EUCLIDES: “NÃO HÁ ESTRADA REAL PARA A GEOMETRIA”.

Jacir J. Venturi

Pouco se conhece de sua vida, mas muito de sua principal obra. Euclides (c.325 - c.265 a.C.), provavelmente, recebeu os primeiros ensinamentos de Matemática dos discípulos de Platão.

Ptolomeu I – general macedônio (favorito de Alexandre, o Grande) – trouxe Euclides de Atenas para Alexandria. Esta se tornara a nova capital egípcia no litoral mediterrâneo e centro econômico e intelectual do mundo helenístico. O sábio fundou a Escola de Matemática na renomada Biblioteca de Alexandria, que pode ter alcançado a cifra de 700.000 rolos (papiros e pergaminhos).

Alexandria, a partir de Euclides até o séc. IV d.C., reinou quase absoluta não só como a mais eclética e cosmopolita cidade da Antiguidade, mas também como principal centro de produção matemática.

A mais conspícua obra de Euclides, *Os Elementos* (c. 300 a.C.), constitui um dos mais notáveis compêndios de Matemática de todos os tempos, com mais de mil edições desde o advento da imprensa. A primeira versão impressa dessa obra apareceu em Veneza em 1482. Foi uma tradução do árabe para o latim e serviu de livro-texto nas escolas por quase 2.000 anos. Tem sido – segundo George Simmons – “considerado como responsável por uma influência sobre a mente humana maior que qualquer outro livro, com exceção da Bíblia".

Conta-se que o rei Ptolomeu, tendo folheado o manual, perguntou esperançosamente à Euclides se não havia um caminho mais suave para aprender Geometria. Lacônico, o matemático teria respondido: "Não há uma estrada real para a Geometria".

Euclides não se preocupava com os aspectos práticos da Matemática, e sim com a sua fundamentação teórica. Destarte, dá para entender uma pequena história:

— Mestre, para que serve a Geometria? – perguntou-lhe um discípulo.

Euclides chama seu escravo:

— Dê três moedas a este estudante, pois ele precisa ter lucro com o que aprende!

Os Elementos são uma compilação metódica e ordenada de 465 proposições reunidas em 13 rolos de pergaminhos. Sua característica é o rigor das demonstrações, o encadeamento lógico dos axiomas, postulados, teoremas e a clareza na exposição. Sua proposta é uma Geometria dedutiva, despreocupada das limitações práticas, contrastando com a Geometria egípcia, de caráter intuitivo e fulcrada em problemas concretos.

São notáveis os principais axiomas (premissas universalmente verdadeiras) de Euclides: 1) duas coisas iguais a uma terceira são iguais entre si; 2) o todo é maior que a parte; 3) se iguais são somados (ou subtraídos) a iguais, os resultados permanecem iguais.

Dos 13 capítulos em que se subdivide a obra, os seis primeiros tratam da Geometria Plana Elementar; os três seguintes da Teoria dos Números, o capítulo X trata dos Incomensuráveis (números irracionais) e os três últimos, da Geometria no Espaço.

O capítulo XIII aborda exclusivamente as propriedades dos cinco sólidos regulares, denominados Poliedros de Platão. Lembramos que um poliedro (do grego *poli* (muitas) + *edro* (faces)) é um sólido cuja superfície é constituída de faces poligonais. O poliedro é regular se suas faces forem polígonos regulares. Há apenas cinco poliedros regulares: o tetraedro (4 faces triangulares), o cubo ou hexaedro (6 faces quadradas), o octaedro (8 faces triangulares), o dodecaedro (12 faces pentagonais) e o icosaedro (20 faces triangulares).

Faz-se oportuna a asserção de George Simmons: "A construção de poliedros regulares fornece um clímax soberbo à Geometria de Euclides, e alguns conjecturam que esse foi o propósito primeiro pelo qual *Os Elementos* foram escritos: o de glorificar os Poliedros de Platão". Na proposição 18, a última, o sábio prova que não pode haver um outro poliedro regular, além dos 5 mencionados.

Além do manual em epígrafe, a bibliografia de Euclides é eclética e valiosa: *Os Dados* (solução de problemas geométricos planos); *Da Divisão* (trata da divisão de figuras planas); *Fenômenos* (Geometria esférica aplicada à Astronomia); *Óptica* (que trata da Geometria dos raios refletidos e dos raios refratados); *Introdução Harmônica* (música).

E para infelicidade de milhares de matemáticos, muitas das obras de Euclides se perderam: *Lugares de superfície, Pseudaria, Porismas* (que pode ter representado algo próximo da nossa atual Geometria Analítica). Precipuamente, lamenta-se o desaparecimento de *As Cônicas*, obra do autor que, conforme referências, deve ter tratado de esfera, cilindro, cone, elipsoide, paraboloide, hiperboloide, etc.

A Biblioteca de Alexandria estava muito próxima do que se entende hoje por Universidade. E se faz apropriado o depoimento do insígne Carl B. Boyer, em a *História da Matemática*: "A Universidade de Alexandria evidentemente não diferia muito de instituições modernas de cultura superior. Parte dos professores provavelmente se notabilizou na pesquisa, outros eram melhores como administradores e outros ainda eram conhecidos pela sua capacidade de ensinar. Pelos relatos que possuímos, parece que Euclides definitivamente pertencia à última categoria. Nenhuma descoberta nova é atribuída a ele, mas era conhecido pela sua habilidade ao expor. Essa é a chave do sucesso de sua maior obra, *Os Elementos*".

Destarte, Euclides foi sinônimo de Geometria e reinou absoluto até o séc. XIX, quando foi parcialmente contestado por Riemann, Lobatchewski e Bolyai (criadores das Geometrias não-euclidianas).

Na Teoria da Relatividade, a Geometria euclidiana nem sempre é verdadeira. Exemplo: no gigantesco campo gravitacional, que orbita nas vizinhanças dos buracos negros e nas estrelas de nêutrons. Mesmo assim, o próprio Einstein se faz reconhecido: "Quem, na juventude, não teve seu entusiasmo despertado por Euclides, certamente não nasceu para ser cientista".

Jacir J. Venturi

Diretor de escola, professor da UFPR por 25 anos e da PUCPR por 11 anos.
Cidadão Honorário de Curitiba. Autor dos livros *Álgebra Vetorial e Geometria Analítica* (9.ª edição) e *Cônicas e Quádricas* (5.ª edição).
Site: www.geometriaanalitica.com.br