

RESENHA DO LIVRO “THE CULT OF PYTHAGORAS: MATH AND MYTHS”.

Renato B. Bortolatto¹

RESUMO

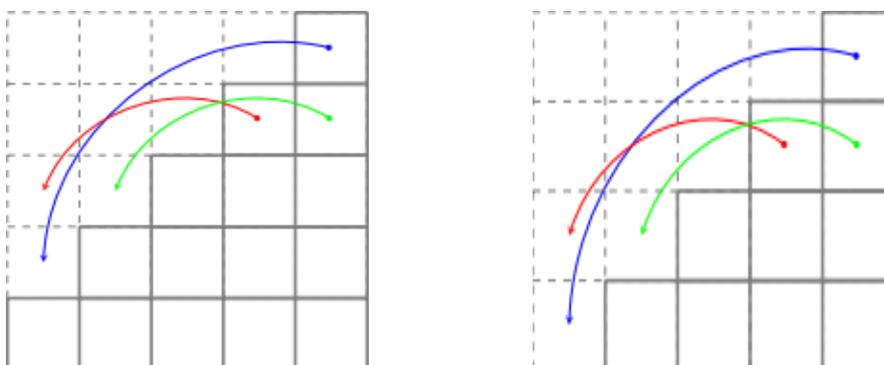
Neste artigo discorro sobre o livro “The cult of Pythagoras: Math and myths” de Alberto A. Martinez publicado em 2012 pela Universidade de Pittsburgh. O livro apresenta, na forma de divulgação científica, uma pesquisa sobre a origem e difusão de contos clássicos sobre Matemática e personagens relacionados. São discutidos também mitos modernos como a ideia que “não há mais nada a se descobrir em Matemática” apresentando reflexões e propostas para os professores abordarem estes assuntos em sala de aula.

Palavras-chave: Resenha. História da Matemática. Filosofia da Matemática

INTRODUÇÃO

Já não sou capaz de me recordar muito de meus anos de colégio, mas recordo de meus professores de Matemática contarem que Gauss, ainda criança, foi capaz de somar, quase que instantaneamente, todos os números inteiros entre 1 e 100. Geralmente esse comentário é acompanhado de um argumento geométrico bastante convincente de que a soma pode ser feita multiplicando por 100 a média dos números 1 e 100.

Figura 1 – Diagramas que podem ser usados para motivar a discussão sobre PA's.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Recentemente, enquanto preparava aula, pensei em Gauss cercado de colegas bagunceiros e no professor que supostamente viu a atividade repetitiva como uma ferramenta

¹ Instituto Tecnológico de Aeronáutica – São José dos Campos, SP. Doutor (USP). E-mail: renato.bortolatto@gp.ita.br

disciplinar. Imaginando a cena, refleti sobre como isso seria possível. Como era uma sala de aula perto de 1784? Onde os alunos escreviam? Como eram as aulas? O que aprendiam? Logo me lembrei de alguém que teria sido assassinado por ter descoberto um número irracional. Lembrei de Arquimedes, “calculando” a área do círculo por exaustão.

Para ser preciso devo afirmar que tenho certeza de que estes relatos nunca me foram apresentados como fatos. Mas esse “detalhe” se perdeu com o tempo, sendo substituído pela magia da descoberta de Gauss, o “príncipe da Matemática”, de um misterioso assassinato em alto-mar ou do incrível homem de Siracusa que, um ou dois séculos após a morte de Pitágoras, já calculava limites.

O CULTO DE PITÁGORAS

Foi desta forma que encontrei “The cult of Pythagoras: Math and myths” de Alberto Martinez. O texto descreve de forma leve e envolvente o que em outro formato seria um profundo trabalho de pesquisa histórica sobre a origem destas e outras estórias e as formas em que são replicadas e amplificadas. Um aspecto interessante do livro é exibir as dificuldades envolvidas na investigação, especialmente do período da História Antiga, do período compreendido entre 4.000 AEC (antes da era comum) e 476 EC (era comum). Discute-se a falta de fontes primárias, questiona-se a confiabilidade de algumas fontes secundárias e são apresentados relatos contraditórios. O autor destaca ainda que, ao acessar fontes primárias, percebeu interpolação em algumas traduções populares na literatura, isto é, com as escolhas das palavras pelo tradutor corrigindo, modernizando ou exagerando o texto original. Em uma tradução popular de um pequeno trecho de Ateneu, por exemplo, a tradução literal do original fala sobre o sacrifício de um ou mais bois, enquanto uma tradução de Yonge em 1854 fala em uma “hecatombe”, além de algumas ocorrências de substituição de termos não equivalentes como a substituição do original “potência” do lado do triângulo por “quadrado” do lado do triângulo.

O primeiro capítulo do texto, que dá nome ao livro, trata de Pitágoras. De acordo com o autor, “Pitágoras importa porque seu nome é o elemento histórico mais comum em livros escolares sobre matemática”. Em uma citação atribuída ao historiador David Fowler lemos que “o hábito de dar crédito a Pitágoras vem não da matemática grega em sua alvorada, mas da tradição educacional posterior”.

Acredita-se que Pitágoras tenha nascido próximo de 570 AEC e vivido cerca de 70 anos. Não restam escritos originais, se é que existiram. Conta-se que vem de Pitágoras a concepção esotérica e religiosa de que o universo, físico e metafísico, não só pode ser entendido a partir

da matemática, mas que todas as coisas são *feitas* de números (o que o autor consegue relacionar mais fortemente a Sócrates – ideia repetidamente criticada por Aristóteles, também não por fontes primárias, mas de acordo com os textos de Platão, seu discípulo direto). A escola de Pitágoras em Crotone, Itália, seria uma semente da concepção da educação secular, concebida com a geometria como eixo fundamental (também atribuída a Sócrates, especialmente evidenciado em “*A República*” de Platão – mas não era geometria e sim aritmética. Segundo seu discípulo Xenofonte, Sócrates não via valor na geometria além da mensuração – onde Platão divergiu de Sócrates se realmente deixou talhar sobre a porta da *Academia* que “Deixe nenhum inapto para geometria entrar aqui”). Atribuímos a Pitágoras, é claro, o teorema de Pitágoras e/ou sua prova e com isso a importação do conceito de *demonstração* em matemática (“sua maior conquista”, segundo Eric Temple Bell em “*Men of Mathematics*”, 1937).

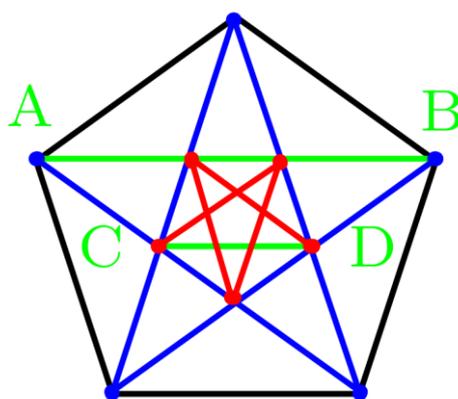
O autor é categórico, já na primeira página do livro, que não há evidência de que Pitágoras tenha “descoberto” ou “provado” o teorema de Pitágoras. A ausência de evidência, no entanto, não é evidência de ausência e, portanto, é preciso cautela com a linguagem adotada. Como rumor é possível traçá-lo de volta a Proclo em cerca de 460 EC que o escreve de forma incrédula: “É possível encontrar homens escutando a homens desejando inquirir em coisas antigas, relacionando este teorema a Pitágoras, e o chamando de ‘sacrificador de boi’ por sua descoberta”. As evidências indicam que este relato viria então, possivelmente de forma quase idêntica, aos escritos de Jâmblico, próximo de 300 EC. Jâmblico, por sua vez, é conhecido por ter atribuído a Pitágoras feitos de outros e exagerado as capacidades Pitágoras, como quando relata que este “falou a um touro, convencendo o touro a não comer feijões” (fontes antigas dizem que Pitágoras não comia feijões e era vegetariano – o que pode parecer contraditório com o suposto sacrifício do boi, onde Porfírio alega que o boi seria de massa) e que Pitágoras foi “o mais belo e divino de todos aqueles gravados na história”.

O que podemos então afirmar sobre o “teorema de Pitágoras”? A existência de ternas pitagóricas pode ser traçada aos babilônios (1900 AEC a 1600 AEC) não só na forma de exemplos particulares, mas com evidências de que alguma forma do “teorema de Pitágoras” era conhecida (tabuleta Plimpton 322, ver [MANSFIELD, 2021]). Uma prova geométrica do “teorema de Pitágoras” pode ser traçada de volta a “*Os Elementos*” de Euclides (perto de 250 AEC), sendo este um trabalho compilado e assim não necessariamente a fonte original desta prova. Segundo Martinez, esta seria a abordagem ideal: precisa, baseada em fatos e justa.

O livro segue discutindo a lenda de Hipaso, aquele que teria sido jogado ao mar pelos pitagóricos (ou, como também se conta, encontrado pela manhã morto em uma fonte na praça central de Crotone) por ter descoberto que o comprimento da hipotenusa de um triângulo

retângulo, cujos lados têm comprimento unitário, é incomensurável com seus lados. O autor cita duas fontes de 1997 que sugerem que o próprio Pitágoras esteve envolvido na morte de Hipaso, uma delas explicitamente escrevendo que o próprio Pitágoras jogou seu aluno ao mar. A associação de Hipaso com o caso vem de um artigo de Kurt Von Fritz [VON FRITZ, 1945], publicado não menos do que no *Annals of Mathematics*, argumentando apenas que a tradição histórica “é unânime em atribuir a descoberta” da incomensurabilidade a Hipaso. Wasserstein responde em 1958 que “Eu não conheço nem um único autor antigo atribuindo a descoberta a Hipaso”.

Figura 2 – Von Fritz conjecturou em 1945 que Hipaso teria descoberto a incomensurabilidade entre os segmentos AB e CD de pentágonos e pentagramas inscritos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A suposta perseguição de Galois pelo *establishment* e suas decepções românticas encontram um provável ponto inicial também em Eric Temple Bell. A versão de Bell é aptamente desconstruída por Tony Rothman em “*Genius and Biographers: The Fictionalization of Evariste Galois*” de 1982. Martinez conta a história de Galois de forma bela e precisa através de escritos do próprio Galois, costurando de forma muito curiosa sua relação com Abel, Cauchy, Fourier, Sophie Germain e finalmente Poisson, que rejeitou um artigo de Galois notando que ele simplesmente não o havia entendido, mas que esperava que o jovem autor, então com vinte anos, o clarificasse e expandisse.

A primeira metade do livro termina traçando a origem do número

$$\varphi = (1 + \sqrt{5}) / 2$$

a Luca Pacioli em 1509. Luca foi um frei franciscano que escreveu um livro se referindo a φ como “a proporção divina” porque, segundo ele, “compartilha cinco propriedades de Deus”. Kepler também se refere a φ como “divina” em 1619, aparecendo como “áurea” em 1820 e “dourada” em 1828. A associação com a estética é encontrada em 1854 no trabalho de Adolf

Zeising intitulado “*New Theory of the Proportions of the Human Body*”, um trabalho pseudocientífico que extrapola exemplos particulares como verdades absolutas e trata opiniões e desejos pessoais como fatos. A busca de entender sob uma única ótica matemática, natureza, arte e religião nos remete novamente a Pitágoras, passados 2400 anos. Ainda mais recentemente estas ideias encontraram ampla difusão na mídia moderna, replicadas no conhecido desenho animado “Donald no País da Matemática” (1959) e “O código Da Vinci” (2003) que, segundo seu autor Dan Brown, é “99 por cento [...] verdade”.

Na segunda metade do livro o autor passa abordar com mais ênfase mitos contemporâneos sobre a própria Matemática, como o pensamento que a Matemática trata de verdades imutáveis e absolutas e que, como primeiro corolário, matemáticos sempre estão certos e sempre concordam e, como segundo corolário, que não há mais o que se descobrir em matemática. O autor considera como exemplo os diferentes entendimentos de divisão por zero na história. Aqui creio que o autor comete um erro de conduzir a discussão a partir da “aritmética transreal” de James A. D. W. Anderson que, desde 2016, defende publicamente sua proposta mencionando como possíveis aplicações computadores “ordens de magnitude mais rápidos que os computadores de hoje” e a resolução de problemas como “gravidade quântica”, “conexão corpo-mente”, “consciência” e “livre arbítrio”. Causa-me um certo desconforto ler este capítulo pois, no meu entendimento, seria preciso ser mais enfático que a “aritmética transreal” de Anderson é claramente inconsistente quando tenta generalizar os números reais, como já foi amplamente discutido pela comunidade científica.

Os próximos dois capítulos lidam com números complexos abordando as lendas de que Euler “estava confuso sobre como multiplicar números imaginários”, que Hamilton “tragicamente sacrificou sua vida nos quatérnios” e que os quatérnios seriam “um grosso plágio de Pitágoras”, frase dita por um amigo de Hamilton. Vemos que a discussão sobre a algebrização dos números complexos na época era cercada de dúvidas comuns ainda hoje aos estudantes, inclusive no ensino superior, e que aparentes contradições como na “expressão”

$$\sqrt{-1} \times \sqrt{-1} = \sqrt{(-1 \times -1)} = \sqrt{1} = 1$$

ainda eram comuns.

O autor argumenta que falhas conceituais percebidas por autores modernos no texto didático de Euler provém de leitura equivocada do texto original (em especial notando que a ausência do símbolo de igualdade nos trechos criticados). Sobre a crítica de falta de relevância e artificialidade dos números imaginários, questões fundamentalmente relacionadas com a pergunta sobre a matemática ser inventada ou descoberta, argumenta-se que pode ser traçadas

de volta aos pitagóricos, apresentando o mesmo discurso místico que o universo provém dos números ao invés dos números provirem dos esforços humanos para entendê-lo.

De forma similar o autor dedica um capítulo a tratar da evolução do conceito dos infinitesimais, de “ficções úteis” (Leibniz, aproximadamente em 1670) até sua redenção por Robinson (em torno de 1960) com os hiper-reais. Seguindo a mesma linha há um capítulo tratando sobre o estudo do postulado das paralelas e o surgimento das geometrias não-euclidianas, assuntos que considero mais bem divulgados, mas que o autor consegue fazer uma abordagem interessante, misturando também fontes primárias com discussões que propõe a seus estudantes de graduação em matemática ou ciências que pretendem ser professores.

No penúltimo capítulo da obra Martinez busca mostrar que algumas regras de sinais são assunto de convenção e não realidades físicas (o autor escreveu também em 2014 o livro “*Negative Math*” em que aborda os benefícios e consequências indesejadas de outras regras de sinais). Neste capítulo é abordado o trabalho de Cantor com números ordinais apresentando as objeções de Poincaré e elogios de Hilbert, culminando com as críticas à matemática do filósofo Wittgenstein. O autor termina o capítulo com um breve resumo das filosofias da matemática e procede para o encerramento no capítulo final da obra.

CONSIDERAÇÕES

Segundo o autor “o culto de Pitágoras cresceu do forte desejo de exagerar o passado”, mas “ainda assim, sem exagerações, as histórias da matemática são surpreendentes”. A mudança persistente que o livro propõe é sermos mais céticos quanto ao nosso folclore e em nossas memórias afetivas, mas sem deixar de contextualizar e usar de todas as ferramentas disponíveis para motivar os estudantes. A extrapolação dos feitos dos homens pode de forma inconsciente transformá-los em semideuses e causar um prejuízo em nosso desejo de mostrar que a matemática deve ser para todos.

No Brasil, a romantização de histórias com vícios de origem remete, é claro, ao aclamado “Romance das equações algébricas” de Gilberto Geraldo Garbi. Remete também a fórmula de Bhaskara (fórmula das raízes da equação quadrática), atribuição errônea que não conseguimos remover da matemática popular brasileira e que, mais gravemente, começa a ser replicada em outras línguas. Acredito que estes exemplos, assim como possíveis análogos em outros países, devem ser estudados por si só e enriquecem a discussão apresentada, por exemplo como atividades de um curso de graduação.

Na minha opinião “The cult of Pythagoras” é uma leitura muito interessante por si só, mas também um texto importante de divulgação científica, atualização profissional, possível

bibliografia auxiliar de cursos de graduação e de interesse geral dos pesquisadores da área de educação e história da ciência, especialmente por compilar uma série de referências que podem ser usadas para estudo posterior. É divertido e leva a reflexão, como assistir a um bom episódio de *Mythbusters* em uma tarde de domingo. É uma boa lembrança de que a memória é falha.

A propósito, eu já ia me esquecendo: A história sobre o jovem Gauss e as PA's, como relatou Wolfgang Sartorius em um tributo a Gauss em 1856, era contada pelo próprio Gauss.

REFERÊNCIAS

MANSFIELD, D.F. Plimpton 322: A Study of Rectangles. **Found Sci**, 26: 977–1005, 2021.

MARTINEZ, Alberto A. **The cult of Pythagoras: Math and myths**. University of Pittsburgh Press, 2012. 264 pp.

VON FRITZ, Kurt. The discovery of incommensurability by Hippasus of Metapontum. **Annals of mathematics**, p. 242-264, 1945.

Submetido em: 10 de maio de 2021.

Aprovado em: 10 de abril de 2022.