



## FILOSOFIA DA MATEMÁTICA NA GRÉCIA ANTIGA: PLATÃO E ARISTÓTELES

Antonio Alison Paiva Braga

Bacharel em Filosofia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú.

[antonio.alissu@outlook.com](mailto:antonio.alissu@outlook.com)

**Resumo:** O interesse dos filósofos pela matemática e seu método de produção de conhecimento acompanha a reflexão filosófica desde sua origem. Para Pitágoras, por exemplo, o fundamento do Universo são os números, considerando sua harmonia, proporção e ordem. A concepção de um elemento abstrato como fundamento do Universo influenciou diretamente o pensamento de Platão, para quem a matemática era o principal instrumento de acesso ao mundo das Formas. Aristóteles, discípulo de Platão, discordava de seu mestre, argumentando que não existe um mundo das Formas separado do mundo físico, e portanto acreditava que os números são apenas aspectos de objetos e coleções de objetos reais. Platão e Aristóteles constituem filósofos paradigmáticos em muitos aspectos, o que também inclui suas concepções acerca dessa ciência tão fundamental que é a matemática. Seus pensamentos acerca do tema influenciaram diretamente as teorias que seriam formuladas posteriormente, ecoando em toda história da filosofia da matemática e, portanto, da Filosofia em si.

**Palavras-chave:** Filosofia; Matemática; Conhecimento.

**ABSTRACT:** The interest of philosophers in mathematics and its method of producing knowledge has accompanied philosophical reflection since its origins. For Pythagoras, for example, the foundation of the Universe is numbers, considering their harmony, proportion, and order. The conception of an abstract element as the foundation of the Universe directly influenced Plato's thought, for

whom mathematics was the main instrument for accessing the world of Forms. Aristotle, Plato's disciple, disagreed with his teacher, arguing that there is no world of Forms separate from the physical world, and therefore believed that numbers are merely aspects of real objects and collections of objects. Plato and Aristotle are paradigmatic philosophers in many respects, which also includes their conceptions of this fundamental science that is mathematics. Their thoughts on the subject directly influenced the theories that would later be formulated, echoing throughout the history of the philosophy of mathematics and, consequently, of Philosophy itself.

**Keywords:** Philosophy; Mathematics; Knowledge.

## Introdução

A matemática criada pelos gregos carrega consigo uma série de questionamentos que extrapolam o próprio campo da matemática, visto que não é possível respondê-los através de teoremas, equações etc. São questões de caráter fundamental, isto é, que dizem respeito ao fundamento do conhecimento e da prática matemática. Platão e Aristóteles se ocuparam sistematicamente de questões desse tipo. Responder à pergunta “do que consiste o conhecimento matemático?” envolve uma não pouca quantidade de questões filosóficas. Todas as respostas passarão, por exemplo, por uma concepção ontológica quanto à existência dos números. Além disso, uma resposta satisfatória deverá englobar também as questões epistemológicas que envolvem o tema. Ademais, questões acerca da linguagem matemática e do que consistem suas verdades também aparecem no desenvolvimento do tema. Neste trabalho, nos ocuparemos apenas das concepções ontológicas e epistemológicas que Platão e Aristóteles tinham sobre a matemática. A escolha desses filósofos não é por acaso, visto que suas teorias acerca da matemática dão um forte indício de suas teorias como um todo, além de que representam pensamentos praticamente opostos, sendo utilizados

como base para boa parte das teorias acerca da matemática que temos ainda hoje.

O presente trabalho tem a intenção de dar um panorama geral do que dois dos principais filósofos da história do conhecimento pensaram sobre o tema e os seus questionamentos inerentes. Optamos por Platão e Aristóteles pois são pensadores paradigmáticos tanto do tema proposto quanto em diversas outras áreas do conhecimento. Além disso, suas teorias possuem as sementes das diversas outras que seriam formuladas posteriormente. Platão, o precursor fundamental do pensamento racionalista, acreditava que os objetos matemáticos existem independentemente da mente humana, pois estão em um reino separado dos demais objetos do mundo. Para ele, esses objetos constituem um âmbito que prepara a mente dos filósofos para o verdadeiro conhecimento, i. é, aquele cujo objeto sejam as Formas, as Ideias e, portanto, imutável e incorruptível. Aristóteles, contrariamente, acreditava que os números são abstraídos dos objetos do mundo material e, portanto, sua existência depende de uma mente que os abstraia propriamente. Dessa forma, os objetos abstratos da matemática possuem existência parasitária dos objetos do mundo material e não existiriam sem que abstraíssemos desses objetos suas formas.

Muitos filósofos e matemáticos relegam a importância desses questionamentos para suas respectivas áreas. No entanto, elas invocam, no caso dos filósofos, questões de extrema importância sobre epistemologia, ontologia e linguagem. O simbolismo matemático, por exemplo, constitui um exemplo importantíssimo de sucesso da linguagem, pois é um caso claro em que a manipulação fundamentada dos símbolos produz conhecimento universal e necessário. No mais, as questões acerca da Filosofia da Matemática certamente são, além de interessantes, fundamentais para que consigamos avançar tanto em uma área como na outra.

## 1 Platão

O interesse dos filósofos pela Matemática tem registro em toda história da filosofia. Diz-se que no pórtico da Academia de Platão continha os escritos “que ninguém ignorante de geometria entre aqui”. Ainda de acordo com Platão, a prática matemática é a mais eficiente para que entendamos o Universo tal como ele é, em oposição a como ele se parece.

A importância de Platão tanto para a filosofia quanto para a matemática se dá pela sua principal teoria, que serviu de base fundamental para o que ficou posteriormente conhecido como racionalismo ou no que diz respeito à sua teoria em si como platonismo. Essa teoria surge por um descompasso que Platão observa entre as ideias que podemos conceber e o mundo físico à nossa volta. Por exemplo, podemos ter intuições razoavelmente claras do que seja a Justiça, mas tudo que vemos e ouvimos está aquém dessas intuições. Temos imagens mentais da Beleza e, no entanto, nada é completamente belo. Tudo no mundo material possui defeitos. Claro, o método socrático poderia eventualmente revelar que essas intuições e imagens mentais podem não ser tão completamente claras como acreditamos, mas isso não invalida a percepção que temos do mundo material como repleto de defeitos.

A resposta de Platão para esse problema foi a de que existe um reino das Formas, que contém os itens perfeitos de Beleza, Justiça etc. Assim, algo é belo na medida que se aproxima do ideal de Beleza. Da mesma forma, um ato é justo quanto mais se assemelha à Justiça. Platão chama o mundo físico de mundo do devir, onde os objetos físicos são sujeitos a mudanças e corrupção. Tudo que é belo pode tornar-se feio. O que é virtuoso pode se tornar vicioso. Em contrapartida, todos os objetos do mundo das Formas são eternos e imutáveis. O que é belo nunca deixará de ser, e o que é virtuoso jamais poderá tornar-se vicioso. O mesmo se aplica a todos os outros objetos do mundo das Formas.

Essa é, basicamente, a ontologia das Formas de Platão. Como, porém, podemos ter conhecimento dos objetos do mundo da Forma? Em outras palavras, como, epistemologicamente, é possível o acesso cognitivo a esses objetos? Temos acesso ao mundo do devir através dos sentidos, ao qual Platão chama de reino das “visões e sons”. Para ele, só temos acesso aos objetos do mundo das Formas através da atividade intelectual. Podemos ver e ouvir coisas belas, mas é necessário o pensamento para chegar à Beleza, como diz Platão em seu livro 6 da *República*:

Deixa-me lembrar-te a distinção que fizemos antes e temos frequentemente feito em outras ocasiões, entre a multiplicidade de coisas que chamamos bom ou belo ou o que mais possa ser e, por outro lado, a própria Bondade ou a própria Beleza e assim por diante. Para cada um destes conjuntos de muitas coisas, postulamos uma única Forma ou essência real correspondente, como lhe chamamos...; Além disso, dizemos que as muitas coisas podem ser vistas, mas não são objectos do pensamento racional; ao passo que as Formas são objectos do pensamento, mas invisíveis. (Platão, 2001, 509d)

Em outra passagem conhecida do diálogo Mênon, Platão expõe, através de Sócrates, uma epistemologia diferente (cf. Platão, 2001). Na citação, Sócrates ensina um escravo de Mênon que um quadrado tendo como lado a diagonal de um quadrado dado tem área dupla à do quadrado original. Para isso, Sócrates faz perguntas cuidadosamente escolhidas e conduz o escravo até as respostas corretas ao observar um diagrama desenhado. A intenção de Sócrates é a de demonstrar que ele não houvera sido o responsável por ensinar o teorema ao escravo, mas que ele apenas o conduziu pelo processo de rememoração. O conhecimento acerca dos objetos tratados no diálogo já existia de antemão, mas era necessário um processo de atividade intelectual para

conseguir acessá-lo. Dessa forma, conclui Shapiro (2015, p. 65): “o que se chama “aprender” é realmente relembrar de uma vida passada, presumivelmente de um tempo quando a alma tinha acesso direto ao mundo do Ser”. O aspecto místico da teoria platônica foi amplamente questionado mesmo pelos seus adeptos que a estudaram posteriormente. Ainda assim, pode-se concluir que esse exercício de rememoração indica que analisar o mundo por ele mesmo, empiricamente, pode não ser suficiente para que consigamos acessar certos objetos epistemológicos. Para Platão, a matemática é um passo chave para que consigamos ultrapassar essa barreira imposta pelo mundo sensível, elevando a alma para o mundo eterno do Ser.

Platão sustentou que a matemática é “universalmente útil em todos os ofícios e em cada forma de conhecimento e operação intelectual – a primeira coisa que toda a gente tem de aprender” (Platão, 2001, 523). Para Platão, o empreendimento filosófico deveria ser resumido a alguns poucos líderes cuidadosamente escolhidos. Estes eleitos passariam por um longo período de estudos de diferentes áreas do conhecimento até que se tornassem aptos para se dedicar totalmente à filosofia. O período de estudos que abrange a dedicação quase total e exclusiva à matemática era das idades de 20 a 30 anos dos que foram escolhidos. Mais até do que se espera da formação de um profissional da matemática nos dias de hoje. A razão para Platão indicar tanto tempo de dedicação ao estudo da matemática era clara: esse período serviria para que o estudioso conseguisse virar sua atenção do mundo do devir para o mundo do Ser, isto é, das Formas. Para Platão, a matemática “retira a alma do mundo da mudança para a realidade”. Ela “acorda naturalmente o poder do pensamento... para nos elevar na direção da realidade” (Platão, 2001, 521). Dessa forma, a compreensão de Platão acerca da matemática indica o conhecimento produzido por essa ciência como universal e necessário, sendo um dos primeiros e mais importantes passos do filósofo para o acesso ao conhecimento verdadeiro.

## 2 Aristóteles

Tal como em Platão, em que sua filosofia da matemática estava incluída num sistema de pensamento, o mesmo se pode dizer de Aristóteles. Para ele, não existe um reino das Formas separado do mundo material. Aristóteles assumia a existência das formas de Beleza, Justiça etc., mas elas só existem enquanto característica comum de todas as coisas que são belas e justas. A Beleza, por exemplo, é o que todas as coisas belas têm em comum e, portanto, não está em um reino acima dessas coisas belas. Dessa forma, conclui Silva: “As formas geométricas e numéricas existem, para Aristóteles, apenas como aspectos de objetos e coleções de objetos reais, isto é, notas características desses objetos cuja existência depende da existência dos próprios objetos”. (Silva, 2007, p. 43).

Pode-se concluir, então, que para Aristóteles, o objeto do matemático e do físico são o mesmo, diferindo apenas o modo como esse objeto é tratado por cada ciência. A matemática considera apenas os aspectos formais dos objetos do mundo, i.é., vê neles apenas sua forma geométrica ou aritmética. Sendo assim

Eles (os objetos matemáticos) não têm existência separada dos objetos empíricos, são apenas aspectos deles, e se às vezes os pensamos como independentes, isso é apenas um modo de pensar sem maiores consequências práticas. Um objeto empírico é um objeto matemático na medida em que nós podemos considerá-lo do ponto de vista de seu aspecto matemático, ou seja, como um objeto matemático. (Silva, 2007, p. 44).

Essa definição aristotélica acerca dos universais (e aqui especificamente no que diz respeito aos números e, portanto, à matemática) indica que os objetos numéricos necessitam da mente do

matemático para existir, ao contrário de Platão, onde o reino dos números está em uma instância superior, e a atividade humana apenas os descobre. Esse pensamento constitui uma mudança significativa a respeito da natureza da matemática, e contém, como diz Shapiro, “sementes do empirismo” (cf. Shapiro, 2015, 77). Porém, isso causa uma evidente dificuldade acerca da ontologia dos números, pois se eles não existem objetivamente, como eles existem então? Eles existem de fato ou são apenas uma ficção útil produzida pelo intelecto humano? Para quem aceita a teoria das Formas de Platão, essas perguntas podem ser facilmente respondidas, pois nela os objetos matemáticos possuem existência per se e, portanto, a dificuldade quanto a natureza dos números pode ser facilmente suplantada. Do contrário, quem não aceita a existência autônoma das Formas e dos objetos matemáticos se depara com esse obstáculo.

Para superar essa dificuldade, Aristóteles postulou uma faculdade de abstração através da qual os objetos matemáticos são criados ou, de alguma maneira, obtidos ou apreendidos. Se tivermos, por exemplo, uma bola de futebol, abstraímos do objeto suas características particulares, como sua função e o material do qual é composto etc., e obtemos assim a esfera geométrica. Semelhantemente, abstraímos de, por exemplo, um par de livros, o número dois, e assim a sua forma aritmética. Nesse sentido, os objetos geométricos são as formas dos objetos físicos. Mas evidentemente formas aristotélicas, não platônicas. Para Aristóteles, o erro de Platão foi concluir que os objetos geométricos são metafisicamente separados das suas individualizações físicas, apenas porque os matemáticos conseguem ignorar certos aspectos físicos do conteúdo matemático. Uma explicação semelhante no que diz respeito aos números resultaria de tratar os objetos como uma coleção ou como uma unidade, quando for o caso de tratá-los como tal. Portanto, para Aristóteles, apenas os objetos possuem existência plena, sendo a

existência dos números e dos demais objetos matemáticos “parasitários” desses objetos.

Podemos perguntar, porém, e os números tão grandes que não podem enumerar nenhuma coleção na realidade? E as formas geométricas tão excêntricas que não podem dar forma a nenhum objeto real (como o miriágono)? Para Aristóteles, a saída para essas questões foi a de assumir a existência desses objetos como possíveis. Esses objetos podem ser construídos a partir das formas reais. Um número muito grande pode ser construído adicionando sucessivamente unidades a partir de qualquer número pequeno, e o miriágono a partir de figuras reais, como círculos e segmentos de reta. Dessa forma, a filosofia da matemática de Aristóteles afirma que essa ciência não trata apenas de objetos específicos atuais, mas também de objetos possíveis.

## **Conclusão**

Embora opostas, as teorias de Platão e Aristóteles concordam quanto à eficácia e universalidade do conhecimento matemático. A discordância reside na “origem” dessa universalidade. Em Platão, vimos que ela se deve ao fato de que os objetos matemáticos estão em um reino separado dos demais objetos do mundo, diferindo-se ontologicamente deles. Já para Aristóteles, a universalidade do conhecimento matemático está na abstração das formas dos objetos do mundo, ou seja, os objetos matemáticos dependem ontologicamente dos objetos do mundo sensível para existir. É interessante observar, no entanto, que para ambos a prática matemática é uma atividade intelectual, isto é, um produto racional. A atividade racional que nos eleva ao reino dos números, para Platão, se dá através da rememoração de um conhecimento adormecido que temos em nossas almas. Dessa forma, nos distanciamos das distrações que os objetos do mundo sensível produzem, atingindo o conhecimento

verdadeiro das Formas eternas e imutáveis. A função abstrativa ao qual Aristóteles utilizou como fundamental para sua concepção epistemológica e ontológica dos objetos matemáticos também pode ser vista como uma atividade propriamente racional, considerando que ela busca separar dos objetos do mundo suas formas, isto é, a estrutura matemática dos objetos observáveis.

Mesmo com essa semelhança, essas teorias vão de encontro entre si, pois os galhos que se espalham a partir da concordância quanto a universalidade do conhecimento matemático crescem em caminhos opostos. Para Aristóteles, o fato de serem universais não fazem os objetos matemáticos pertencentes a um reino separado. Enquanto para Platão, essa universalidade se devia justamente ao fato da diferença existente entre os objetos matemáticos e os objetos do mundo sensível, que são transitórios. Dessa forma, observamos que o embate entre essas duas teorias colaborou diretamente para o fortalecimento do conhecimento matemático e filosófico, considerando que suas respostas envolvem diversas questões que estão no limiar entre uma ciência e outra.

## Referências

ARISTÓTELES. *Metafísica*. Tradução de Giovanni Reale. São Paulo: Loyola, 2002.

PLATÃO. *A República*. Tradução de Maria Helena da Rocha Pereira. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

SHAPIRO, Stewart. *Filosofia da matemática*. Tradução e notas de Augusto J. Franco de Oliveira. Lisboa: Edições 70, 2015.

SILVA, Jairo José da. *Filosofias da matemática*. São Paulo: Editora UNESP, 2007.