

## INTRODUÇÃO

Este texto é resultado de pesquisa bibliográfica que teve como objetivo conhecer sobre o matemático **Euclides de Alexandria**, porém, limitando-se a repetir, de modo coerente, apontamentos relevantes produzidos por outros pesquisadores. Porém, é impossível falar de Euclides sem girar em torno de suas obras.

A vida de Euclides é desconhecida, não havendo registros que se preservaram desde sua existência, restando-nos apenas suas obras, que sofreram traduções entre os idiomas grego, latim e árabe, nesta ordem, depois para grego novamente e para o latim medieval. Destas traduções não seria imprudente supor que o texto original tenha passado por “mutilações” e alguma essência de sua escrita tenha se perdido.



Figura 1: Euclides de Alexandria

Euclides é reconhecido como o maior pensador grego ligado à Matemática, e especialmente à Geometria (cerca de 300 a.C.), tendo se formado no Museu de Alexandria — espécie de universidade da época. A obra-prima de Euclides, *Os Elementos*, está dividida em 13 livros (ou capítulos). Os seis primeiros tratam da Geometria plana elementar; os três seguintes são sobre Teoria dos Números; o livro X sobre os Irracionais e os três últimos volumes dessa obra abordam a Geometria Espacial, reunindo algumas descobertas anteriores, mas apresentando-as de forma lógico-dedutiva. Ela é um exemplo de clareza na maneira pela qual os teoremas são enunciados e provados. O alto rigor empregado e o método axiomático desenvolvido tornaram-se um foco indispensável para os inventores do Cálculo, muitos séculos mais tarde.

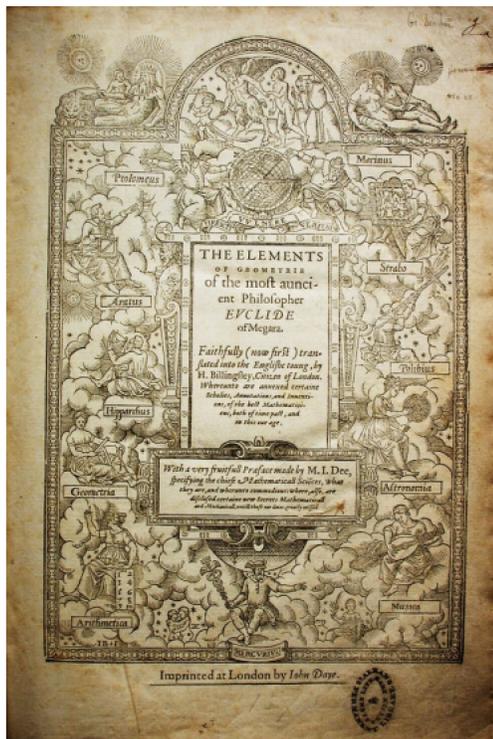


Figura 2: Frontispício da primeira tradução para o inglês, em 1570, da obra *Os elementos*, escrita por Euclides.

Nessa formulação, Euclides pretendia que as noções ou conceitos geométricos fossem definidos, ou seja, caracterizados objetivamente por palavras e baseados apenas em conceitos estabelecidos anteriormente. Além disso, tinha o objetivo de que todas as propriedades ou proposições fossem demonstradas, ou seja, de que sua validade fosse estabelecida por meio de argumentos lógicos e utilizando nas demonstrações apenas propriedades demonstradas anteriormente. Isso caracterizou uma ruptura definitiva com a Matemática de base experimental e empírica dos séculos anteriores. É bem verdade que, muitos séculos depois, os matemáticos verificaram que o método criado por Euclides não foi usado de maneira perfeita na sua obra e que *Os elementos* tem ainda vários apelos à intuição. De todo modo, o valor da obra de Euclides é inestimável e ela perdura até nossos dias, com alguns aperfeiçoamentos feitos por matemáticos dos séculos XIX e XX. (LEONARDO, 2016)

## POSTULADOS E AXIOMAS

Segundo conclusão de Proclo (410-485 d.C.), após raciocínios e investigações, acredita-se que Euclides viveu durante o reinado de Ptolomeu I Sóter do Egito (304-285 a.C.) e que precedeu Arquimedes (287-212 a.C.). O que mais se tem conhecimento é que ele floresceu em torno de 300 a.C. em Alexandria e que, o que é importante, escreveu *Os Elementos*, obra que consiste de treze livros, onde ele incorpora os conhecimentos matemáticos de sua época. (REZENDE, 2012)

Euclides inicia o Livro I com uma série de definições, com a finalidade de fornecer ao leitor uma maneira de usar os termos matemáticos. Desse livro constam também cinco postulados e cinco axiomas que, em conjunto, formam a base de sua teoria. Os postulados e os axiomas são, segundo a tradução para o inglês, de Heath<sup>1</sup>, os que seguem:

### Postulados

1. É possível traçar uma linha reta de um ponto qualquer a um ponto qualquer.
2. É possível prolongar arbitrariamente um segmento de reta.
3. É possível traçar um círculo com qualquer centro e raio.
4. Dois ângulos retos quaisquer são iguais entre si.
5. Se uma reta, interseccionando duas outras retas, forma ângulos interiores do mesmo lado, menores do que dois ângulos retos, então as duas retas, caso prolongadas indefinidamente, encontram-se naquele lado em que os ângulos são menores do que os dois ângulos retos.

Este 5º é o famoso postulado das paralelas e modernamente é apresentado com as seguintes palavras: “Por um ponto  $P$  exterior a uma reta  $m$ , consideradas em um mesmo plano, existe uma única reta paralela à reta  $m$ ”. Permaneceu como um desafio para os matemáticos durante dezenas de séculos, até ser parcialmente contestado por Gauss, Riemann, Lobachewski e Bolyai que criaram uma nova geometria que veio a ser conhecida como *Geometria Não-Euclidiana*.

### Axiomas

1. Grandezas iguais a uma mesma grandeza são iguais entre si.
2. Se a grandezas iguais forem adicionadas grandezas iguais, as somas serão iguais.
3. Se grandezas iguais forem subtraídas de grandezas iguais, os resultados serão iguais.
4. Grandezas que coincidem entre si são iguais.
5. O todo é maior do que suas partes.

*Os Elementos* começa com 23 definições (tais como ponto, linha, círculo e ângulo reto), cinco postulados e cinco “noções comuns”. A partir dessas bases, Euclides provou 465 teoremas (BERLINSKI, 2018).

## COMENTÁRIOS

O texto abaixo é um trecho do livro de David Berlinski, traduzido por Cláudio Carina e revisado por Marco Moriconi, professor do Instituto de Física/UFF, e nos dá uma pequena noção da vida de Euclides:

“Quaisquer que sejam as incertezas quanto ao seu nascimento e sua morte, ele estava então no auge de seus poderes: alerta, vibrante e no comando. Quando jovem, Euclides deve ter sido influenciado por estudantes de Platão, e pode perfeitamente ter frequentado a academia fundada pelo filósofo, misturando-se a outros filósofos e inserindo-se gregariamente em seu grupo de fofocas. Platão dedicava-se à geometria,

tendo chegado até mesmo a atribuir a várias divindades o apreço por seu estudo.

Assim como os detalhes de sua vida pessoal, as circunstâncias em que Euclides compôs sua obra-prima, *Os elementos*, permanecem em grande parte desconhecidas. Há algumas evidências de que Euclides tenha lecionado na grande biblioteca de Alexandria, fundada por Ptolomeu I. O Euclides de *Os elementos* é severo, lógico, implacável, um homem capaz de concentrar os poderes de sua mente no que é abstrato e remoto. Seria fascinante conhecer detalhes de sua vida em Alexandria, poder ver Euclides saindo cambaleante das termas ou com uma sensação de ter deixado as coisas saírem de seu controle, submetendo-se a ter as sobrancelhas aparadas.

Há sugestões, aqui e ali, que, como professor, Euclides foi urbano, prestativo e delicado, entre suas outras virtudes. *Os elementos* é um grande livro; talvez Euclides tenha lido seu brilhante trabalho em voz alta, com o ar quente e ensolarado passando pelas partículas de poeira, sem saber que seus alunos ouviam em primeira mão uma lição que tantos outros viriam a ouvir tantas vezes e de tantas outras vozes.

Como matemático, Euclides aprendeu com seus predecessores, homens como Eudoxo e Teeteto, e passou aos seus sucessores, Apolônio e Arquimedes.

Euclides resumiu; ele ajustou e refinou; foi uma força vital sintética e, rapidamente, se tornou um monumento — tudo isso nós sabemos a partir do que podemos imaginar e de comentários posteriores, mas o homem em si permanece invisível, com sua influência transmitida por sua atividade, um espião remoto na história do pensamento, um grande desbravador de túneis. Euclides deve ter sido um homem encorpado, e em algum momento em seus contatos com aqueles filósofos tagarelado sem parar, juntou suas vestes e, com uma consciência arguta de seus poderes, decidiu que tinha algo a oferecer que eles não haviam visto e não poderiam expressar.”

Além de *Os Elementos*, Euclides escreveu outras obras, entre elas: *Os Dados*, onde apresenta 94 proposições a respeito de diversas propriedades de figuras geométricas; *Divisão de Figuras*, onde podemos encontrar maneiras de dividir figuras em duas partes com suas áreas representando uma razão dada; *Óptica*, onde apresenta o primeiro trabalho grego sobre perspectiva e *Os Fenômenos* que é uma introdução elementar à Astronomia. Acredita-se, porém, que Euclides tenha sido autor de inúmeros outros trabalhos que se perderam ao longo dos anos. Um dos mais significativos seria *Porismas de Euclides* - o termo “porisma” deriva-se de uma palavra grega, que quer dizer “meios de obtenção”. Outros trabalhos perdidos seriam *Cônicas*, *Elementos da Música*, *Pseudaria* e *Lugares de Superfície*.

## CONCLUSÃO

Euclides de Alexandria foi, sem dúvidas, um dos mais proeminentes matemáticos da Antiguidade. Obter informações sobre sua vida é muito difícil, devido ao grande número de ocorrências desse nome na Literatura da época.

A sua obra-prima *Os Elementos* é a compilação de todo o conhecimento matemático de até então e se tornou parte do ensino da matemática por 2000 anos. A Geometria Euclidiana é estudada nas escolas desde o Ensino Fundamental. É simples para ser trabalhada, portanto adequada para ser utilizada desde a escola elementar. O livro *Os Elementos* teve o maior número de traduções na história, depois da Bíblia Sagrada.

*Os elementos* é ainda considerado, por muitos matemáticos, como o melhor livro texto jamais produzido. Mais de mil edições foram produzidas desde a sua primeira publicação em 1482.

Euclides morreu em Alexandria deixando uma contribuição inigualável para o desenvolvimento da matemática.

## Referências

- [BERLINSKI 2018] BERLINSKI, David: *Os elementos de Euclides*. Tradução de: *The king of infinite space: Euclid and his elements*. Rio de Janeiro : Jorge Zahar Editor Ltda, 2018
- [LEONARDO 2016] LEONARDO, Fábio Martins d.: *Conexões com a Matemática, volume 2: Ensino Médio*. São Paulo : Editora Moderna, 2016
- [REZENDE 2012] REZENDE, Eliane Quelho F.: *Geometria euclidiana plana e construções geométricas*. Editora da UNICAMP, 2012

<sup>1</sup>Heath, T. L. The Thirteen Books of Euclid's Elements. New York: Dover Publications, Inc; 1956. 3v.