

O papel da matemática na relação do homem com a realidade: algumas questões e reflexões

The role of mathematics in the relationship of man with reality: some questions and reflections

Valessa Leal Lessa de Sá Pinto

Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (HCTE), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

valessaleal@hotmail.com

orcid.org/0000-0003-3305-0189

Ricardo Silva Kubrusly

Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (HCTE), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

risk@hcte.ufrj.br

orcid.org/0000-0002-1664-6004

Angelo Santos Siqueira

Programa de Pós-Graduação em Humanidades, Culturas e Artes (PPGHCA), Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO).

siqueira.angelosantos@gmail.com

orcid.org/0000-0001-6713-4570

Sicleidi Valente dos Santos Britto

Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (HCTE), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

sicleidi@gmail.com

orcid.org/0000-0002-4878-0654

Resumo. O artigo trata das primeiras reflexões de uma tese que tem a proposta de apresentar a matemática como uma produção da mente humana, que recebe forte influência de fatores intrínsecos ao homem, como aspectos culturais e sociais, entre outros. Para isto, trazemos algumas questões sobre o papel da matemática na relação do homem com a realidade. Neste contexto, o objetivo do presente estudo é mostrar como percebemos as interações do ser humano com a matemática nos mais diferentes cenários e a posição que ela ocupa em cada um

deles. O trabalho destaca a matemática como uma interessante invenção do homem na busca de representação da realidade, que acabou por tornar-se associada às ideias de verdade e certeza sobre as coisas do mundo.

Palavras-chave: Homem. Realidade. Matemática. Representação.

***Abstract.** The article deals with the first reflections of a thesis that proposes to present mathematics as a production of the human mind, which is strongly influenced by factors intrinsic to man, such as cultural and social aspects, among others. For this, we bring some questions about the role of mathematics in the relationship of man with reality. In this context, the objective of the present study is to show how we perceive human interactions with mathematics in the most different scenarios and the position it occupies in each of them. The work highlights mathematics as an interesting invention of man in the search for representation of reality, which ended up becoming associated with ideas of truth and certainty about the things of the world.*

***Keywords:** Man. Reality. Mathematics. Representation.*

Recebido: 01/10/2017 Aceito: 27/10/2017 Publicado: 06/11/2017

1. Introdução

De modo geral, a matemática é reconhecida como uma ciência logicamente estruturada e ferramenta útil para resolver problemas da vida cotidiana. Ela também é identificada como um conhecimento abstrato, de rigor lógico e com o poder da exatidão. Acredita-se ainda que ela seja um saber estável, bem definido e de caráter universal. Costuma-se associar aos números e aos princípios matemáticos, os sentidos da verdade, da racionalidade e da certeza. O pensamento de que a matemática é o nosso saber mais técnico, fortemente estruturado e infalível é predominante entre os mais diversos grupos de indivíduos, e reproduzida, principalmente, pelos que se dizem especialistas. Assim, a matemática é cada vez mais considerada como um saber puro, sólido, inquestionável e convincente, sendo sempre relacionada a uma perspectiva formal.

Por todas estas características, argumenta-se que ela permite a formação de um pensamento consistente, favorecendo a análise racional e a consciência nas ações, ou seja, é o melhor conhecimento para tratar a realidade e conhecer as coisas do mundo de maneira clara e objetiva. Dentre muitas ideias associadas à matemática, esta é a principal delas, desde o seu surgimento há milhares de anos. Assim, quando pensamos em estratégias para descrever e compreender a realidade que nos cerca, a matemática, de alguma forma, sempre está presente.

A história da matemática nos mostra que este conhecimento é fundamental para o homem em diferentes aspectos desde a Antiguidade. Ao estudar a narrativa desta trajetória, é possível identificar uma série de maneiras de como os indivíduos fazem

matemática e compreendem sua natureza. Daí, como atividade ou corpo de conhecimentos, ao longo do tempo, muitas concepções e ideologias surgiram a respeito da matemática, dando origem a distintas teorias sobre o seu surgimento e o seu papel na relação do homem com a realidade. A principal questão que direciona as discussões sobre esse assunto e que guiará as reflexões deste estudo é a seguinte: “A matemática é descoberta ou inventada, isto é, ela realmente existe ou é fruto da mente humana?”. Assim, outras perguntas surgem a partir desta: De onde vem a matemática? De uma lógica universal ou da pessoa (do corpo, da sociedade, de uma religião)? A matemática está em todo lugar ou em lugar nenhum (na cabeça)?

As respostas a estes questionamentos nos direcionam a duas ideias centrais e opostas: o realismo e o construtivismo. No realismo, os objetos matemáticos têm existência própria, sem a necessidade do homem, e como consequência, a matemática é vista como um saber imutável, certo, universal e eterno que espera ser descoberto. No construtivismo, as estruturas matemáticas são produções da mente humana e a maneira como o homem entende o mundo é a base desta criação, pois ele cria modelos para interpretar e representar o que está a sua volta.

Este trabalho segue a ideia de uma leitura construtivista da matemática, isto é, a matemática foi sendo construída a partir das diferentes experiências do homem com o mundo natural e na vida em sociedade. Assim, aspectos como necessidades e interesses individuais e coletivos, contextos de diferentes lugares e épocas, entre outros fatores, foram definindo as práticas matemáticas. Um exemplo disso é que diferentes práticas matemáticas coexistiram desde sempre, dando soluções distintas para problemas semelhantes (ROQUE, 2012). Acreditamos também que este conhecimento é um formidável exemplo do poder de criatividade do homem diante da complexa e misteriosa realidade. Daí, defendemos que a aplicação da matemática nas coisas do mundo se aproxima da realidade, ou seja, não é a realidade em si, pois ela é uma invenção humana. Desta forma, abordamos neste trabalho as primeiras colocações sobre os elementos que consideramos relevantes na defesa da ideia de que a matemática é construída e não descoberta.

PINTO (2019) destaca que história do pensamento ocidental favoreceu à crença de que a matemática é algo que transcende suas aplicações práticas. Essa imagem muito veiculada sobre a matemática é bastante injusta. Por isso, procuramos dissolvê-la recorrendo a momentos da sua história e apresentando mecanismos do fazer matemático que apontam para uma proximidade entre os valores subjacentes a essa atividade e os defendidos pelos representantes das ciências humanas: a criatividade, a existência de diferentes estilos, a convivência com paradoxos e contradições e a autonomia propiciada pela multiplicidade de perspectivas.

2. A matematização de fenômenos e coisas

O homem, através dos seus sentidos, incluindo o pensamento, conseguiu quantificar e medir o mundo, entre outras ações. Ele foi percebendo as coisas a sua volta, captando

sinais, racionalizando dados e estabelecendo uma conexão com o universo. Daí, ele começou a construir ferramentas para interagir da melhor forma com a realidade. Neste contexto, os números foram uma das mais importantes criações no processo de busca de uma conexão, pois atenderam de forma significativa ao objetivo do homem de representar suas ideias de quantificação e medição.

O ser humano também foi compreendendo que o seu conhecimento era constituído por um emaranhado de aspectos objetivos e subjetivos, estabelecidos por percepções, sentidos, experiências. Assim, concepções de ordem e regularidade surgiram, por exemplo, através da observação de fenômenos naturais, e depois, os números foram criados expressar essas ideias. GLEISER (2015) ressalta que “a “matematização” da Natureza, e a conseqüente ordenação dos padrões regulares em termos de leis quantitativas é um dos grandes feitos da nossa espécie”. Esta “matematização” do universo, de linguagem clara e objetiva, que gerou confiança e inspirou verdade, tornou o conhecimento matemático a melhor maneira de explicar a realidade em muitos aspectos. No entanto, é necessário destacar que embora a matemática contribua para dar sentido aos fenômenos e as coisas, ela não explica o mundo, pois nossa visão sobre este mundo é limitada.

De acordo com GLEISER (2015), o que vemos do mundo é uma ínfima fração do que existe. Como muito na Natureza permanece oculto, nossa visão é baseada apenas na fração da realidade que podemos medir e analisar. Assim, acreditamos na necessidade de questionamentos e reflexões sobre as afirmações de que a matemática seja um conhecimento imutável, eterno, fortemente estruturado, infalível e objetivo, que nos mostra a verdade quando a descobrimos, nos dando a certeza sobre as coisas.

Diante destas especulações, podemos citar Gödel e seu Teorema da Incompletude, com a explicação de que num sistema formal que seja abrangente para comportar toda a aritmética sempre tem uma sentença que escrevemos no próprio sistema que não conseguimos provar. Desta forma, Gödel nos mostrou que a representação formal nunca é fiel a sua ideia. Assim, a matemática é uma representação da realidade, nem tão poderosa, a ponto de resolver todas as coisas. Ela não dá conta sozinha de resolver os problemas que consideramos do seu escopo, embora tenha uma configuração de saber diferenciado. Gödel constatou que sempre haverá lacunas nas certezas da matemática, mas que isso não é uma questão da matemática, e sim dos processos de representação em qualquer área da vida. Com o intuito de reforçar estas colocações, citamos GOLDSTEIN (2008):

A inevitável incompletude até de nossos sistemas formais de pensamento demonstra que não existe um fundamento sólido que sirva de base a qualquer sistema. Todas as verdades – mesmo aquelas que pareciam tão certas a ponto de serem imunes a toda possibilidade de revisão – são essencialmente manipuladas. (GOLDSTEIN, 2008)

O Teorema de Gödel também nos indica que nossas mentes não funcionam como modelos computacionais, que reduzem todo o pensamento a seguir comandos, ou seja, nosso pensamento não se resume a seguir regras.

3. As características culturais da matemática

Há modos de pensamento que se configuram de acordo com determinado lugar, época e cultura. Por exemplo, a matemática procedimental (resolver problemas) quando chegou à Grécia se modificou pelo estilo de sociedade (mais argumentativa) e assumiu um caráter formal. Segundo D'AMBROSIO (2005), a educação multicultural o levou a ver o ato de criação como uma manifestação. A aquisição e elaboração do conhecimento se dão como resultados de todo um passado, individual e cultural, com vistas às estratégias de ação no presente e projetando-se no futuro, modificando assim a realidade e incorporando a ela novos fatos, isto é, “artefatos” e “mentefatos”. Ele afirma também que esse comportamento é intrínseco ao ser humano e resulta de impulsos naturais para sobreviver e transcender. Além de considerar um processo de construção de conhecimento, deve-se dar um enfoque holístico que incorpore ao racional o sensorial, o intuitivo e o emocional. Este autor comenta que “em todas as culturas e em todos os tempos, o conhecimento é gerado pela necessidade de uma resposta a problemas e situações distintas e está subordinado a um contexto natural, social e cultural” (D'AMBROSIO, 2005). Em relação à matemática, encontramos reflexões interessantes no estudo do Programa Etnomatemática, idealizado pelo professor Ubiratan D'Ambrosio, que tem por essência a abordagem de distintas formas de conhecer. O Programa sinaliza que:

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos teóricos e, associados a esses, técnicas, habilidades (artes, técnicas) para explicar, entender, conhecer, aprender, para saber e fazer como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência (matema), em ambientes naturais, sociais e culturais (etno) os mais diversos. (D'AMBROSIO, 2005)

As expressões matemáticas são frutos de um pensamento capaz de imaginar e abstrair, mas que sempre está vinculado à forma como se vive e se sente a realidade. D'AMORE (2012) fala da matemática, especialmente, como uma expressão humana:

A matemática é humanismo, assim como tudo aquilo que o homem cria para suas necessidades concretas e espirituais e pelo gosto sublime e não concretamente vantajoso de criar coisas novas, é um desafio intelectual como a poesia, a física, a literatura, a química, o canto, a eletrônica, a música, a zoologia, a astronomia, a mitologia, a botânica, a filosofia, a pintura, o cinema, a história, o teatro...(D'AMORE, 2012)

No entendimento de Silva (1991, p. 156), o qual compartilhamos, uma filosofia da matemática pode preservar certos aspectos do realismo, como a equiparação da matemática às ciências naturais e à norma da objetividade, mas anulando o seu pressuposto metafísico. Também é possível considerar elementos dos intuicionistas e outros construtivistas, como considerar o subjetivismo e que os objetos matemáticos são indissociáveis da consciência embora sendo contra remetê-los à interioridade psíquica, descartando o psicologismo. Defende-se aqui que a objetividade matemática é

essencialmente constituída pela intersubjetividade cultural. Nesse contexto, Silva (1991) explica que:

Os objetos e as situações da matemática não são, como querem os realistas, independentes. Sua própria natureza é de objetos dependentes da consciência que os constitui intencionalmente. Nem são por isso, como querem os intuicionistas, objetos mentais. A matemática é um fazer comunalizado, cujo objeto é, tipicamente, um objeto cultural, e não um dossiê de vivências mentais de uma consciência ideal, mais ou menos realizada nos matemáticos reais. (SILVA, 1991, p. 156)

E assim como poetas e artistas nos oferecem muitas maneiras de expressão da beleza e da harmonia através de suas representações das coisas do mundo e das experiências humanas, teoremas, fórmulas e “formas” de calcular também podem ser consideradas “obras” que fazem parte do patrimônio cultural da humanidade.

4. Os traços sociais da matemática

Acreditamos que existe uma construção social em volta de todo conhecimento. Assim, a matemática pode ser vista como uma atividade social. Nesta condição, ela não é uma, ou seja, existe a possibilidade de que admita mais de uma verdade, considerando diferentes realidades sociais. Sem dúvida, este olhar é radicalmente diferente da visão de uma verdade elementar contida nos símbolos matemáticos, que torna a matemática extremamente persuasiva, imutável e única. Este olhar diferenciado tem como pano de fundo o Programa Forte da sociologia do conhecimento científico, idealizado por David Bloor na década de 1970, cujo objetivo é investigar o desenvolvimento de um campo científico e identificar pontos de contingência e flexibilidade interpretativa, ligados a fatores políticos, históricos, culturais e econômicos. De acordo com este Programa, a ciência é tão suscetível ao interesse particular como qualquer outra instituição social. Se algo a distingue, isto deve ser buscado em sua organização, e não em alguma habilidade heroica intrínseca de se colocar fora da sociedade e, de lá, observar os fatos.

Neste contexto, Bloor não mede esforços para enfrentar um dos principais obstáculos da sociologia da ciência que diz respeito ao status da lógica e da matemática. Ele investiga e argumenta sobre o reino da objetividade, da universalidade e da impessoalidade do mais puro, abstrato e inquestionável dos conhecimentos, isto é, a matemática, buscando sua causalidade social (GOMES, 2008). Assim, Bloor afirma que a objetividade matemática pode ser entendida como uma convenção social, traçando uma semelhança entre autoridade lógica e autoridade moral. Embora uma reflexão sobre os fundamentos da matemática transcenda o domínio da sociologia do conhecimento, as concepções apresentadas no Programa Forte podem nos levar a pensar sobre a fundamentação ontológica desses conhecimentos. Nesta perspectiva, STEWART (2014) nos aponta informações importantes:

E assim, ao longo de quatro milênios, a estrutura elaborada e elegante que chamamos de matemática veio a existir. Ela surgiu aos

solavancos, com acessos de atividade febril seguidos por períodos de estagnação; o centro de atividade moveu-se ao redor do globo acompanhando a ascensão e queda da cultura humana. Às vezes cresceu de acordo com as necessidades práticas daquela cultura; outras vezes o tema assumiu sua própria direção, e os praticantes brincavam com aquilo que para todas as outras pessoas não passavam de jogos intelectuais. (STEWART, 2014)

A partir destas considerações, também encontramos meios para questionar a perspectiva realista associada à prática das ciências matemáticas. Esta concepção se opõe frontalmente às ideias do Programa Forte. Então, Bloor assume a tarefa de mostrar, contra o tipo de fundamentação defendida pelo realismo, que existem matemáticas alternativas que se utilizam de um mecanismo essencialmente sociológico – a negociação – e que a objetividade é perfeitamente compatível com um fundamento social (GOMES, 2008).

5. Conclusões

A partir da consideração de que a matemática é uma invenção humana, acreditamos que este conhecimento foi construído a partir das necessidades, interesses e curiosidades do homem, com a influência da época, e de acordo com o tipo de cultura e características de sua sociedade. Através da análise de fatos da sua história, percebemos que as invenções matemáticas não acontecem isoladamente, ou seja, é sempre possível contextualizá-las com outros aspectos no momento da criação. Neste trabalho procuramos abordar algumas questões e reflexões sobre o papel da matemática na relação do homem com a realidade, associando este conhecimento aos seguintes aspectos: a matemática como uma representação das coisas do mundo, a matemática como expressão cultural e a matemática como uma construção social. A intenção é que o estudo destes fatores contribua para a tese que tem como objetivo apresentar a matemática como uma produção da mente humana que recebe forte influência de fatores intrínsecos ao homem.

Aqui também procuramos questionar as ideias de verdade e certeza vinculadas à matemática. Sabemos que ela é estabelecida a partir de processos dedutivos, padronização, mecanismos abstratos, mas suas verdades podem ser arbitrárias: basta que seja dado um conjunto de postulados e uma lógica, tudo o que é produzido por este sistema é verdade (geometria, aritmética, álgebra, análise). Outro aspecto colocado foi a teoria dos interesses do Programa Forte que mostra que a “racionalidade” pode ser usada de várias formas, dependendo do contexto, ou seja, fatores sociais podem ajudar a entender, por exemplo, porque uma prova é considerada verdadeira ou falsa. Por fim, esperamos que este estudo contribua para reflexões a respeito da relação do homem com a matemática e para discussões sobre seus paradigmas.

A partir destes argumentos, PINTO (2019) reforça que a matemática pode ser reconhecida como uma forma de expressão humana desenvolvida pelas sociedades ao longo do tempo em relações multifacetadas a partir de valores e crenças. Isto significa

tirar a matemática da posição soberana que ela ocupa em relação às demais áreas do conhecimento e aproximá-la mais das pessoas, convencendo-as de que são elas que têm o domínio da matemática e não o contrário. Ela versa sobre a realidade e apresenta uma característica que é comum a toda forma de manifestação intelectual, isto é, a matemática é basicamente um sistema de representação. Concluindo nosso pensamento, reforçamos a concepção que a objetividade da matemática se revela por critérios estabelecidos pelas práticas humanas e não em termos de fundamentos a priori. De acordo com PINTO (2019), “todo conhecimento, inclusive o matemático, está enraizado no comportamento e nos acordos humanos”, e isso nos faz perceber o quanto é plausível considerar que a matemática esteja imersa no espaço das experiências, das relações e das práticas humanas no seu exercício de idealização da realidade.

Referências

- D'AMBRÓSIO, U. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.
- D'AMORE, B. **Matemática, estupefação e poesia**. Tradução de Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Livraria da Física, 2012.
- GLEISER, M. **A ilha do conhecimento: os limites da ciência e a busca por sentido**. 3. ed. Rio de Janeiro: Record, 2015.
- GOLDSTEIN, R. **Incompletude: a prova e o paradoxo de Kurt Gödel**. Tradução de Ivo Korytowski. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.
- GOMES, V. P. **Causalidade e hermenêutica em sociologia da ciência: uma crítica ao 'Programa Forte' de David Bloor**. Tese de Doutorado. São Paulo: 2008.
- PINTO, V. L. L. S. **Idealização da realidade e objetividade cultural: um ensaio sobre a natureza humana da matemática**. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: 2019.
- ROQUE, T. **História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.
- SILVA, J. J. Objetos intencionais e existência objetiva. *Trans/Form/Ação*, São Paulo, v. 14, p. 155-164, 1991.
- STEWART, I. **Em busca do infinito: uma história da matemática dos primeiros números à teoria do caos**. Tradução de George Schlesinger. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2014.