

PITÁGORAS DE SAMOS: DE MÍSTICO A PRECURSOR DA TEORIA DOS NÚMEROS

CARLA REGINA GOMES *

RESUMO

Sobre Pitágoras de Samos, não se pode afirmar, ao certo, o que é fato ou lenda, mas pode-se falar sobre o mito que envolve o seu nome, pois o que ele representava para o povo - seja como místico, filósofo, astrônomo, matemático, profeta ou charlatão, é unânime o reconhecimento de que ele foi uma das figuras mais influentes de sua época e que os seus seguidores, seja iludidos ou inspirados, espalharam suas crenças por todo mundo grego, chegando até os nossos dias atuais.

O presente trabalho tem por objetivo abordar sobre a vida deste matemático grego, da Escola Pitagórica, por ele fundada, e sobre as suas contribuições para o desenvolvimento e reconhecimento da matemática como uma ciência demonstrativa, principalmente no que se refere ao desenvolvimento da base para o que chamamos hoje de Teoria dos Números.

Inicia-se com os poucos relatos que se têm sobre a sua vida, relacionando a localização geográfica, o período histórico, político, e religioso de sua época, como também os personagens importantes contemporâneos a Pitágoras, dos quais recebeu grande influência. Com a fundação da Escola Pitagórica, apresenta-se as principais características desta sociedade secreta e os principais resultados obtidos no estudo da matemática e, por fim, destaca-se o misticismo numérico e a relação obtida, pelos pitagóricos, entre os números inteiros e a música.

PALAVRAS-CHAVE: Pitágoras. Misticismo. Números.

*Professora Assistente do Instituto Multidisciplinar - Campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em Nova Iguaçu, Brasil, carla@ufrj.br

1 Introdução

Na antiguidade, os gregos faziam a distinção entre o estudo das relações abstratas envolvendo os números, que era conhecida como *logística* e a arte prática de calcular com números, conhecida como *aritmética*. Desta forma, admite-se que os primeiros passos, para o desenvolvimento do misticismo numérico e da Teoria dos Números, foram dados pelo grego Pitágoras de Samos, cuja filosofia baseava-se na suposição de que a causa última, das várias características do homem e da matéria, são os números inteiros.

O presente trabalho tem por objetivo abordar sobre a vida do matemático grego Pitágoras de Samos e da escola por ele fundada - A *Escola Pitagórica*, apresentando as suas contribuições para o desenvolvimento da Matemática como ciência; o misticismo sobre os números inteiros e as suas relações com a Música, além de mostrar as suas influências no pensamento filosófico-místico, desde a sua época e que chegaram até os dias atuais.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: inicia-se, na seção 2, com a biografia de Pitágoras, ou seja, com os poucos relatos sobre sua trajetória, relacionando-se a localização geográfica, o período histórico, político, e religioso de sua época, como também os personagens importantes contemporâneos a ele, dos quais recebeu grande influência. Na seção 3, caracterizaremos a *Escola Pitagórica*, por ele fundada, que era uma irmandade secreta e religiosa, voltada para o estudo da Matemática, Filosofia e das Ciências Naturais; na seção 4 falaremos sobre o misticismo numérico, bem como os conceitos desenvolvidos na Teoria dos Números; na seção 5 falaremos brevemente sobre a relação entre os números inteiros e a Música e na seção 6, daremos as considerações finais.

2 Pitágoras de Samos

Sobre a vida de Pitágoras, pouco se tem registros, sendo difícil separar o que é verdade e o que é lenda. Conjectura-se que tenha nascido por volta do século VI a.C.(vivendo aprox.de 570 a.C. até 500 a. C.), em Samos, uma das ilhas do litoral grego (perto de Mileto). Devido à expansão do império Persa, que dominou as colônias gregas da Jônia, Pitágoras deixou a ilha e viajou pelo Egito e pela Babilônia, chegando talvez, até a Índia, de onde recebeu as influências destes povos, absorvendo informações matemáticas, astronômicas e religiosas.

Nesta época, foi contemporâneo a *Buda*, *Confúcio*, *Lao-Tsé* e a *Tales de Mileto*. Voltando à Grécia, fixou-se em Crotona (Costa sudeste da Itália), a chamada de Magna Grécia e com o patrocínio de *Milo* (homem mais rico da cidade) fundou a Escola Pitagórica. Casou-se com *Teano*, a filha de *Milo*, que foi uma das sua discípulas na Escola. Acredita-se que ele tenha criado as palavras filosofia (“amor à sabedoria”) e matemática (“o que é aprendido”) para descrever as suas atividades intelectuais. Segundo um relato, Pitágoras morreu, talvez assassinado, na cidade de Metaponto, para onde fugiu após a Escola ter sido destruída pelas forças democráticas do sul da Itália, que se sentiram incomodadas com a sua grande influência, por volta de 500 a.C. e não deixando nenhum registro escrito do seu trabalho.

Sendo assim, a aceitação das atribuições feitas a Pitágoras dependerá da nossa confiança na tradição, que pode não ser exata, mas também não é do todo mal orientada. Nossa principal fonte de informações a respeito dos passos iniciais da matemática grega é o chamado Sumário Eudemiano de Proclo, do século V d. C., no qual Pitágoras é mencionado.

3 A Escola Pitagórica

Por volta de 540 a. C. Pitágoras fundou, na cidade de Crotona (sul da península italiana), a *Escola Pitagórica*, também conhecida como Irmandade Pitagórica, que reuniu muitos discípulos interessados no estudo da aritmética (no sentido da Teoria dos Números), da Geometria, da Astronomia e da Música, que eram um grupo de matérias da Escola e que posteriormente foi chamado de *quadrivium*.

A Escola Pitagórica era caracterizada por ser uma sociedade secreta, que tinha um código de conduta rigoroso,

no qual os seus membros faziam um juramento de não revelar suas descobertas (o que justifica o fato de não termos registros sobre ela). Tais descobertas não podiam ser atribuídas a nenhum dos seus membros, pois elas pertenciam à *Irmandade*. Politicamente era conservadora e era comunitária, pois seus membros doavam os seus bens à *Irmandade* ao ingressarem e os recebiam de volta, ao saírem desta. Os seus membros eram vegetarianos e além disso, era uma comunidade religiosa, cujos ídolos eram os números inteiros.

O lema da Escola era “*Todas as coisas representam números*” e para eles, a Matemática se relacionava mais com a sabedoria do que com as exigências da vida prática. O símbolo da *Irmandade* era o *pentagrama* (insígnia que identificava os pitagóricos), ou seja, um pentágono regular estrelado, formado ao se traçar as diagonais da face pentagonal de um dodecaedro regular.

O centro de Crotona foi destruído por um grupo rival político, sendo a maioria dos seus membros morta, o restante dispersou-se pelo mundo grego, levando a sua filosofia e o misticismo dos números.

4 Os Números Inteiros

Os pitagóricos acreditavam que se entendessem as relações entre os números, entenderiam os segredos espirituais do Universo, estando assim, mais próximos dos deuses. Eles acreditavam firmemente que a essência de tudo, quer na geometria, quer nas questões práticas e teóricas da vida do homem, podia ser explicada através das propriedades dos números inteiros e/ou das suas razões (números racionais).

Este misticismo, faziam-nos relacionar os números com a matéria e desta forma, tinha-se: o número “um” era um ponto (também dito como o gerador dos números); o número “dois” era uma reta (dois pontos); o “três” era uma superfície (três pontos); o “quatro” era um tetraedro (quatro pontos) e desta maneira, o “um”, “dois”, “três” e “quatro” construíam ou geravam tudo e estes números quando somados são iguais a “dez” (motivo pelo qual o número “dez” era o mais venerado), que era representado por um triângulo, chamado de “o triângulo perfeito” e denominado por *tetractys* (conjunto de quatro elementos). Eles acreditavam que ao *tetractys*, o próprio Criador havia confiado à alma dos seres, a fonte e a origem da Natureza.

Por isso tudo, podemos dizer que eles deram origem à *Numerologia* (crença de que os números regem a vida e o destino das pessoas). Além disso, eles diziam também que o ponto gera as dimensões; dois pontos determinam uma reta, de dimensão um; três pontos não alinhados determinam um triângulo, com área de dimensão dois e quatro pontos, não coplanares, determinam um tetraedro com volume e dimensão três e que a soma de todos os números é o dez, representando todas as dimensões.

No ramo da Teoria dos Números, são atribuídas aos pitagóricos, às descobertas dos *números amigáveis*, i. e., dois números são ditos amigáveis, se cada um deles é igual à soma dos divisores próprios do outro. Por exemplo, 284 e 220 são amigáveis, pois os divisores próprios de 220 são 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55 e 110, cuja soma dá 284, ao passo que os divisores próprios de 284 são 1, 2, 4, 71 e 142, cuja soma é 220. Este par de números alcançou um forte misticismo, pois acreditava-se que quem possuísse dois talismãs com estes números e os usasse, selaria uma amizade perfeita. Outra categoria de números por eles definida, são os *números perfeitos* i. e., um número é dito perfeito se é igual à soma dos seus divisores próprios, como por exemplo o número 6, cujos divisores próprios são 1, 2 e 3 e a soma é 6 (note que como Deus criou o mundo em 6 dias, daí a crença deste número representar a perfeição). Além destes, é atribuída também à descoberta dos *números figurados*, ou seja, números expressos pela quantidade de pontos em certas configurações geométricas, como por exemplo, os números triangulares, números quadrados e os números pentagonais.

A tradição é unânime, a atribuir a Pitágoras a primeira demonstração geral da relação entre os catetos e a hipotenusa de um triângulo retângulo qualquer, que hoje é conhecida como o Teorema de Pitágoras:

“*Num triângulo retângulo, a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa.*”

Ele já era conhecido pelos babilônios, em 1600 a.C., mas nenhum deles, até então, havia conseguido demonstrar que ele era válido para qualquer triângulo retângulo e, daí, deriva o conceito dos *ternos pitagóricos*, i. e., três

números que possam ser expressos pela relação do teorema.

O Teorema de Pitágoras tornou-se, de forma irônica, uma contribuição para o desmoronamento da teoria de que todas as medidas eram representadas por um número inteiro ou por uma fração de números inteiros, pois ao aplicá-lo a um triângulo retângulo de catetos medindo uma unidade, temos que a hipotenusa terá medida de $\sqrt{2}$ e, a partir daí, eles descobriram a existência dos *Números Irracionais* (os incomensuráveis), o que os deixou profundamente abalados na sua crença.

5 Matemática e Música

Pitágoras, ao investigar a relação entre o comprimento de uma corda vibrante e o tom musical produzido por ela, buscou relações de comprimentos, i. e., razões de números inteiros, que produzissem determinados intervalos sonoros. Desta forma, eles notaram haver uma relação matemática entre as notas da escala musical e os comprimentos de uma corda vibrante.

Por exemplo: uma corda de determinado comprimento daria uma nota; pressionando um ponto situado a $3/4$ do comprimento da corda em relação a sua extremidade (o que equivale a reduzi-la $3/4$ de seu tamanho original) e tocando-a a seguir, ouvia-se uma quarta acima do tom emitido pela corda inteira; exercida a pressão a $2/3$ do tamanho original da corda, ouvia-se uma quinta acima e a $1/2$, obtinha-se uma oitava acima do som original. Portanto, se a corda inteira produzir um Dó, $3/4$ da corda produzirá um Fá, $2/3$ produzirá um Sol e $1/2$ produzirá outro Dó. Assim, se o comprimento original da corda for 12 e se a reduzirmos para 9, ouviremos a quarta, para 8, a quinta, para 6, a oitava.

Através de experiências com sons do monocórdio (instrumento composto por uma única corda estendida entre dois cavaletes fixos sobre uma prancha ou mesa), ele efetua uma de suas mais belas descobertas, que dá à luz, na época, ao quarto ramo da Matemática: a Música e a partir desta experiência, os intervalos passam a denominar-se “*Consonâncias Pitagóricas*”.

6 Considerações Finais

Nunca antes, ou depois, a Matemática teve um papel tão grande na vida e na religião, como entre os pitagóricos, que contribuíram notavelmente para a História da Civilização, pelo seu interesse pelo estudo da Matemática como uma disciplina racional, fazendo com que a aritmética passasse a ser considerada uma disciplina intelectual, além de uma técnica, sendo também eles os primeiros a produzir demonstrações rigorosas sobre as verdades matemáticas. Assim, em poucas décadas após a fundação da *Irmandade Pitagórica*, vários centros análogos foram criados e suas idéias e crenças difundidas por toda a Grécia, inspirando os matemáticos das gerações futuras, a dar continuidade aos seus trabalhos, como por exemplo, atribui-se aos pitagóricos, parte considerável dessa álgebra geométrica, encontrada nos primeiros livros de *Os Elementos*, de Euclides. Por isso, embora Tales de Mileto seja conhecido como o “*primeiro matemático*”, Pitágoras é conhecido como o “*Pai da Matemática*”. A tradição atribui a Pitágoras a seguinte frase:

“Tudo é Número !”

Referências

- [1] Boyer, C.B., História da Matemática, 2ª edição. São Paulo, Editora Edgard Blücher, 1996;
- [2] Eves, H., Introdução à História da Matemática. Campinas, Editora da UNICAMP, 1995;
- [3] Singh, S., O Último Teorema de Fermat, , 7ª edição. Rio de Janeiro, Editora Record, 2000;
- [4] Garbi, G. G.; A Rainha das Ciências: Um passeio Histórico pelo Maravilhoso Mundo da Matemática, 2ª edição. São Paulo, Editora Livraria da Física, 2007.