fala do começo da investigação matemática no Brasil, da criação do IMPA, do próprio percurso pessoal de Elon, e por fim do ensino da matemática, com palavras duras para o domínio das “ciências” da educação, em detrimento dos conteúdos matemáticos, na formação de professores.

Os assuntos propriamente matemáticos, que ocupam a maior porção do livro, iniciam-se com três capítulos sobre geometria plana: polígonos convexos (cap. 2), soma de ângulos de um polígono (cap. 3) e polígonos equidecomponíveis (cap. 4). A comparação, no capítulo 2, de várias possíveis caracterizações, locais ou globais, de polígono convexo, é muito instrutiva e contém o germe de um dos mais profícuos estudos da matemática actual, o da geometria convexa. No capítulo seguinte, uma questão aparentemente trivial, a do cálculo da soma de ângulos de um polígono, é pretexto para uma elegante demonstração de que qualquer polígono (convexo ou não) pode ser decomposto num número finito de triângulos justapostos. (Há no entanto um pequeno deslize que não compromete a



validade da demonstração: quando se diz, nas pp. 29-30, que “a diagonal DB não pode conter outros vértices além de D e de B”, conviria acrescentar que a mesma diagonal não cruza nenhum lado do polígono.) O famoso teorema de Bolyai (pai), de que dois polígonos com a mesma área são necessariamente equidecomponíveis, ocupa o capítulo 4; é de assinalar a inclusão do refinamento deste resultado por Hadwiger e Glur, os quais provaram que, usando apenas translações e meias-voltas, dois quaisquer polígonos equidecomponíveis podem ser recortados e rearranjados de forma a sobreponem-se um ao outro.

O capítulo 5 contém uma rápida introdução ao conceito de grafo, com a novidade de também se usar o clássico problema das pontes de Königsberg para explicar, de forma muito sugestiva, a noção de gráfico dual.

A pergunta “por que é que o espaço tem 3 dimensões?” dá o mote ao capítulo 6, que contém uma cuidada reflexão sobre aqueles postulados geométricos que, implícita ou explicitamente, traduzem a tridimensionalidade do espaço.

Estes primeiros capítulos matemáticos do livro (2 a 6) situam-se ao nível da melhor literatura de divulgação matemática: aquela que seduz pela inteligência, explicando honestamente como funcionam os pequenos brinquedos (fragmentos ou prenúncios de teorias mais sofisticadas) que expõe ao leitor, em vez de o querer deslumbrar com a narração de grandes feitos de cuja essência não lhe dá a menor pista.

Os restantes capítulos sobre temas matemáticos (7 a 14) não são de nível inferior, mas o seu conteúdo e tom são diferentes: procuram clarificar controvérsias, corrigir erros e abrir pontos de vista novos em assuntos do currículo escolar que, de tão repisados, se diriam incapazes de

suscitar interesse no leitor experiente. Mas Elon ultrapassa com brilho esse desafio: quem diria que havia algo de novo a contar sobre a equação de segundo grau, a divisão de grandezas em partes proporcionais, os sistemas de equações lineares, os logaritmos, o crescimento linear ou exponencial? A propósito da equação de segundo grau, tema indiscutivelmente “paleontológico”, Elon, usando a convexidade de um ramo de hipérbole, fornece uma interpretação visual da desigualdade entre as médias aritmética e geométrica; a mesma interpretação permite discutir o número de raízes em função dos coeficientes e é pretexto para uma introdução ao importante método iterativo de cálculo aproximado de raízes.

Desta habilidade em contornar o óbvio e olhar as coisas de um novo ângulo poderíamos dizer, levemente, que é como tirar água de uma pedra. Mas, porque tínhamos a vista cansada, não víamos a fonte que se escondia atrás da pedra; com este livro, Elon ensina-nos a olhar melhor.

Fazemos votos de que edição tão oportuna, como são sempre as edições de livros excelentes, tenha o merecido sucesso e encoraje os editores a prosseguir a empreitada.

*Porto, 26 de Setembro de 2004*

Esta secção propõe-se publicar resenhas aprofundadas de livros de Matemática editados recentemente em português, dando preferência a livros que interessem a um público alargado. Agradecemos aos leitores da Gazeta de Matemática o envio de sugestões de livros que julguem merecedores da nossa atenção. Contacto do editor da secção: Paulo Ventura Araújo (FCUP); e-mail: paraujo@fc.up.pt