

## O que a história pode nos dizer sobre uma suposta natureza da matemática

What history can tell us about the supposed nature of mathematics

Lo que la historia puede decirnos sobre la supuesta naturaleza de las matemáticas

Arlete de Jesus Brito<sup>1</sup>  

Andréia Dalcin<sup>2</sup>  

### RESUMO

O artigo apresenta elementos que podem contribuir com as discussões sobre a existência de uma suposta natureza da matemática. É feito um sobrevoo sobre o início da Idade Moderna para observar como eruditos daquela época entendiam a natureza da matemática e as conexões que estabeleciam entre alquimia, astronomia, medicina e matemática. As discussões são subsidiadas por imagens e fragmentos de textos que evidenciam que, caso exista algo que se possa denominar de “natureza” da matemática, com certeza ela é polifônica e historicamente situada.

**Palavras-chave:** Alquimia; Geometria Sagrada; Cosmologia; História das Ciências; Filosofia e História da Matemática.

### ABSTRACT

The article presents elements that can contribute to discussions about the existence of a supposed nature of mathematics. A flight is made over the early modern period to observe how scholars of that time understood the nature of mathematics and the connections they made between alchemy, astronomy, medicine, and mathematics. The discussions are supported by images and text fragments that show that if there is such a thing as the “nature” of mathematics, it is certainly polyphonic and historically situated.

**Keywords:** Alchemy; Sacred Geometry; Cosmology; History of Science; Philosophy and History of Mathematics.

### RESUMEN

El artículo presenta elementos que pueden contribuir a los debates sobre la existencia de una supuesta naturaleza de las matemáticas. Se sobrevuela el periodo moderno temprano para observar cómo entendían los eruditos de la época la naturaleza de las matemáticas y las conexiones que establecían entre alquimia, astronomía, medicina y matemáticas. Los debates se apoyan en imágenes y fragmentos de texto que demuestran que, si existe algo así como la “naturaleza” de las matemáticas, es ciertamente polifónica e históricamente situada.

**Palabras clave:** Alquimia; Geometría Sagrada; Cosmología; Historia de la Ciencia; Filosofía e Historia de las Matemáticas.

1 Livre Docente em História da Educação Matemática pela UNESP. Professora aposentada da UNESP, campus Rio Claro, SP, Brasil. Endereço para correspondência: Av. 24, número 1515, Bela Vista, Rio Claro, SP, Brasil CEP: 13506-900. E-mail: arlete.unesp@gmail.com

2 Doutora em Educação pela UNICAMP. Docente e pesquisadora na UFRGS, Porto Alegre, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Castro Alves, 526, Niterói, Canoas, RS, Brasil, CEP: 92110430. E-mail: deidadalcin@gmail.com

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Há muito se discute sobre uma suposta natureza da matemática, mas no final do século XIX e início do XX essa discussão se intensificou devido às diferentes correntes filosóficas que tomaram por missão fundamental, inequivocamente, a matemática. Tais filosofias eram: o formalismo, o logicismo e o intuicionismo.

O formalismo, cujo proponente mais conhecido foi David Hilbert (1862-1943), afirmava que a matemática possuía a mesma natureza que um jogo formal não interpretado, ou seja, ela seria apenas uma sintaxe, cujos objetos não possuiriam significado, o que a deixaria livre de inconsistências. No entanto, o Teorema da Incompletude de Kurt Gödel (1906-1978) mostrou que esse programa era uma falácia.

O logicismo pretendia que a natureza da matemática fosse lógica, ou seja, todos os conceitos matemáticos seriam reduzidos a conceitos lógicos e todas as verdades matemáticas poderiam ser provadas por regras lógicas de inferência. Essa ideia emerge com Leibniz (1646-1716), no século XVII, mas toma vulto nos escritos de Gottlob Frege (1848-1925), Bertrand Russell (1872-1970) e Whitehead (1861-1947). No entanto, essa tentativa de fundamentação da matemática também se derrocou quando seus próprios proponentes começaram a perceber os paradoxos lógicos.

O intuicionismo pressupõe que a matemática é um conhecimento construído pela intuição humana. Devido a isso, todo o conhecimento acumulado até então deveria ser reconstruído por métodos finitos, já que a intuição humana não alcança algo como o infinito. Esse pressuposto faria com que toda a matemática embasada em métodos infinitos fosse descartada. Luitzen Brouwer (1881-1966) era um dos pesquisadores que desenvolveram uma nova matemática a partir dessa pressuposição. Atualmente, há pesquisas que continuam desenvolvendo essa matemática de natureza finita, mas ela ainda é pouco conhecida nos meios acadêmicos e na escola básica em geral.

Todas essas correntes filosóficas tinham por crença que a matemática seria um conhecimento erigido sobre verdades inquestionáveis. Conforme Ernest (1991), tais teorias tentaram fornecer uma justificativa prescritiva para a suposta natureza da matemática e, por isso, todas elas falharam.

No século XX, o falibilismo ou quase-empirismo desenvolvido por Imre Lakatos (1922-1974) trouxe uma alternativa a essas teorias. Lakatos se embasa nas teorias de Karl Popper (1902-1994), segundo as quais, uma teoria só é científica quando é possível se criar um experimento que verifique se ela é ou não falseável. Assim, para Lakatos, o erro teria papel primordial no desenvolvimento da matemática, pois ela não se constituiria a partir do crescimento contínuo de uma cadeia de teoremas inquestionáveis, mas sim, pela correção de teorias, ou seja, sem certezas inquestionáveis. Pesquisas atuais têm analisado os potenciais dessa teoria no ensino de matemática da escola básica, como por exemplo, a tese de doutorado de Antonio José Lopes Bigode, intitulada *Análisis y características del potencial cognitivo de producciones escolares matemáticas con alumnos de 11-14 años* (2016). Silva e Lima (2016) indicam possibilidades de aproximação entre falibilismo e educação matemática crítica para o ensino de matemática em escolas do campo.

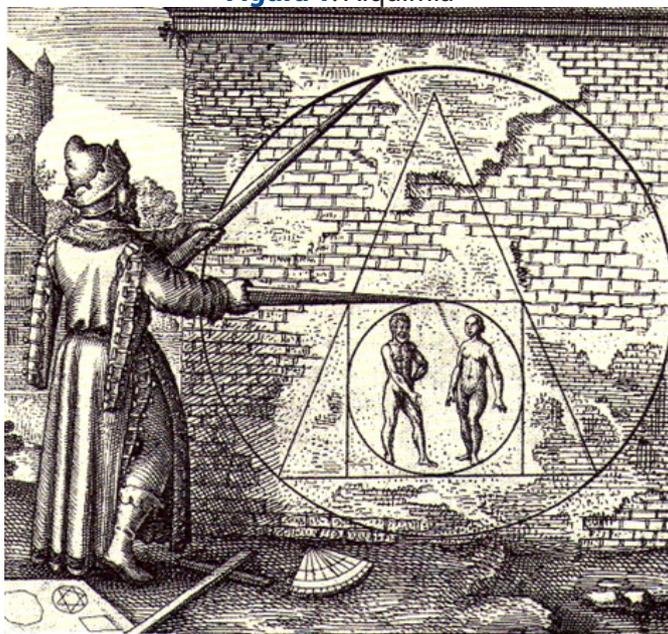
Observa-se que todas essas correntes filosóficas pretendem justificar o conhecimento matemático a partir de uma mirada puramente interna e desconsideram as questões históricas que, em diferentes momentos, fizeram com que ele fosse entendido de diferentes modos, justificado de maneira não necessariamente dedutiva e transmitido, principalmente, devido a suas conexões com problemas externos à matemática. Concordamos com Ponte (1997), quando afirma que:

Tradicionalmente, a epistemologia da Matemática procura responder a questões relacionadas com a lógica interna de produção do saber, adquirindo as respostas, frequentemente, um carácter prescritivo. Procura-se garantir a certeza do saber matemático e discute-se a natureza e os fundamentos desta ciência. No entanto, uma reflexão limitada a estas questões falha em localizá-la num contexto mais amplo do pensamento humano e da história (PONTE *et al.*, 1997, p. 1).

Nessa perspectiva, ao longo desse artigo, trazemos elementos que possam contribuir com as discussões sobre a existência de uma suposta natureza da matemática. Faremos um sobrevoo sobre o início da Idade Moderna para observar como eruditos daquela época entendiam a natureza da matemática. Nos aproximamos de algumas imagens e textos que nos auxiliam a compreender os modos de compreender e os usos que se fazia da matemática na relação com a alquimia, astronomia e medicina.

## A NATUREZA DA MATEMÁTICA EM TEXTOS DO INÍCIO DA IDADE MODERNA

**Figura 1.** Alquimia



**Fonte:** Meier, M. *Atalanta fugiens* (1617)

A imagem Alquimia (Figura 1) está no livro *Atalanta fugiens, hoc est, emblemata nova de secretis naturae chymica* (1617) – *A fuga de Atalanta, isto é, novos emblemas químicos dos segredos da natureza* – publicada no ano de 1617, em Oppenheim e redigida pelo médico e alquimista Michael Meier (1568? – 1622?). Nesta obra, Meier parte da lenda da sedução de Atalanta, ou Diana, por Hipomenes e a utiliza alegoricamente para exprimir segredos alquímicos. Atalanta seria o mercúrio fugidio, enquanto Hipomenes denota o enxofre que

fixa o mercúrio. As maçãs de ouro, utilizadas pelo mortal para conseguir vencer, em corrida, a deusa e então unir-se a ela, figuravam o ouro alquímico.

O livro é composto por cinquenta emblemas<sup>3</sup>, cada um deles acompanhado de uma fuga a três vozes, um breve poema alegórico e um texto acerca do emblema e da epigrama. Nas fugas, a primeira voz representa Atalanta, a segunda Hipomenes e a terceira voz, ou o canto firme, seriam as maçãs de ouro. Segundo Toledo (2000), a música de Meier utiliza a ideia pitagórica de que a unidade geraria a multiplicidade e essa, a unidade do mundo<sup>4</sup>, pois, naquelas fugas, a segunda voz de entrada duplica no mesmo intervalo e ritmo a primeira, ambas formando outra unidade.

A subsunção de o mundo derivar da unidade não estava presente apenas na matemática pitagórica da Antiguidade grega e na filosofia de Platão, mas também na alquimia grega da Antiguidade Tardia. O neoplatônico Synesius<sup>5</sup> (sec IV), em seus trabalhos sobre alquimia, afirmava que “mesmo que no começo existisse um ser único, tudo nesta obra [a grande Obra] vem de um só e retorna a um só. Tal é o sentido do retorno à unicidade dos elementos” (apud HUTIN, 1972, p. 31). Na alquimia, tal relação entre o duplo e o uno é simbolizada pela união mulher-homem que por sua vez emblemam a transformação alquímica que ocorre quando se juntam o mercúrio e o enxofre, elementos presentes em trabalhos alquímicos desde a Antiguidade. Por exemplo, Maria a Judia (c. III a.C.), que viveu em Alexandria, afirmava ser possível oxidar o cobre com enxofre para produzir ouro. Já na Idade Média, Abu Musa Jabir ibn Hayyan (c. 721 – c. 815), também conhecido por Geber concluiu que todos os metais seriam formados, nas profundezas da Terra, por enxofre e mercúrio. O ouro e a prata seriam constituídos por enxofre e mercúrio puros, enquanto nos outros metais haveria impurezas.

Daí os alquimistas tentarem purificar os metais para a obtenção do ouro, o que, na alquimia contemplativa da Idade Moderna, simbolizava também a busca pela purificação da própria alma do alquimista, impura desde a expulsão do ser humano do Paraíso. Meier, na descrição do processo alquímico, no emblema vinte e um, afirma que por meio daquele “o entendimento e o sentimento para todos também aprofundará. Então veja a arte da natureza, interiormente ela é encontrada. (MEIER, 1708, p. 61). A transformação da alma única em uma multiplicidade de almas teria ocorrido por meio do sopro divino, em que a alma do criador teria se difundido nas almas dos seres humanos que, se estiverem puras quando consumado o Apocalipse, àquela primeira se unirão novamente.

A aproximação entre matemática e alquimia está presente no emblema vinte e um, do livro de Meier, cuja imagem abre essa sessão do artigo. A epigrama que acompanha essa imagem diz:

Ao redor do homem e da mulher faça o círculo com cuidado  
Então, um quadrado tangencie igualmente na circularidade  
Desenhe por fora um triângulo, deixe a substância  
Em um círculo vá, a seguir, assim, a pedra se revelará para você.  
O entendimento e o sentimento para todos (?) também aprofundará  
Então, veja a arte da natureza, interior-

---

3 Francis Bacon define “emblema” como expressões que não recorrem às palavras; que se exprimem por meio de analogias (cf. ROSSI, 1992, p. 274).

4 A ideia de que o mundo teria sido formado pelas razões numéricas que expressam notas musicais está presente na passagem (35a) do Timeu, de Platão. Analisamos tal passagem em nossa tese de doutorado. (cf. BRITO, 1999)

5 Synesius viveu vários anos de sua vida em Alexandria e foi discípulo da matemática alexandrina Hypatia (sec. IV).

mente ela é encontrada<sup>6</sup> (MEIER, 1708, p. 61)

Tal receita alquímica da pedra filosofal, bem como o emblema de abertura do capítulo vinte e um do *Atalanta fugiens* nos remete à discussão sobre unidade-multiplicidade-unidade, devido à união homem-mulher inscritos em diferentes formas geométricas. Essa maneira de relacionar o conhecimento matemático em geral, e o geométrico em particular, a uma suposta proporção numérica do universo chegou ao início da Idade Moderna por meio de textos da Idade Média. Por exemplo, Santa Hildegarda de Bingen (1098–1179) no sec. XII e Guilherme de Saint-Thierry (1080-1148) no sec. XIII, inscreveram o corpo humano, respectivamente em um círculo e em um quadrado para representar as relações numéricas daquele corpo com as do restante do mundo.

Nos deteremos um pouco mais nas luminuras da monja, abadessa e santa Hildegarda, em especial na iluminura *As Esferas Cósmicas e o Ser Humano*, também conhecida como “A Roda do Firmamento” localizada na obra *Liber Divinorum Operum* (1163-1174). Esta iluminura expressa uma das visões da monja Hildegarda.

**Figura 2.** Roda do Firmamento



**Fonte:** Bingen, Hildegarda. *Liber Divinorum Operum* (1163-1174)

A imagem é composta por seis círculos circunscritos. Os dois primeiros círculos inflamam os demais com seu fogo, o terceiro seria de éter puro, o quarto seria composto por água e o quinto por ar. O homem está inscrito no sexto círculo envolto por ar rarefeito. Uma tradução de um trecho a seguir, de Hildegarda, apresenta sua interpretação desta imagem.

No centro desta roda aparece uma imagem de homem, cuja cabeça alcança a parte superior e os pés a parte inferior de ares denso, branco e luminoso. Pelo lado direito, a ponta dos dedos de sua mão direita, e pelo lado esquerdo, a ponta dos dedos da mão esquerda, estão esticados e chegam até o mesmo círculo, tocando-lhe em pontos diferentes da circunferência. A razão pela qual a imagem tem os braços estendidos é porque na estrutura do mundo o homem está no centro, já que é mais poderoso

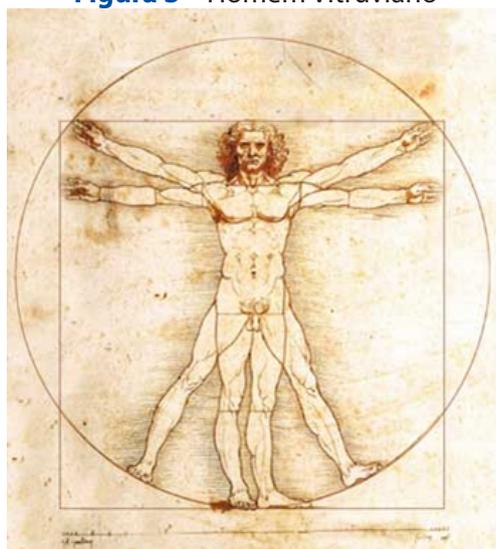
<sup>6</sup> “Aus Mann und Weib den Circul pfleg zu machen/ Damit ein Viereck komm aus solcher Rundung für/Zieh weiters auch ein Dreyeck/ laß die Sachen/Im Circul weider geh’n so zeigt der Stein sich dir/ Solt den Verstand und Sinn auch alles gleich ergründen/So seh die Weß Kunst an/ Darinn ist es zu finden. (MEIER, 1708, p. 61)

que todas as outras criaturas que estão, sem embargo, na própria estrutura. Ainda que seja pequeno na estrutura, é grande pela energia da alma. Como tem a capacidade de mover a cabeça para cima e os pés para baixo, alcança tanto os elementos superiores como os inferiores e pode movê-los. As obras de suas mãos ultrapassam tudo, porque têm, pela força do homem interior, a possibilidade de pôr esta capacidade em execução. Como o corpo do homem supera em tamanho seu coração, assim as forças da alma superam o corpo, pois o corpo do homem está circundado pelas forças da alma, que se estendem por toda redondeza da terra. Assim o homem crente existe no conhecimento de Deus e tende a Deus, não somente nas preocupações do espírito, senão também nas mundanas. (HILDEGARDA, 2013, p. 50-51).

Hildegarda associa a existência e o modo de agir da divindade a uma roda perfeita, sem nenhuma divisão, sem princípio ou fim, atemporal, e que contém toda as coisas dentro de si mesma, como um círculo que compreende tudo o que está encerrado dentro de sua circunferência, “assim infinitamente a santa divindade compreende e domina todas as coisas” (HILDEGARD, 2013, p. 44). O homem, por sua vez, está no centro do último círculo, no centro, em perfeita harmonia com Deus e o universo, como criatura que se relaciona com seu criador. A imagem também traz outros elementos como o vento, as cabeças de veado e caranguejo, o rosto de Deus, dentre outros símbolos que não serão considerados nesse momento. Uma série de elementos que expressam a forma e constituição do ser humano, “compreendendo seu corpo físico e sua alma, e vários aspectos do micro e do macrocosmo com seus quatro elementos—fogo, ar, água e terra -, onde o homem é inserido como centro do universo, sem, no entanto, perder sua relação holística com o todo” (COSTA; COSTA, 2019, p.85).

O olhar mais atento para a beleza e suposta perfeição do copo humano, explorando-se as proporções, em especial a razão áurea, mas mantendo esta relação do homem no centro do universo, circunscrito em um círculo, já era objeto de estudo de Vitruvius (sec. I a.C) (cf. BRITO, 1999). É nessas supostas proporções que Leonardo Da Vinci (1452 – 1519) se inspira para realizar seu *Homem Vitruviano* (c. 1490) (Figura 3).

**Figura 3** – Homem Vitruviano



**Fonte:** Gallerie dell'Accademia – Veneza<sup>7</sup>

Nessa imagem, elaborada por Da Vinci, a perfeição do corpo humano seria confir-

<sup>7</sup> <https://www.gallerieaccademia.it/studio-di-proporzioni-del-corpo-noto-come-uomo-vitruviano>

mada pela existência, nele, de uma proporção numérica, qual seja, o número  $\phi \left( \frac{\sqrt{5}}{2} + \frac{1}{2} \right)$ . Se considerarmos o lado do quadrado, no qual o homem está inscrito, medindo uma unidade, então a distância do alto da cabeça ao umbigo é  $\frac{1}{\phi^2}$  e a distância do umbigo aos pés é dada por  $\frac{1}{\phi}$ . Segundo Miguel (1993), provavelmente, o número  $\phi$  foi encontrado pelos pitagóricos ao estudarem as razões existentes no pentágono estrelado<sup>8</sup>, símbolo dos pitagóricos. Para eles, a unidade, ou a mônada, seria tanto o *um* quanto o *ponto*, que se desdobrariam em números e medidas, linhas, planos e no espaço.

Nossa percepção dos movimentos dos astros no céu, que a nós nos parecem circulares, embasou as teorias pitagóricas e, após elas, todos os modelos de mundo anteriores a Kepler<sup>9</sup> que pressupunham que o céu se comporia de esferas nas quais estariam as estrelas, os planetas, o Sol e a Lua. Essas esferas fariam movimentos circulares ao redor da Terra, o que demarcaria a passagem do tempo. Tais teorias acarretaram a analogia entre céu, o círculo, a passagem do tempo e o divino. Nas catedrais românicas e góticas, em que a arquitetura seguia o simbolismo numérico e geométrico pitagórico, as abóbadas representam este céu/tempo. Nas plantas baixas dessas igrejas, encontram-se quadrados. O quadrado e o cubo, por sua pretensa imobilidade, denotavam, principalmente na simbologia medieval, a Terra e a eternidade. A inscrição, concomitante, do corpo humano no quadrado e no círculo pode simbolizar sua participação, ao mesmo tempo, nos planos terrestre (quadrado) e divino (círculo), mas também sua existência no tempo (círculo) e na eternidade (quadrado). No emblema vinte e um, a coexistência do ser humano nos planos terrestre e divino, temporal e eterno é confirmada pela terceira inscrição que é feita em um triângulo, símbolo, na época, da Santíssima Trindade. Mas, o triângulo também denota o fogo, desde quando Platão afirmou no *Timeu* que “a forma de pirâmide é o elemento e o germe do fogo” (PLATÃO, 56, a, apud BRITO, 1999, p. 65). Isso nos revela uma primeira compreensão daquela receita alquímica: misture o enxofre e o mercúrio e deixe por um tempo (círculo). Enterre (quadrado). A seguir coloque a mistura no fogo (triângulo) e espere novamente por um tempo (círculo), maior que o primeiro. Como o vértice do triângulo não tangencia a circunferência maior, não nos é possível saber a proporção numérica entre o primeiro e o segundo tempo da receita.

O pressuposto de um princípio numérico na organização do mundo está presente também na Bíblia ao afirmar que “tudo foi criado em medida, número e peso” (Sab 11, 21); nos textos de vários padres da igreja católica da Idade Média (cf. BRITO, 1999), e em várias imagens de Bíblias medievais que representam Deus gerando o mundo com um compasso na mão (cf. BRITO, 1995). Já no século XVII, Johann Valentin Andreae (1586 – 1654) afirmava que

Deus tem seus próprios números e medidas, os quais são apropriados para a contemplação do homem. É certo que o Supremo Arquiteto não fez esta imensa máquina, o universo, ao acaso, mas incorporou medidas, números e proporções na maior sabedoria e adicionou-lhe divisões do tempo, em uma maravilhosa harmonia<sup>10</sup>. [...] Então, po-

8 Observe-se que a estrela do emblema vinte e um do Atalanta Fugiens não é um pentágono estrelado, mas uma estrela de seis pontas, como a de Davi, símbolo do judaísmo.

9 É importante ressaltar que Kepler, em seus trabalhos iniciais sobre as órbitas dos planetas, não apenas acreditava em tal esfericidade, como tentou inscrever em cada uma das supostas esferas celestes, um diferente sólido de Platão.

10 Essa citação de Andreae nos faz pensar: seria aquele hebreu representado na imagem de Atalanta fugiens, o criador fazendo a Grande Obra alquímica?



nosso corpo também sofre alterações”<sup>13</sup> (ISIDORO, IV, 13, 4). Os autores medievais recorrem à autoridade de Galeno (sec. II) para atestar as relações entre astrologia e medicina. Galeno afirmava, citando Hipócrates (sec. IV a.C.), que a geometria prediz a astrologia e que é necessária à medicina.

A medicina também estava muito associada ao conhecimento das plantas. Em especial, os mosteiros beneditinos eram também espaços de utilização das plantas medicinais e compartilhavam saberes com os árabes, persas e indianos “produzindo uma formidável quantidade de conhecimentos nesta área. Integrada à escola muçulmana de medicina. Além desse aspecto medicinal, árabes e bizantinos estudavam os vegetais com os olhos voltados, principalmente, para a agricultura (STRESSER-PÉAN *et al.*, 1959)”. Como exemplo da prática da produção de hortas e uso de plantas medicinais temos os escritos da já citada abadessa Hildegard de Bingen na obra *Physica*, que descreve e analisa os atributos e modos de uso de algumas plantas como remédios (chá, unguento, dissolução), veneno, em rituais ou alimento.

Nos séculos XVI e XVII, os ensinamentos de Galeno acerca da medicina estavam presentes em universidades. Segundo Nutton (1987), o italiano Matteo Corti foi um dos responsáveis pela retomada do embasamento galênico para a medicina. Corti lecionou nas universidades de Pavia, Pisa, Pádua<sup>14</sup> e Bolonha, na primeira metade do século XVI. Foi professor, entre outros, de Agrícola (1494 – 1555) e de Cardano (1501 – 1576); médico do papa Clemente VII e criador da Nova Academia Galênica, em Florença, em 1530. Ainda segundo essa autora, entre os anos de 1525 e 1560 houve uma florescência de impressões dos escritos de Galeno e no século XVII, professores de medicina em Pádua sempre comentavam e explicavam os textos de Galeno. Se considerarmos a importância das universidades de Pisa, Pádua e Bolonha, na formação de médicos na Europa, no século XVI, os estudos de Nutton (1987) nos dão algumas indicações do porquê, naquele período, a medicina e a matemática ainda estarem interligadas. Enquanto a medicina, segundo o dicionário Calepino (1573), era definida como a arte de curar, a matemática, na época, era entendida como uma das partes da Filosofia e estava subdividida em pura e mista, conforme podemos notar pelos trechos abaixo

Toda a filosofia, isto é Matemáticas, Física e Metafísica, foram delimitadas, com unanimidade e harmonia universal pelos filósofos, em teórica e prática. Além disso, as Matemáticas em puras e em mistas, ou em abstratas e em concretas, de modo que se expressa o sistema em abstratas, ou seja, Aritmética, Geometria e Protomathesis<sup>15</sup> e em concretas, isto é, Harmônica, Óptica, Estática, Astronomia e outras.<sup>16</sup> (JUNGIUS, 1629, p. 99).

A matemática pode ser pura ou mista. À matemática Pura pertencem aquelas ciências que lidam com a Quantidade Determinada, separada de todo axioma da filosofia natural; e essas ciências são duas, Geometria e Aritmética, a primeira ocupando-se da Quantidade contínua, e a segunda da Quantidade dividida. A Mista tem por objetivo

<sup>13</sup> “Postremo et Astronomiam notam habebit, per quam contempletur rationem astrorum et mutationem temporum. Nam sicut ait quidam medicorum, cum ipsorum qualitibus et nostra corpora communtatur.” (Etim., IV, 13, 4)

<sup>14</sup> Em Pádua, estudaram Michael Meier e Joaquim Jungius.

<sup>15</sup> A Protomathesis era o estudo da aritmética, geometria e astronomia com uso de instrumentos.

<sup>16</sup> Cum universa Philosophia consensu et conspiratione recte philosophantium in theoreticam ET praticam, ET illa rursus in Mathematicae, Physicam et Metaphysicam, Mathematicae porro in meras et mixtas sive abstractas et concretas, ut in scholis loquuntur, abstractae vero in Arithmetica, Geometriam, et Protomathesisin, concretae denique, in Harmonicam, Opticam, Staticam, Astronomicam et reliquas.” (JUNGIUS, 1629, p. 99)

certos axiomas ou partes da filosofia natural e considera a Quantidade determinada auxiliar e incidente a eles [...] deste tipo são a Perspectiva, a Música, a Astronomia, a Cosmografia, a Arquitetura, a Engenharia e diversas outras (BACON, 2006, p. 155)

Nos Reinos Germânicos luteranos do início do século XVII, a formação em matemática e em filosofia eram caminhos para a titulação em medicina. Essa hierarquia na formação provém, provavelmente, da Idade Média, pois Charle e Verger (1996) ressaltam que as universidades europeias da Idade Média estavam divididas em Faculdades de Artes, Direito e Medicina. As primeiras, apesar de não terem um modelo único, destinavam-se ao estudo do *trivium* e do *quadrivium*. Posteriormente reivindicaram para si o estudo da filosofia. Tais faculdades eram consideradas preparatórias para o ingresso na faculdade de medicina. No entanto, é necessário ressaltar que, segundo Schubring (2002), nas universidades medievais, o ensino do *quadrivium* não participou do currículo normal de ensino, mas apenas daquele opcional. Somente com o humanismo, a matemática passou a ter importância no currículo de ensino. Ao que tudo indica, esse modelo humanista persistia no século XVII, o que implicou no estudo de matemática, por vários pensadores que pretendiam seguir carreira de medicina e com ela obter melhores posições de emprego nas universidades, nos ginásios ou junto à corte de principados. Segundo Moran (1991),

Nos séculos XVI e XVII, a adição da medicina aos estudos matemáticos foi uma espécie de estratégia de carreira para muitos estudantes. Em Marburg e outras universidades, as faculdades queixavam-se que os postos de medicina eram alcançados apenas como um transitório estágio entre a matemática e a filosofia natural e a prática da medicina privada<sup>17</sup> (MORAN, 1991, p. 54).

Portanto, a relação entre medicina, alquimia e matemática fez com que essa última, entre Idade Média e inícios da Idade Moderna, fosse divulgada em Universidades europeias. Tal relação carregava uma ideia de que a matemática, por estar presente na constituição de tudo o que há no mundo e ser necessária aos processos de purificação tanto de metais quanto do corpo e da alma humanos, teria uma natureza sagrada. Essa pressuposição sofreu abalos, durante o século XVII, em textos de filósofos como, por exemplo, nos de Francis Bacon e acabou sendo substituída, ainda nesse século, pela ideia de uma natureza utilitária da matemática, conforme a ideologia nascente do capitalismo. Em séculos seguintes, como já apontamos nesse texto, seriam elaboradas novas formas de compreender a suposta natureza da matemática. No entanto, elas não fizeram desaparecer as anteriores, como nos indicam, por exemplo, crenças de sociedades atuais tais como a Rosa Cruz, a Maçonaria e mais recentemente os movimentos New Age.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diferentes contextos imputaram aspectos distintos como os constituintes da suposta natureza matemática: as inferências lógicas, a linguagem formal, a utilidade e, conforme vimos nesse texto, um componente sagrado advindo da relação com o divino, amparada por crenças e compreensões sobre a criação e organização do mundo. Tais visadas precisam fazer parte dos saberes profissionais dos professores, pois, pesquisas como as de Ponte (1992)

---

<sup>17</sup> In the sixteenth and seventeenth centuries, the addition of medicine to mathematical studies had become a routine sort of career strategy for many students. At Marburg and other universities faculty complained that positions in medicine were held solely as a transitional stage from mathematics or natural philosopher to private medical practice (MORAN, 1991, p. 54)

e de Silva e Lima (2016) indicam que a concepção da natureza da matemática dos professores implica em suas ações pedagógicas.

Em artigo de 1996, Miguel e Brito (1996) já enfatizavam o papel da história na mudança de representações que estudantes e professores têm sobre a matemática. Portanto, concordamos com Ponte et al (1992), quando afirmam que

Constitui, pois, um desafio conceber um balanço que abarque a complexidade e o carácter multifacetado da Matemática enquanto actividade e corpo de conhecimentos. Este desafio é acrescido se se tiver em conta que ela não tem permanecido igual a si própria ao longo dos tempos. Pelo contrário, tem sofrido um processo de evolução constante no qual se detectam mudanças profundas nalguns dos seus aspectos mais essenciais (PONTE *et al.*, 1997, p. 1)

Assim, concluímos que, caso exista algo que se possa denominar de “natureza” da matemática, com certeza ela é polifônica e historicamente situada.

## REFERÊNCIAS

- BACON, F. **O progresso do conhecimento**. Tradução Raul Fiker. S Paulo: Ed. UNESP, 2006.
- BRITO, A. J. **A mathematica na obra de Isidoro de Sevilha**. 1999, 150p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Doutorado em Educação, Campinas, 1999.
- CHAUÍ-BERLINCK, L. Melancolia e Contemporaneidade. **Cadernos Espinosanos**, [S. l.], n. 18, p. 39-52, 2008. <https://doi.org/10.11606/issn.2447-9012.espinosa.2008.89331>
- COSTA, M.R.N; COSTA,R.F. **Mulheres intelectuais na Idade Média: entre a Medicina, a História, a Poesia, a Dramaturgia, a Filosofia, a Teologia e a Mística**. Porto Alegre: editora Fi, 2019.
- ERNEST, P. **Philosophy of mathematics education**. Bristol: The Falmer Press, 1991.
- Española Jose O Reta y Manuel A. M. Casquero – Introdução general de DIAZ. M. C. D.–BAC – Madrid – 1983.
- HILDEGARDA de Bingen. **Libro de las obras divinas** [Liber divinorum operum]. Trad. y notas de Rafael Renedo Hijarrubia. Madrid: 2013. Disponível em: <http://www.hildegardiana.es/32divope.html>. Acesso em: 25 abr. 2023.
- HUTIN, S. **A história da alquimia**. Tradução Charles Marie Antoine Bouéry. S Paulo: Ed. MM, 1972.
- ISIDORO. **Etimologías**. Vol. I e II. Edición bilingüe latim/espanhol. Jose O Reta y Manuel A. M. Casquero (ed). Madrid: BAC, 1983.
- JUNGIUS, J. “Über Den Propädeutischen Nutzen Der Mathematik Für Das Studium Der Philosophie: Rede, gehalten am 19 März 1629 beim Antritt des Rektorates in Hamburg”. Edição Bilingue latim/alemão. In MEYER, A. (ed) **Festschrift der Hamburgischen Universität: Beiträge zur Jungius-Forschung**. Hamburg: Paul Hartung Verlag, 1929.

LOPES, A. J. O. **Analisis y características del potencial cognitivo de producciones escolares matemáticas con alumnos de 11-14 años**. 2016, 320 f. (Doutorado). Universitat Autònoma de Barcelona, UAB, Doutorado em Didática das Ciências e das Matemáticas, Barcelona, 2016.

MEIER M. **Atalanta fugiens, hoc est, emblemata nova de secretis naturae chymica**. Oppenheim: s/ed. 1708.

MIGUEL, A **Três estudos sobre história e educação matemática**. 346p. Tese (Doutorado). FE – Unicamp, Campinas , 1993.

MIGUEL, A.; BRITO, A. J. A história da matemática na formação do professor de matemática. **Cadernos CEDES**. N. 40. Campinas: Ed. Papirus, p. 47-61, 1996.

MORAN, B. T. **The alchemical word of the german court: occult philosophy and chemical medicine in the circle of Moritz of Hessen (1572-1632)**. 1a ed. Stuttgart: Franz Steiner Verlag, 1991.

NUTTON, V. Qui magni Galeni doctrinam in re medica primus revocavit – Matteo Corti und der Galenismus im medizinischen Unterricht der Renaissance. In KEIL, G., MOELLER, B. e TRUSEN, W. **Der humanismus und die oberen Fakultäten**. Bonn: Acta humaniora, 1987, p. 173-184.

PONTE, J. P. **Educação matemática: Temas de investigação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional. 1992. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/2985>. Acesso em: 25 abr. 2023.

PONTE, J. P., BOAVIDA, A., GRAÇA, M., & ABRANTES, P. **Didáctica da matemática**. Lisboa: DES do ME, 1997.

RODRIGUES, A. D. De **Marsilio Ficino a Albrecht Dürer, considerações sobre a inspiração filosófica de 'Melencolia I'**. 2009. 143f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Departamento de História, Programa de Pós-Graduação em História, Juiz de Fora, 2009. Disponível em: <http://www.repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/2768/1/andreiadefreitasrodrigues.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2023.

SILVA, J. P; LIMA, I. M. S. **A natureza falibilista da matemática, a educação matemática crítica e a educação do campo: uma aproximação**. Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática. SBEM, 2016. Disponível em: [http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6453\\_3598\\_ID.pdf](http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6453_3598_ID.pdf). Acesso em: 25 abr. 2023.

STRESSER-PÉAN, G.; ARNALDEZ, R.; MASSIGNON, L.; FILLIOZAT, J.; HAUDRICOURT, A.; NEEDHAM, J.; THÉODORIDÉS, J.; SIMON, I.; BEAUJOUAN, G. A ciência antiga e medieval. In: TATON, R. **História geral das ciências**. São Paulo: Difusão Européia do livro, v. 3, 1959.

SCHUBRING, G. A Framework for comparing transmission process of Mathematics to the Americas. **Revista Brasileira de História da Matemática**. Vol. 2 (3), 2002, p. 45-63.

THOMPSON, E. H. Andrea, J. V. **Cristianopolis**. Norwell: Kluwer Academic, 1999.

TOLEDO, R. M. **A música alquímica de Michael Meier**. In: GOLDFABER, J. L e FERRAZ, M.

H. M. (org) Anais do VII Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia. S Paulo: EDUSP, 2000, p. 465 a 467.

### Histórico

Recebido: 21 de abril de 2023.

Aceito: 18 de maio de 2023.

Publicado: 01 de agosto de 2023.

### Como citar - ABNT

BRITO, Arlete de Jesus; DALCIN, Andréia. O que a história pode nos dizer sobre uma suposta natureza da matemática. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*. Belém/PA, n. 44, e2023008, 2023. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n44.pe2023008.id512>

### Como citar - APA

Brito, A. J.; Dalcin, Andréia. (2023). O que a história pode nos dizer sobre uma suposta natureza da matemática. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*, (44), e2023008. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n44.pe2023008.id512>

### Número temático organizado por

Iran Abreu Mendes  

Luis Andrés Castillo  