MATEMÁTICA ENQUANTO CIÊNCIA INTERMEDIÁRIA NA *REPÚBLICA* DE PLATÃO

Ana Rafaella Pereira Melo*

Resumo:
A matemática é considerada por Platão na *República*, uma ciência que auxilia ou impulsiona o filósofo em direção ao conhecimento supremo, que é a ciência do Bem, própria da dialética. Seu caráter profundamente especulativo e abstrato dá a ela possibilidade de trabalhar o pensamento com complexidade, motivando dessa forma a alma a procurar pelo conhecimento da totalidade dos objetos, as coisas em si mesmas. Mas a matemática ainda sim não pode ser considerada uma ciência elevada, tal como o é a dialética, conservando a sua posição num nível ainda inferior a ela, o que lhe concede o título de ciência intermediária. Qual é, portanto, a causa da impossibilidade da matemática ascender ao nível de ciência elevada? O que a deixa inferior à dialética? O presente artigo tem como objetivo o esclarecimento dessa questão, tendo em vistas o estudo de passagens do livro *A República* .

PALAVRAS-CHAVE: Matemática. *República*. Platão.

MATHEMATICS AS INTERMEDIATE SCIENCE ON *REPUBLIC* OF PLATO

Abstract:
Mathematics is considered by Plato in the Republic, a science that assists or promotes the philosopher toward the supreme knowledge, which is the science of the Good, the dialectic itself. His character profoundly speculative and abstract gives her the opportunity to work with complex thinking, thus motivating the soul to seek the knowledge of all objects, things in themselves. But the math but still can not be considered a science high, as is the dialectic, while maintaining his position at a level still below it, which gives it the title of intermediate science. So what is the cause of the impossibility of mathematics through to the level of high science? What makes less than the dialectic? This article aims to clarify this issue, having seen the study of passages from the book where the theme is developed.

KEY-WORDS: Math. Intermediate Science. *Republic*. Plato.

Na procura das ciências que devem instruir o filósofo, que por ventura se tornará o

* Mestranda em Filosofia pela Universidade Federal da Paraiba, João Pessoa, Paraíba – Brasil, rafaella.miau@gmail.com.

governante do estado ideal buscado por Sócrates na *República*, temos que essa instrução corresponde a uma ascensão e conhecimento plenos de uma ciência específica e mais elevada. Supõe-se, pois, que seja a ciência do Bem a mais elevada. A relação do Bem em si mesmo para com a alma é a de mostrar a verdade das coisas, mostrar as coisas em si mesmas. O Bem "[...] difunde a luz da verdade sobre os objetos do conhecimento e confere ao sujeito conhecedor o poder de conhecer." Por isso ela é princípio da ciência da verdade, por isso ela é a ciência mais elevada, pois dá as coisas conhecíveis, a possibilidade de serem conhecidas e unifica os múltiplos no uno. Ele auxilia, pois, a ciência, ao fazer dela possível de ser apreendida enquanto verdade pelo sujeito conhecedor.

As ciências que impulsionam e auxiliam o filósofo em direção à apreensão da ciência mesma do Bem são específicas; são disciplinas que possuem um alto grau de abstração, e seu rigor lógico constitui um arquétipo privilegiado do modelo de ciência que Platão quer instituir. Dentre as ciências selecionadas está a matemática como a que mais se aproxima da dialética e a que melhor prepara o homem para ela. Em 523 B, Platão afirma ser a matemática capaz de elevar ao ser, e conduzir naturalmente à pura inteligência, pois impele a alma à especulações acerca de seu objeto, que são os números, objetos tais que apresentam-se sempre confusos e pedindo por conjeturas mais complexas do entendimento. A unidade, assim como os outros objetos de mesma natureza, suscita o pensamento, a fim de que este compreenda melhor o que é de fato aquilo. São coisas que se mostram como uma coisa e seu contrário, não sendo evidentes por si mesmas e aquilo que não é evidente por si mesmo pede deliberação.

> [...] se a visão da unidade oferece sempre alguma contradição, de sorte que não pareça mais unidade do que multiplicidade, será necessário então, um juiz para decidir; a alma fica forçosamente embaraçada e, despertando nela o entendimento, é compelida a pesquisar e a indagar o que pode ser a unidade em si; assim, a percepção da unidade é das que conduzem e voltam a alma à contemplação do ser. (524d)

A matemática começa a partir daí a ser considerada prelúdio para a ciência da dialética, por induzir a alma ao puro pensar. Mas, depois de toda uma apologia em torno da matemática, elevando-a ao patamar de condutora da alma à contemplação do ser, o que a impede, então, de ser considerada uma ciência também elevada, dado que seus objetos de conhecimento possuem características de natureza inteligível e elevam a alma à contemplação do ser em si mesmo? O que mantém a matemática na condição de ciência intermediária, como é considerada na instrução do filósofo? Essa é a questão a que esse trabalho se propõe a responder, a partir de uma análise dos trechos específicos da *República,* livro VI e VII em que se desenvolvem críticas em torno da ciência da matemática.

A resposta para esse questionamento parece ser clara e sucinta nas palavras de Platão:

> Sócrates — Sem dúvida, compreenderás mais facilmente depois de ouvires o que vou dizer. Sabes, penso eu, que aqueles que se dedicam à geometria, à aritmética ou às outras ciências do mesmo gênero pressupõem o par e o impar, as figuras, três espécies de ângulos e outras coisas da mesma família para cada pesquisa diferente; que, tendo pressuposto essas coisas como se as conhecessem, não se dignam a dar a razão delas nem a si próprios nem aos outros, considerando que elas são evidentes para todos; que, finalmente, a partir daí, deduzem o que se segue e acabam por alcançar, de forma conseqüente, a demonstração que tinham em vista.
> Glauco — Sei isso perfeitamente.
> Sócrates — Então sabes também que eles utilizam figuras visíveis e raciocinam sobre elas pensando não nessas mesmas figuras, mas nos originais que elas reproduzem. Os seus raciocínios baseiam-se no quadrado em si mesmo e na diagonal em si mesma, e não naquela diagonal que traçam; o mesmo vale para todas as outras figuras. Todas essas figuras que modelam ou desenham, que produzem sombras e os seus reflexos nas águas, eles se utilizam como tantas outras imagens, para tentar ver esses objetos em si mesmos, que, de outro modo, só podem ser percebidos pelo pensamento.
> Glauco — É verdade. (510d-511a)

Os matemáticos "supõem" *(*υποθεϖμενοι*)* os objetos de seus estudos _ números, figuras geométricas, ângulos, etc. _ tomando essas *suposições* como perfeitamente claras e evidentes para todo mundo e, portanto, sem necessidade de qualquer "explicação" ou "justificação" (λογϖ ο) ulterior; não elaboram todo um sistema que os levarão a compreender a plenitude dos objetos postos em questão, fazendo-os de seu completo entendimento, tornando seu conhecimento sobre eles infalível e irrefutável; e, a partir dessas suposições não postas em análise, se encaminham, através de uma seqüência de deduções lógicas coerentes, em direção à conclusão (τελευτηνϖ) desejada se servindo, nesse processo, de imagens e figuras sensíveis para **representar** os objetos de natureza inteligível com que trabalham**.** Dessa maneira, supondo suas hipóteses como auto-evidentes, não as explicam, não procuram o saber delas, deixando-as fora do âmbito do conhecimento verdadeiro por permanecerem somente como suposições sem explicações que as fundamentem. Os matemáticos assumem a existência de seus objetos, fundamentando-se em hipóteses sem antes prova-las.

(Λογον διδοναι). Esse é o método de que se utilizam os matemáticos para extrair suas conclusões.

Platão compara o modo de proceder da matemática com o modo de proceder da dialética, onde esta parte também de hipóteses, mas não as tratam como **princípios** de uma dedução. Tratam-nas realmente como hipóteses, isto é, como pontos de partida ou de apoio para, no sentido inverso, remontar em direção, não mais a algo simplesmente *suposto*, mas ao princípio mesmo de tudo, o princípio não-hipotético (αφρχην; ανφ υποθϖ ετον). Atingido esse princípio, o dialético, extraindo as conseqüências decorrentes dele, só então se encaminha para conclusão, sem, no entanto, servir-se, nesse processo nem no anterior, de imagens ou de figuras sensíveis como os matemáticos, mas unicamente das *idéias* (ειδεσιν εσιν) das quais partem e nas quais chegam. O dialético, tratando suas hipóteses como tais, pretende a partir dela chegar a um princípio, etapa por etapa, e esse princípio estará isento de dúvidas, não mais podendo ser *hipotetizado* de nenhuma maneira. A partir desse princípio que foi firmado através da sistematização proveniente de uma hipótese é que agora, o dialético se encaminhará para a última conclusão, sem fazer uso de imagens em nenhum período desse sistema. O que ele se utiliza são sempre as Idéias, enquanto princípio e enquanto fim.

Adam James nos apresenta uma comparação breve entre o método da dialética e o método dos matemáticos, no que concerne ao uso de hipóteses:

> Toward this, the dialectician travels, starting from υποθεσεις. He may begins, for example, by assuming the "just". In such a case, he assumes that his definition of "just" is correct, i.e. corresponding exactly to the Idea of JUST. But whereas, the arithmetician treats his υποθεσεις as an ultimate thuth, and proceeds deductively to a conclusion, making use of sensible images by way of illustration, the dialectician treats his hyposteses as purely provisional, testing, revising, rejecting, reconstructing, and gradually ascending step by step to the firts principle of all, without employing any sensible objects to illustrate his reasoning. The one gives no account for his υποθεσειζ; the other not only does, but must do so,just because he is a dialectician.[1]

De acordo com James, o dialético trata suas hipóteses de maneira provisória, testando, revisando, rejeitando passo a passo até que se chegue a um princípio, sem fazer nenhum uso de imagens sensíveis para isso. Os matemáticos não constroem suas hipóteses dessa forma,

[1] Adam JAMES. **The Republic of Plato**, pág . 67.

tratando-as desde o princípio como verdadeiras, deduzindo suas conclusões delas, e fazendo uso de imagens em seu trajeto.

O matemático, portanto, propõe um objetivo que, para alcança-lo, fundamenta toda a sua argumentação numa hipótese que não justifica nem para si mesmo, nem para ninguém, por considera-las por si mesmas claras e evidentes, sem necessidade de especulações. Essa hipótese não obteria a qualidade de irrefutável, não-hipotético, como um princípio deve pressupor, de acordo com Platão. Por não ser trabalhada por uma sistematização de idéias até que se estabelecesse um princípio isento de dúvidas, a hipótese dos matemáticos se torna incerta e destituída do devido valor. Eis aí a impossibilidade da matemática assumir o patamar de ciência elevada, assim como a dialética, além de também a matemática se valer de figuras observadas no mundo sensível, que por vezes se valem, para representar os objetos de seu estudo, que são, por natureza, dotados de características inteligíveis. Em que sentido, então, princípios auto-evidentes e indemonstráveis para os matemáticos permanecem, do ponto de vista de Platão, como sendo simples hipóteses, dado que para os próprios matemáticos de sua época, tais princípios não necessitavam de maiores explanações do que as que elas por si mesmas evidenciavam?

Não devemos pensar que Platão está querendo chamar aqui atenção para o fato de que os matemáticos não buscavam remontar até os princípios primeiros de suas respectivas ciências. O que está em jogo é antes, que Platão não reconhece nos princípios matemáticos, as características que ele exige para todo aquele que, do ponto de vista filosófico, se pretende princípio. As características que os matemáticos assumem para um princípio são insuficientes ao que Platão vem a considerar como necessário para que determinado princípio seja válido, fazendo com que esses princípios da matemática ainda permaneçam, segundo ele, com características próprias a uma hipótese. Uma hipótese, entretanto, é definida numa posição bastante inferior do que um princípio.

Τιθημι, ou seja, *supor* numa tradução mais específica, também pode vir a significar no contexto das obras de Platão, *por, colocar, firmar, assentar, estabelecer*, embora não haja uma análise específica do termo no interior dos diálogos. A palavra *por,* tem caráter experimental e provisório no que concerne a estabelecer uma afirmação a partir da qual se desenvolverá uma argumentação; é um ponto de partida de pensamentos e raciocínios. Quem supõe uma proposição tem conhecimento da possibilidade de essa vir a ser descartada ou refutada no decorrer do desencadeamento do raciocínio, se assim for necessário, dado que não possui valor de verdade definido. É apenas uma suposição. Uma sentença é posta experimentalmente até que outra tome seu lugar por mostrar-se mais verdadeira, e essa verdade tem relação com a participação do objeto na Idéia, até que a Idéia mesma, que é o fim a que se propõe o dialético, seja apreendida. Logo, essa proposição posta não é irrefutável de inicio, possui mais um caráter de crença até mesmo simulada, se for de interesse na discussão. O verbo de que decorre a palavra Τιθημι , o υποτιθεμαι traz, antes de tudo, a noção de colocar uma proposição como começo de um processo de pensamento no sentido de raciocinar com base nisso. No sentido de extrair conseqüências da proposição posta como hipótese, ou de se rejeitar as proposições tidas como inconsistentes com ela, com o objetivo de se construir um sistemático, ou pelo menos consistente, corpo de proposições. Isso não retira da proposição suposta a importância de guiar o argumento e o pensamento como sendo um alicerce em que várias vezes retoma-se para orientar a discussão, pois dela constitui parte relativamente sólida.

De acordo com essas noções sobre a palavra usada por Platão quando menciona as hipóteses matemáticas, o Τιθημι, elas não estão sendo devidamente trabalhadas para que bem fundamentem e justifiquem os princípios das quais partem e as noções aonde querem chegar. Sendo as hipóteses proposições com caráter de crença e refutáveis, estas necessitam explicitamente de uma justificação que as suportem ou uma substituição por uma proposição com valor de verdade determinado. Uma hipótese que tem caráter experimental e provisório não deve ser levada adiante sem maiores considerações e conhecimento a seu respeito. Porém, através dos testemunhos de Aristóteles, nos *Segundos Analíticos,* e dos testemunhos de Euclides em seus *Elementos,* podemos concluir que entre os matemáticos havia uma distinção clara entre os termos hipóteses, que eram também considerados como provisórios e aproximativos, e axiomas, de caráter evidente e indemonstrável. Eles também estabeleciam para as hipóteses a provisoriabilidade. Ao julgar pelo conhecimento e admiração do filósofo Platão com relação à matemática, não é coerente concluir que ele desconhecia as distinções terminológicas determinadas pelos próprios geômetras da época. Talvez, o que Platão pretendia de fato, com essa crítica, era uma extensão do uso do termo *hipótese* para além das fronteiras estabelecidas pelas disciplinas matemáticas.

De acordo com Suzanne Mansion, o mau uso que os matemáticos fazem de suas hipóteses, ou melhor, a inferioridade sugerida por Platão ao procedimento cognitivo utilizado pelos matemáticos ao supor suas proposições, se dá em virtude da natureza dos objetos matemáticos. Na passagem 509d, as duas características mencionadas a respeito da matemática, a saber, que ela não se encaminha em direção a um princípio e faz uso de imagens em seus raciocínios, estariam intimamente ligadas. Ela não poderia atingir um princípio **porque** seus objetos em si mesmos se mesclam a essas imagens que buscam em seus raciocínios, que são de natureza sensível, atribuindo dessa maneira a esses objetos, o estatuto de intermediários. Platão, na passagem da Linha Dividida, alinha os objetos da matemática numa classe diferente das Idéias puras.

> Sócrates — Vê agora como deve ser dividido o mundo inteligível .
> Glauco — Como?
> Sócrates — **Na primeira parte desse segmento**, a alma, utilizando as imagens dos objetos que no segmento precedente eram os originais, é obrigada a estabelecer suas análises partindo de hipóteses, seguindo um caminho que a leva, não a um princípio, mas a conclusão. **No segundo segmento**, a alma parte da hipótese para chegar ao princípio absoluto, sem lançar mão das imagens, como no caso anterior, e desenvolve a sua análise servindo-se unicamente das idéias. (509d)

De acordo com Suzanne, a única coisa que falta para que o conhecimento matemático se torne verdadeiramente um conhecimento, é um fundamento independente, que não seja meramente hipotético, apesar de que na passagem 509, ele não se refira claramente a distinção de natureza entre os objetos, como faz na linha que corresponde ao mundo sensível, mas isso está necessariamente intrínseco. Por que então, ele faria também uma distinção na linha dividida do mundo inteligível? Não seria necessariamente porque os objetos de uma parte são distintos dos objetos da outra parte de alguma maneira? Uma sugestão é que os objetos matemáticos teriam em sua natureza algo de espacial ou quantitativo que não os permitem ter a clareza das formas em si mesmas devido as mesclas com objetos de natureza confusa e incerta do vir a ser. Poderíamos assim concluir que, como as relações entre as noções matemáticas são também de ordem espacial ou quantitativa e não apenas lógicas, o matemático, na demonstração de suas hipóteses, tem que se apoiar não apenas em seu rigor dedutivo, mas também em imagens que complementariam essa mesma dedução por seus objetos possuírem em suas naturezas, alguns elementos sensíveis, inseridas no espaço e tempo.

De acordo com Giovanni Reale, os números matemáticos são objetos que possuem tanto características do inteligível quanto do sensível, e dessa forma, estão no meio entre os entes ideais e os entes sensíveis (μεταξυ). Em comparação com a doutrina dos Números Ideais que o autor propõe ao desenvolver seus estudos acerca da tradição indireta de Platão, os números matemáticos divergem desse primeiro porque podem ser submetidos a operações, e dessa maneira são múltiplos, pois numa mesma operação, aparecem muitos objetos iguais (números, triângulos, quadrados) e constituem meras representações dos números ideais, que são unos, de caráter estritamente metafísicos e inoperáveis, não se misturam. Teríamos, portanto, as Idéias- Números e os números matemáticos com os quais os matemáticos trabalham ao desenvolverem seus teoremas. De acordo com Aristóteles, tais entes divergem porque uns são unos e individuais e os outros existem muitos semelhantes.

> Ademais, Platão afirma que, junto aos sensíveis e às Formas, existem os entes matemáticos intermediários entre uns e outras, os quais diferem dos sensíveis porque imóveis e eternos, e diferem das Formas porque existem muitos semelhantes, enquanto cada forma é apenas uma e individual.[2]

Os números matemáticos possuem tanto um caráter fundamental das Formas, pois são eternos e imutáveis, já que participam da "triangularidade", que é objeto de intuição intelectiva, que do ponto de vista do devir, constituem uma certa perfeição, quanto também constituem representações, já que a operações aritméticas implicam muitos números iguais e as operações e demonstrações geométricas implicam numerosas figuras iguais e múltiplas que são variações da mesma essência[3], manifestando-se dessa maneira através de muitos semelhantes, mantendo também um caráter da realidade dos múltiplos. Sua característica ambígua, portanto, seria a causa da intermediariedade da matemática e da divisão da linha da realidade inteligível, já que os números matemáticos não podem ser admitidos como puramente intelectivos. A natureza mista desses entes intermediários define, assim como afirmava Suzanne Mansion, o mau uso das hipóteses utilizadas para o desenvolvimento das demonstrações aritméticas e geométricas. O importante papel cognoscitivo que Platão atribuía à matemática está no fato da possibilidade que esses objetos dessa ciência nos apresentam para conhecer a realidade, já que através deles podemos observar características dos dois níveis do conhecimento, a saber, a compreensão sensível, apreendida pela percepção e a compreensão mediada pelo intelecto, fornecendo um ótimo ponto de partida para tal. De acordo com Reale, "[...] Platão não matematizou a metafísica, ao contrário, fundou metafisicamente e, conseqüentemente, utilizou em chave analógica a matemática".[4]

Em suma, os princípios matemáticos não podem ser considerados princípios de primeira ordem. A matemática se mantém na posição de ciência intermediária porque seus objetos, além de serem de natureza mista, não podem constituir princípios eles mesmos, do

[2] ARISTÓTELES. **Metafísica**. A 6, 987b 14-18.
[3] Giovanni REALE. **Para Uma Nova Interpretação de Platão**. Pág. 174.
[4] REALE. Pág. 176.

ponto de vista da teoria platônica do conhecer, já que conhecer é sair plenamente da esfera dos múltiplos, ascendendo à unicidade de cada ser. Se na metáfora da linha dividida, que divide também a esfera do inteligível, se faz porque os entes ali inseridos divergem por natureza, pode ser compreendida como tendo as Idéias superiores aos objetos da outra parte da linha, então os objetos matemáticos não podem assumir o estatuto de ciência elevada, permanecendo, como afirmado na *República* e por Reale, na condição de ciência que conduza ao conhecimento verdadeiro. Se os "princípios" matemáticos têm, por sua vez, seus "princípios" nas *Idéias* que lhes correspondem, isso significa, então, que eles já não seriam "primeiros", mas "derivados". De modo que se pode entender, agora, por que Platão os chama de "hipóteses": enquanto "derivados", do ponto de vista filosófico, eles teriam o mesmo estatuto conjetural, provisório e aproximativo que Platão reconhece, de maneira geral, em sua concepção de hipóteses. Platão não critica, portanto, os matemáticos por não darem as razões de seus "princípios", mas aponta somente que eles não podem jamais considera-los e afirma-los como sendo princípios, pois estes não estão (nem podem estar) aptos a serem justificáveis a ponto de oferecerem de fato, um princípio, do ponto de vista filosófico, que é o princípio que ele estritamente considera como válido. A matemática permanece com o estatuto de propedêuticas à dialética, com um caráter relevante no que concerne à apreensão do conhecimento, já que proporciona entendimento sob as duas formas do conhecer, que são a compreensão do vir-a-ser e a compreensão intermediada unicamente pelo intelecto.

REFERÊNCIAS

ADAM JAMES*, The Republic of Plato,* 2ª Ed., Cambridge Univ. Press, 1965.

ARISTÓTELES. *Metafísica-Volume II.* Giovanni Reale, São Paulo, Edições Loyola, 2001.

JORDÃO. Alexandre. *Matemática e Conhecimento na República de Platão.* PUC- Rio. 2007.

MCLARTY. Colin. *Mathematical Platonism Versus Gathering the Dead: What´ s Socrates teaches Glaucon, Philosophia Mathematica (III),* 13 (2005), 115 – 34.

REALE, Giovanni. *Para Uma Nova Interpretação de Platão.* São Paulo, Edições Loyola, 2004.

PLATÃO. *República.* Tradução por J. Guinsburg. Difusão Européia do Livro, São Paulo, 2005.