

APOLÔNIO DE PERGA: "O GRANDE GEÔMETRA"

Jacir J. Venturi

Foi contemporâneo e um cordial rival de Arquimedes, e muito pouco se sabe de sua vida. Nasceu em c.262 a.C. na cidade de Perga, (hoje Turquia) e faleceu em Alexandria em c.190 a.C. Supõe-se ter sido educado em Alexandria e por algum tempo ter ensinado em sua "Universidade".

Da Antiguidade Clássica, notáveis matemáticos se destacaram, como Pitágoras, Euclides, Arquimedes. No entanto, quem mereceu dos antigos o glorioso epíteto de "O Grande Geômetra" foi Apolônio. Desafortunadamente, boa parte de seus escritos desapareceram.

O que sabemos dessas obras perdidas devemos a Pappus de Alexandria (séc. IV d.C.), que fez uma breve descrição de sua grande produção matemática. Infere-se que os tratados de Apolônio continham uma Matemática bastante avançada e inclusive muito do que conhecemos hoje como Geometria Analítica.

Para gáudio de todos, porém, o tratado *As Cônicas*, sobre seções cônicas, suplantou todas as obras existentes na Antiguidade. O tratado *As Cônicas* é composto de oito livros, sete dos quais sobreviveram.

Faz-se oportuno um superficial epítome de *As Cônicas* (embora haja dificuldade em fazê-lo, dada a amplitude e a profundidade da obra):

- as seções cônicas não possuíam uma terminologia apropriada. Foi Apolônio quem introduziu os nomes elipse e hipérbole. A palavra parábola deve-se, provavelmente, à Arquimedes;

- pela primeira vez Apolônio mostrou que de um único cone podem ser obtidas a elipse, a parábola e a hipérbole, simplesmente variando a inclinação do plano de seção;

- até então, o cone utilizado era de uma só folha. Introduzindo o cone duplo (de duas folhas), Apolônio apresenta a hipérbole como uma curva de dois ramos, que nos é familiar;

- as propriedades das curvas não diferem conforme sejam obtidas em cones retos ou oblíquos;

- embora Apolônio não se reportasse a um sistema de eixos (em Geometria Analítica ditos cartesianos), via de regra, utilizava um par de diâmetros conjugados como equivalentes aos eixos oblíquos;

- Apolônio conhecia a hipérbole equilátera, a hipérbole referida às assíntotas, o polo e a reta polar de um ponto externo à cônica;

- o matemático de Perga descreve um profundo estudo sobre tangentes e normais a uma cônica.

Aos que buscam um conhecimento mais profundo do tratado *As Cônicas*, recomendamos a leitura do capítulo 9, de *História da Matemática* por Carl B. Boyer. A propósito, este escreve: "Foi a Matemática Pura de Apolônio que permitiu, cerca de 1.800 anos mais tarde, os *Principia de Newton*; este, por sua vez, deu aos cientistas de hoje condições para que a viagem de ida e volta à Lua fosse possível".

Igualmente é inegável a influência de Apolônio sobre Ptolomeu. Este foi astrônomo e geógrafo e fez observações em Alexandria de 127 a 151 d.C. Suas obras mais famosas são o *Almagesto* (astronomia) e a *Geografia* (8 volumes).

Ptolomeu introduziu as tabelas trigonométricas, o sistema de latitude e longitude tal como é usado hoje em cartografia, usou métodos de projeção e transformações estereográficas. Catalogou cerca de 8.000 cidades, rios e referenciais importantes. Até a Idade Média, os mapas tinham origem nos protótipos elaborados por Ptolomeu. E sobre tais mapas se debruçou Colombo muitas vezes antes de empreender sua viagem à América.

Ademais, *As Cônicas* de Apolônio tiveram forte influência nos estudos de Kepler. Em 1609, Kepler edita a *Astronomia Nova*, em que apresenta a principal lei da Astronomia: "os planetas descrevem órbitas elípticas em torno do Sol, com o Sol ocupando um dos focos". A propósito, a palavra foco é devido a Kepler, ao empreender o estudo sobre parábola, elipse e



hipérbole. Se um espelho parabólico é apontado para o Sol, os raios de luz serão refletidos para o mesmo ponto (foco), onde é produzida uma grande quantidade de calor (*focus* em latim significa fogo).

Outra aplicação prática de *As Cônicas* aparece na obra *Os Dois Principais Sistemas* (1632), de Galileu, em que "desprezando a resistência do ar, a trajetória de um projétil é uma parábola". Ademais, Galileu se reporta à componente horizontal e à componente vertical de uma parábola.

Enfim, Leibniz se faz oportuno: "Quem entende Arquimedes e Apolônio, admirará menos as realizações dos homens mais célebres de épocas posteriores".

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