



O carácter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles

Autor(es): Santos, Gilfranco Lucena dos

Publicado por: Annablume Clássica; Imprensa da Universidade de Coimbra

URL persistente: URI:<http://hdl.handle.net/10316.2/40796>

DOI: DOI:https://doi.org/10.14195/1984-249X_19_5

Accessed : 29-May-2024 19:48:05

A navegação consulta e descarregamento dos títulos inseridos nas Bibliotecas Digitais UC Digitalis, UC Pombalina e UC Impactum, pressupõem a aceitação plena e sem reservas dos Termos e Condições de Uso destas Bibliotecas Digitais, disponíveis em <https://digitalis.uc.pt/pt-pt/termos>.

Conforme exposto nos referidos Termos e Condições de Uso, o descarregamento de títulos de acesso restrito requer uma licença válida de autorização devendo o utilizador aceder ao(s) documento(s) a partir de um endereço de IP da instituição detentora da supramencionada licença.

Ao utilizador é apenas permitido o descarregamento para uso pessoal, pelo que o emprego do(s) título(s) descarregado(s) para outro fim, designadamente comercial, carece de autorização do respetivo autor ou editor da obra.

Na medida em que todas as obras da UC Digitalis se encontram protegidas pelo Código do Direito de Autor e Direitos Conexos e demais legislação aplicável, toda a cópia, parcial ou total, deste documento, nos casos em que é legalmente admitida, deverá conter ou fazer-se acompanhar por este aviso.



archai



Revista sobre as origens do pensamento ocidental
Journal on the Origins of Western Thought

19 | jan.-apr. 2017

O CARÁTER INTERMEDIÁRIO DA MATEMÁTICA E A ESTRUTU- RA ONTOLÓGICA DE SEUS ELE- MENTOS SEGUNDO PLATÃO E ARISTÓTELES

THE INTERMEDIATE CHARACTER OF MATHEMATICS AND THE ONTOLOGICAL STRUCTURE OF ITS ELEMENTS BY PLATO AND ARISTOTLE

SANTOS, G. L. (2017). O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles. *Archai*, n.º19, jan.-apr., p. 129-166

DOI: https://doi.org/10.14195/1984-249X_19_5

RESUMO: O artigo visa repensar a estrutura ontológica dos entes matemáticos, confrontando-se com os livros VI e VII da *República* de Platão e com os livros XIII e XIV da *Metafísica* de Aristóteles. Platão compreende a Matemática como meio e

archai 

nº 19, jan.-apr. 2017

caminho (método) para a aquisição de uma educação filosófica, e considera aquilo de que a matemática trata como sendo *ὑποθέσει*, não *οὐσίαι* (entidades separadas); por outro lado, Aristóteles, de acordo com o pensamento de Platão, procura caracterizar a estrutura ontológica dos elementos da Matemática, não como *οὐσίαι* (entidades separadas), e sim como quantidades, qualidades e relações, isto é elementos (*στοιχηῖαι*) separáveis nas entidades. Com isso, procuro sugerir que nem Platão nem Aristóteles compreendem os elementos da matemática como entidades separadas. E Aristóteles os delimita de forma mais eficiente, uma vez que ele compreende os entes matemáticos como elementos separáveis.

Palavras-chave: Platão, Aristóteles, Matemática.

ABSTRACT: This article examines the ontological structure of mathematical “objects”, focusing on the opposing views of books VI-VII of Plato’s *Republic* and books XIII-XIV of Aristotle’s *Metaphysics*. Plato understands Mathematics as a means or a path (method) of obtaining a philosophical education, and considers the “subject” of Mathematics as *ὑποθέσει*, rather than *οὐσίαι* (separate entities). In agreement with Plato, Aristotle seeks to describe the ontological structure of mathematical “objects” not as *οὐσίαι*, but as quantity, quality or relation; which is to say, as the separable elemental properties (*στοιχηῖαι*) of entities. I will argue that while neither Plato nor Aristotle understood the objects of Mathematics as separated entities, Aristotle’s description is more effective by virtue of its consideration of an “object’s” separable elemental properties as the “subject” of mathematics.

Keywords: Plato, Aristotle, Mathematics.

1 INTRODUÇÃO

As questões fundamentais que norteiam este artigo são as seguintes: que implicações a visão platônica da posição intermediária da matemática tem para a compreensão ontológica de seus elementos? Não teria Aristóteles justamente aprofundado, e não se contraposto, à visão platônica expressa no esquema da linha dividida quando ele estabelece a estrutura ontológica de seus componentes como elementos separáveis e não como entidades separadas? A consideração dos entes matemáticos como “objetos”, leva, em geral, à postulação de sua existência separada dos entes sensíveis? Tal conceito não obstrui o caminho para uma mais lúcida compreensão dos entes matemáticos como intermediários? O “sim” a essas duas últimas perguntas implica que respondamos a esta: o que temos que entender quando falamos de entes matemáticos como intermediários, na perspectiva de Platão e Aristóteles?

A relevância dessa discussão se constitui em função do fato de que, aquilo que Platão compreende no esquema da linha dividida como sendo hipóteses, tem sido interpretado, por muitos comentadores contemporâneos, como sendo “objetos” intermediários subsistentes por si e separadamente (ou mesmo “substâncias separadas”) entre os objetos sensíveis e as formas puras. Esta tendência de interpretação parece ter se firmado na Academia, tal como em Espeusipo e Xenócrates. Trabalhos importantes desenvolvidos no século passado e que, de maneira recorrente, voltam a esse tema, trazem sempre à tona a ideia, de que a compreensão platônica do lugar da matemática no esquema da linha dividida implica na postulação da subsistência de objetos matemáticos entre os objetos

archai ἀρχαί

nº 19, jan.-apr. 2017

Gilfranco Lucena dos Santos, ‘O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles’, p. 129-166

Gilfranco Lucena dos Santos, 'O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles', p. 129-166

visíveis e as formas inteligíveis. Mas o esquema da linha dividida não precisa ser já interpretado nessa direção, tal como têm feito alguns comentadores, e mesmo o platonismo matemático contemporâneo, que procura justificar esse nome em função de sua crença na existência de entidades matemáticas como objetos do conhecimento (cf. Maddy, 1989). F. M. Cornford (1932) chega a concordar com os críticos que defendem o fato de que “nada aqui aponta para uma classe dos números matemáticos e figuras intermediárias entre ideias e coisas sensíveis”, mas por entender que “os objetos matemáticos podem ser objetos da νοήσις quando vistos ‘em conexão com um primeiro princípio”, faz questão de se perguntar “que diferença há nos objetos?” (Cornford, 1932, p.38). Entendo, porém que, uma vez que há uma conexão entre διάνοια e νοήσις, a pergunta teria que ser colocada da seguinte maneira: que diferença existe entre as hipóteses, as proposições conclusivas nelas embasadas, e os princípios, e como o modo de proceder com as hipóteses se constituem diferentemente na Matemática e na Dialética? Há que se contestar o conceito de objeto, aplicado seja às hipóteses seja aos princípios, sabendo que é sempre possível verificar, em uma simples proposição matemática, de que maneira, aquilo que Platão chama com o nome de hipótese era pressuposto em vista de uma determinada conclusão em uma demonstração matemática. É preciso que estejamos ao menos metodologicamente convencidos de que o modo como vários intérpretes têm se referido ao esquema da linha dividida, e interpretado aquilo que nela está em jogo, precisa respeitar a terminologia platônica e, inclusive, traduzir os termos de uma maneira que possa se aproximar de seu significado originário e não de uma maneira a subvertê-los em

uma compreensão de que a própria terminologia platônica não dá testemunho. Crer na subsistência separada de objetos matemáticos é muito mais uma quimera, que não se deixa corroborar com o esquema da linha dividida de Platão, desde que esta seja bem compreendida. As hipóteses são sentenças que fundamentalmente definem termos ou conceitos puros, dentre os quais apenas alguns são passíveis de diagramação, por exemplo, os da geometria, uma vez que os conceitos da aritmética não parecem nem sequer serem passíveis de uma diagramação.

Um caso exemplar de uma tradução terminológica viciada, que eu entendo poder obnublar a compreensão que se pode vislumbrar no esquema da linha dividida, apresenta-se em Lynn E. Rose (1964) em seu artigo sobre “A linha dividida de Platão”. O autor diz que “Platão divide o mundo inteligível e o mundo visível cada um em duas secções”, assegurando que “o mundo visível é dividido em imagens visíveis e seus originais, e o mundo inteligível é dividido nos objetos tratados pela matemática e os objetos tratados pela dialética” (Rose, 1964, p. 425), e não se dá conta de dois pormenores importantes, quais sejam, primeiro: o de que Platão usa a palavra grega τόπος para indicar os dois âmbitos, o do visível e o do inteligível, e não fala propriamente de *mundo visível* e *mundo inteligível*, fato que também muitos tradutores não consideram importante levar em conta; segundo: ao dividir o âmbito do inteligível, Platão não o considera como um conjunto constituído de objetos em cada secção, mas fala de atitudes distintas da alma na sua lida com o que ele denomina hipótese:

Há, por exemplo, quem defenda, que “o motivo que leva Platão a não ‘discutir explicitamente’ os

Gilfranco Lucena dos Santos, 'O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles', p. 129-166

intermediários, deixando incompleta a 'metáfora da linha', no que se refere à *definição dos objetos correspondentes* às quatro formas de conhecimento por elas diferenciadas", se constitui pelo fato de que Platão as remeteria "a doutrinas ulteriores, reservadas à oralidade dialética, sobre as quais 'no momento presente' não escreve, simplesmente porque não é necessário pelo tema e pelo nível espiritual dos interlocutores de Sócrates" (Cattanei, 2005, p. 273). Há que se notar, porém, que não é verdade "que Platão – sobre os 'intermediários' – 'fale e não fale', ou antes 'escreva e não escreva.'" (Cattanei, 2005, p. 272). Muito ao contrário, Platão faz questão de explicitar que o que está em jogo na *διάvoια* é o tratamento de hipóteses em uma determinada direção, que não podem, porém, ser interpretadas como objetos para um sujeito do conhecimento, o que é uma tendência modernizante da interpretação. Que o que está em jogo na *διάvoια* são hipóteses com um sentido muito preciso é o que está explícito no texto de Platão, e o modo como elas estão em uso na matemática segundo o próprio Platão, a partir de exemplos extraídos dos *Elementos* de Euclides, é o que pretendo mostrar. As hipóteses não são objetos subsistentes, tal como não são simplesmente "premissas assumidas por convenção ou consenso estabelecido", cujo modo de lidar com elas consistiria no fato de "deduzir delas consequências necessárias" (Cattanei, 2005, p. 279). As hipóteses não são assumidas por convenção e delas não se tiram consequências, mas elas são tomadas como fundamento para concluir definitivamente a respeito de determinadas proposições. É este método que este trabalho enseja explicitar.

Para tanto, é preciso compreender que a investigação platônica em torno da educação filosófica conduziu

Platão, e muito provavelmente os alunos da Academia platônica, a compreender a Matemática fundamentalmente como caminho para a filosofia, esta última pensada como Dialética (ὁ λόγος... τοῦ διαλέγεσθαι δυνάμει, isto é, o discurso da capacidade dialética, cf. *R.VI* 511b). Esta investigação se desenvolveu fundamentalmente nos livros quinto, sexto e sétimo da *República*, nos quais Platão procura apresentar em que deveria consistir a formação do guardião da cidade. A Matemática como meio e caminho para a filosofia foi considerada um componente fundamental para Platão (cf. *R. VII* 526c-527b). Isto porque “ela arrastará a alma para a verdade (ψυχῆς πρὸς ἀλήθειαν) e formará de tal maneira o discernimento do filósofo (φιλοσόφου διανοίας), que levaremos para cima o que indevidamente conservamos cá por baixo” (*R. VII* 527b).

É justamente essa característica propedêutica que fará da Aritmética e da Geometria um caminho fundamental para a Dialética; desde que os que a estudem não as utilizem na perspectiva aplicativa, como fazem os comerciantes e mercadores, mas sim, apliquem-nas de modo a poderem contemplar a verdade e a essência (ἐπ’ ἀληθειάν τε καὶ οὐσίαν) (cf. *R. VII* 525b-c). E, uma vez que não há conhecimento do que não é, mas do ente e da essência (cf. *R.V* 477a), somente o aprendizado das disciplinas que favoreçam o caminho para o ser e a essência é que podem se constituir como instrumento de formação filosófica. E esta consideração se tornou clara em função do exposto no esquema da linha dividida e sua explicação, uma vez que os supostos com os quais lidam a Aritmética e a Geometria e a atitude própria dos que lidam com esses supostos são ditas por Platão como sendo μεταξύ. Ou seja, assim como a opinião

archai ἀρχαί

nº 19, jan.-apr. 2017

Gilfranco Lucena dos Santos, ‘O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles’, p. 129-166

(δόξα) é dita μεταξύ, frente à ignorância (ἀγνοσία) e ao conhecimento do que é como ciência (ἐπισθήμη) (cf. R. 477a), da mesma maneira os supostos matemáticos (ὑποθέσεις) e o modo de lidar (ἐχίς) com eles, é considerado μεταξύ, entre a opinião, que trata dos aspectos sensíveis ou visíveis e a inteligência que trata dos aspectos inteligíveis (cf. R. 510d).

Orientado pelo que Aristóteles observa em *Metaph.* A 987b 14-17, Brentlinger interpreta a μεταξύ aplicada por Aristóteles aos ditos τὰ μαθηματικὰ τῶν πραγματῶν como sendo “uma posição intermediária” que “os objetos matemáticos ocupam” entre as “coisas sensíveis e as formas”, alegando que o próprio Aristóteles faz disso “a base para a sua polêmica contra os sistemas de Platão, Espeusipo e Xenócrates” (Brentlinger, 1963, p. 146). O mesmo teria feito Aristóteles, por exemplo em *Metaph.* Z 1028b, Λ 1096a 33-36. Com sua investigação, Brentlinger pretende se colocar ao lado do que considera a posição mais comum, excetuando Cherniss, segundo a qual existe de fato, já em Platão, uma teoria dos intermediários, tal como aponta Aristóteles, mas intenciona resolver o impasse em torno dessas interpretações. Tendo a entender que não seja necessário supor que haja uma teoria dos intermediários, como uma espécie de doutrina, que de fato não parece estar formulada nos diálogos. Mas também não considero ser necessário pressupor um argumento *ad hoc* de uma tradição oral ou doutrina não-escrita paralela aos diálogos, que poderia servir de base para sustentar tal teoria. O que entendo é que se faz necessário compreender em que sentido Platão fala em intermediário no esquema da linha dividida e, ao mesmo tempo, tendo Espeusipo e Xenócrates chegado a simplificá-la, Aristóteles sentiu-se impelido a uma crítica que

seguiu a simplificação, mas tendeu a uma orientação já implícita no próprio Platão. Aristóteles deixa entrever na *Metafísica*, especialmente nos livros A e K, que o caráter intermediário da Matemática conduziu a filosofia dos caminhos platônicos a uma consideração problemática: como entender o caráter intermediário daquilo com que lida as matemáticas? Seriam as coisas de que tratam as matemáticas entidades (οὐσίαι)? Ou, se não são entidades, como compreendê-las, posto que são? Entendo que estes problemas serão resolvidos por Aristóteles nos livros M e N da *Metafísica*. Vejo que sua solução não somente mantém a perspectiva platônica inicial como aprofunda seus problemas e estabelece os termos em que cada campo do saber deve ser considerado.

É preciso, porém, deixar de antemão claro que o caráter intermediário da Matemática não diz respeito ao fato de postular a “existência de objetos intermediários”, como “entidades metafísicas que estão além do mundo físico”. Diz muito mais respeito ao caráter de um procedimento do pensamento que discerne, o qual se constitui em uma atitude fundamental: *tomar por base sentenças (ἐξ ὑποθέσεων) para tirar conclusões definitivas a respeito de determinadas proposições (ἐπὶ τελευτήν)*, ou *tomar por base sentenças (ἐξ ὑποθέσεων) para estabelecer seus princípios não supostos (ἐπ’ ἀρχὴν ἀνυπόθετον)*. Podemos analisar isso colocando as seguintes questões: o que significa que o pensamento matemático e filosófico, como pensamentos discernentes em orientação teórica referem-se a hipóteses? Como caracterizar esta atitude primeira própria do matemático? Como se pode caracterizar filosoficamente o modo como essas hipóteses são ou existem para o pensamento (διάνοια)

archai ἀρχαί

nº 19, jan.-apr. 2017

Gilfranco Lucena dos Santos, ‘O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles’, p. 129-166

que a elas se refere? E como Aristóteles compreende o aspecto intermediário da orientação do pensamento para as hipóteses com as quais trabalham os matemáticos, e como se propõe a pensar seu modo de ser e os princípios que as determinam dialeticamente?

2. A LINHA DIVIDIDA E OS ASPECTOS INTELIGÍVEIS INTERMEDIÁRIOS

Na passagem da Linha Dividida Platão busca caracterizar melhor como passar do plano da opinião ao plano do conhecimento, tendo já uma vez estabelecido que a opinião está a meio caminho (μεταξύ) entre a ignorância e o conhecimento (cf. *R.* V 477a – 478d). No livro VI está em jogo como passar da opinião ao conhecimento. Ver-se-á que a Matemática tem aí um papel fundamental, uma vez que é ela quem retira a alma do horizonte da opinião (cf. *R.* VII 522e – 526c). Para compreender isso, é preciso ter em vista os âmbitos de consideração do que é, tomando como ponto de partida a analogia do Sol, a partir da qual foi possível vislumbrar um âmbito visível e um âmbito inteligível de consideração. Para caracterizar, portanto, o caminho para o conhecimento, Platão parte desses dois âmbitos de consideração conquistados a partir da analogia do Sol e, pela boca de Sócrates, pede para o interlocutor que trace uma linha e a divida em duas partes proporcionais, sendo uma a que representa o âmbito visível e a outra o âmbito inteligível. Deve-se ressaltar que esses lugares aqui traçados são lugares do discurso, âmbitos de consideração e não mundos distintos que reuniriam dentro de si conjuntos de objetos distintos.

Na Linha Dividida, a matemática ocupa a parte em que estão em evidência os aspectos inteligíveis, que

são considerados suposições, supostos ou pressupostos na *República*. Diferentemente do que expõe no *Mênon*, de uma maneira um pouco mais rebuscada, complexa e elaborada, na *República* Platão se restringe a dizer de forma sucinta e de maneira meramente indicativa, que as hipóteses ou supostos são os números ímpares e pares; além disso, as figuras e os ângulos são exemplos dessas suposições que se pode concordar em *ter por base* e *ponto de partida* da argumentação (cf. *R.* VI 510c). Isto é justamente aquilo com o que lida o geômetra e o aritmético “Começando disto, assegura Platão, desenvolvem sucessivas e consequentes deduções que lhes levam finalmente àquilo cuja investigação se propunham” (*R.* 510d 1-3).

Podemos verificar que as proposições na Geometria executam este ato de, partindo de hipóteses tomadas como base de raciocínio, tiram conclusões definitivas a respeito de determinadas proposições. Assim, pois, os geômetras, tendo em vista fundamentar com segurança seus raciocínios, tomam por base definições, postulados e noções comuns para justificar as proposições que elaboram nas tarefas a que se impõem. Trata-se sempre do que o geômetra se propõe a mostrar como possível. Por exemplo, na primeira proposição dos *Elementos* de Euclides, dada uma reta construir um triângulo equilátero (*Elementa*, Livro I, Proposição I)

Além disso, os geômetras, servindo-se dos aspectos visíveis, acerca dos quais discorrem, sem pensar neles mesmos, mas naquilo de que são imagem, tais como o triângulo mesmo ou o quadrado mesmo, desenham para mostrar a possibilidade de realização do que se propunham (cf. *R.* 510d 5-13). Podemos acompanhar

archai ἀρχαί

nº 19, jan.-apr. 2017

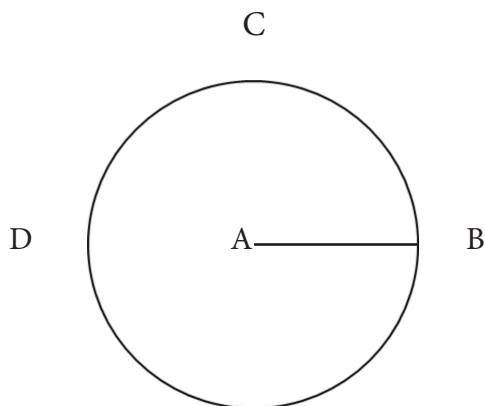
Gilfranco Lucena dos Santos, ‘O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles’, p. 129-166

como isto acontece explicitamente nas proposições, tais como, por exemplo, as expostas por Euclides no primeiro livro dos *Elementos*.

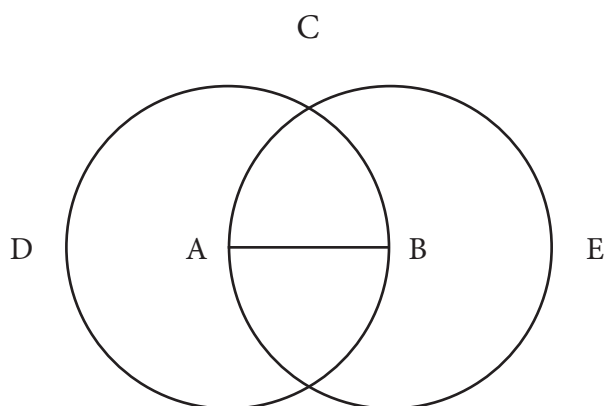
Citemos o exemplo da primeira proposição de Euclides, por meio da qual é também extremamente simples e fácil de fazer notar o modo como na Matemática o geômetra se serve das hipóteses para cumprir determinadas tarefas que lhe são antecipadamente impostas, tornando claro o modo como o geômetra lida com elas, partindo das hipóteses em direção ao fim que se estabelece poder alcançar com base nelas. Na primeira proposição se propõe a tarefa de partindo de uma reta limitada dada construir um triângulo equilátero. De início Euclides já forneceu de antemão o sentido dos termos do problema, de modo a ter claro o sentido em que os termos estão dados: Reta limitada é, de acordo com as definições, “um comprimento sem largura (linha) cujas extremidades são pontos” e que “está posta por igual com os pontos sobre si mesma” (cf. def. 2, 3), sendo o ponto “aquilo de que nada é parte” e “limite da linha” (cf. def. 1); triângulo equilátero é uma figura retilínea trilátera contida por três retas iguais entre si (cf. def. 14, 19 e 20), sendo sua possibilidade de construção dada pelo postulado 5. Compreendidos os termos da proposição, que se caracterizam como hipóteses para a realização da tarefa que se pretende, Euclides procede à sua efetuação. Como um primeiro passo, Euclides convoca a tomar uma reta AB.

A _____ B

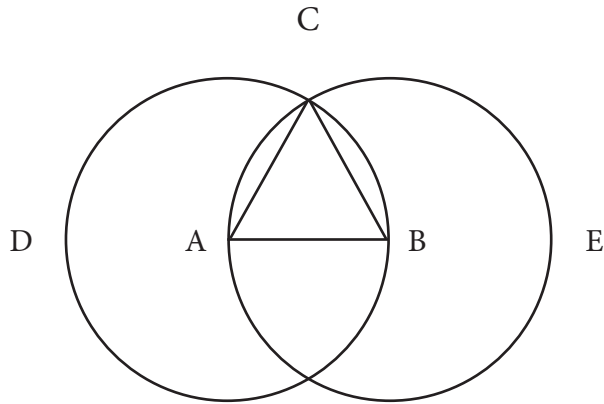
Em seguida, sugere que se tome o ponto A como centro e que com a distância B, com o compasso, se construa um círculo que ele denomina BCD:



Depois pede que inversamente se construa outro círculo, de modo que B seja o centro e A seja a distância, formando o círculo ACE:



Pede, então, que se trace do ponto A ao ponto C uma reta, e, em seguida outra do ponto B ao ponto C.



E conseqüentemente faz notar que “como o ponto A é centro do círculo BCD, a AC é igual à AB; de novo, como o ponto B é centro do círculo CAE, a BC é igual à BA”, uma vez que para o círculo BCD, tal como para o círculo ACE, qualquer ponto na circunferência, sendo equidistante do centro, a ligação de qualquer um deles com o centro constituirá uma reta de igual grandeza, o que está em pleno acordo com a definição 15. E, lembrando o axioma 1, segundo o qual “as coisas iguais à mesma coisa são iguais entre si”, assegura que CA é igual a CB, já que ambas são iguais a AB, demonstrando, assim que “as três são iguais entre si”. E arremata: “Portanto, sobre a reta limitada dada foi construído um triângulo equilátero, o que era preciso fazer”.

Este exemplo é extremamente simples, mas entendendo que ele pode servir de paradigma para o que Platão entendia que os geômetras faziam, quando diz primeiro: que eles procedem ἐξ ὑποθέσεων ἐπὶ τελευτήν (de supostos a conclusões) isto é: tendo em vista solucionar determinadas tarefas (proposições) *lançam mão de* determinadas noções (sejam elas definições, postulados ou noções comuns) como *supostos para* poder,

em cada caso *concluir definitivamente* a respeito de determinadas proposições matemáticas. Por exemplo: nesta Proposição I de Euclides é preciso lançar mão da definição de círculo para concluir definitivamente, encerrando a discussão, que $AB=AC$ e $BA=BC$; deste modo *lança-se mão da definição* de círculo, segundo a qual “o círculo é aquilo cujas extremidades, em todos os pontos, distam igualmente do meio” (...) e, então, conclui-se que, de acordo com essa definição, AB não pode ser diferente de AC , tal como BA não pode ser diferente de BC ; do mesmo modo foi preciso *lançar mão* (supor, tomar antecipadamente por certo, colocar à base do raciocínio) a noção comum segundo a qual “duas coisas iguais à mesma coisa são iguais entre si” *para estabelecer definitivamente* que: uma vez que $AB=AC$ e $AB=BC$, então $AC=BC$ e, portanto, o triângulo formado por tais linhas constitui o triângulo equilátero, conclusão geral à qual se pretendia chegar. Vê-se, pois, que em cada um desses casos a *hipótese é aquilo do que o matemático lança mão (supõe)* para *concluir definitivamente* a respeito da validade de determinadas proposições matemáticas. No caso da matemática, hipóteses são noções que precisamos considerar antecipadamente para chegarmos a determinadas conclusões.

Segundo, diz Platão que: servindo-se dos aspectos visíveis, acerca dos quais discorrem, sem pensar neles mesmos, mas naquilo de que esses aspectos são imagem, tais como o triângulo mesmo, desenham para mostrar a possibilidade de realização do que se propunham (cf. *R.* 510d 5-13). Isto é o que acontece explicitamente nas proposições, tais como, por exemplo, as expostas por Euclides no primeiro livro dos *Elementos*¹.

archai ἀρχαί

nº 19, jan.-abr. 2017

Gilfranco Lucena dos Santos, ‘O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles’, p. 129-166

Platão assegura, porém, que, o que os geômetras procuram com isso, é ver propriamente não as imagens que se projetam como sombras, mas aquilo que é evidenciado pelo discernimento (pensamento, διάνοια). “Disto dizia eu a pouco ser o aspecto inteligível” (R.511a 3), assegura Platão; ou seja, o quadrado mesmo, a diagonal mesma, o triângulo mesmo, dentre outros, são o aspecto inteligível do qual tratam os geômetras por meio dos seus diagramas, que se projetam “como sombras na água”.

O que são, porém, esses *inteligíveis*? Platão não diz que são “objetos”, assim como não diz que são οὐσίαι. E eu diria que chamar essas suposições de “objetos” é inconveniente para a compreensão do pensamento platônico, pois induz à compreensão dos mesmos como entidades subsistentes. Platão os considera supostos; essas suposições se colocam à base de demonstrações, e se efetivam na Matemática através de proposições; estas proposições se exprimem imageticamente em diagramas demonstrativos. Como hipóteses, essas suposições assumem um caráter intermediário, uma vez que o pensamento se condiciona a elas sob duas orientações: 1) ἐξ ὑποθέσεων ἐπὶ τελευτήν, isto é, partir de hipóteses para conclusões servindo-se de imagens sensíveis, desenhando (γράφουσιν); 2) ἐξ ὑποθέσεων ἐπ’ ἀρχήν ἀνυπόθετον, isto é, partir de hipóteses para princípios, sem valer-se de modo algum de sensíveis.

Pelo que se lê na *República*, o caráter intermediário da Matemática não é, propriamente de “objetos” ou coisas. Aquilo que tem em vista são as hipóteses. Desse modo, a Matemática como método e caminho intermediário encontra-se no ponto médio de uma “viracão”, que oscila entre a possibilidade de demonstrações

imagéticas e de investigações de princípios. Porém, Como compreender melhor e mais precisamente esse caráter intermediário?

Dois tipos de interpretação devem ser afastadas em função de uma maior clareza: 1) o caráter de μεταξύ dos supostos (ὑποθέσεως) matemáticos na Aritmética e na Geometria não significam já em Platão a subsistência de “objetos” matemáticos, “subsistentes” ao lado dos sensíveis (αἴσθητα) e das εἶδη (formas, espécies ou aspectos inteligíveis); 2) Aristóteles também não tem em vista os elementos matemáticos pensados por seus interlocutores como “objetos” que estariam entre (μεταξύ) os aspectos inteligíveis (τὰ εἶδη) e os sensíveis (τὰ αἰσθητά).

Temos que sustentar, portanto, primeiramente a tese de que se deve compreender que o caráter de μεταξύ dos supostos (ὑποθέσεως) matemáticos na Aritmética e na Geometria não significam já em Platão a subsistência de “objetos” matemáticos, “subsistentes” ao lado dos sensíveis (αἴσθητα) e das εἶδη (formas, espécies ou aspectos inteligíveis). Aliás, ao propor o esquema da linha dividida, Platão começa sugerindo pela boca de Sócrates que Gláuco, seu interlocutor no diálogo, “tenha diante de si esses *dois aspectos* (διττὰ εἶδη), o visível (ὄρατόν) e o inteligível (νοητόν)” (R. VI 509d), assegurando, portanto que o termo εἶδη, plural de εἶδος, está sendo utilizado de maneira indistinta para referir-se tanto aos aspectos sensíveis como aos aspectos inteligíveis. Assim, o caráter de ser intermediário das hipóteses diz respeito, na verdade, à operação de discernir própria do pensamento (διάνοια). Este, por um lado, opera a partir de hipóteses para embasar as consequências das proposições matemáticas,

archai ἀρχαί

nº 19, jan.-apr. 2017

Gilfranco Lucena dos Santos, ‘O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles’, p. 129-166

utilizando-se ainda de imagens que as figure sensivelmente; e por outro, opera a partir de hipóteses voltadas para os princípios que as rege, utilizando-se para isso apenas de puros conceitos. É isto que fornece ao modo de proceder do pensamento matemático e às hipóteses com as quais opera o caráter de estar a meio caminho da opinião (δόξα) e da inteligência (νοῦς), “como que estando entre a opinião e a inteligência (ὡς μεταχὺ τι δόξης τε καὶ νοῦ τήν διάνοιαν οὔσαν)” (R. VI 511d 5-6). E o que “se situa” nesse “espaço interno” entre “dois pontos” não são propriamente “objetos”, mas, primeiro: é uma atitude e *modus operandi* (ἔχτις), um hábito e jeito como se lida com as hipóteses, as quais são inteligíveis; e, segundo: as hipóteses elas próprias constituídas na operação como sentenças definidoras que fornecem o embasamento para se chegar à conclusão definitiva a respeito de determinadas proposições. Portanto, não se trata da evocação de um “espaço intermediário” no qual se encontrem “objetos intermediários”, entre “objetos” visíveis (ὄρατόν) (que se convencionou chamar de sensíveis, αἰσθητά) e “objetos” inteligíveis (que se convencionou chamar simplesmente de εἶδη já à época de Aristóteles). Trata-se antes de um modo de proceder intermediário com as hipóteses, que oscila entre o desempenho da opinião, instrumentalizado por imagens, e o procedimento do entendimento, instrumentalizado pelas próprias ideias. O primeiro modo, o dos geometras, conduz às demonstrações do que se deduz a partir das hipóteses. O último, o dos dialéticos (ou filósofos) conduz ao estabelecimento dos princípios.

A segunda tese que temos de sustentar é que ao procurar estabelecer uma reflexão crítica em torno do pensamento matemático dos Pitagóricos e de Platão,

com vistas a pensar em torno do que visa a Filosofia Primeira, no capítulo 6 do livro A da *Metafísica*, Aristóteles também não tem em vista os elementos matemáticos pensados por seus interlocutores como “objetos” que estariam entre (μεταχῦ) os aspectos inteligíveis (τὰ εἶδη) e os sensíveis (τὰ αἰσθητά). Aristóteles diz expressamente: “[Platão] admite ser intermédio (μεταχῦ) aquilo de que as matemáticas se ocupam (ou com que operam, τὰ μαθηματικὰ τῶν πραγμάτων) ao lado dos sensíveis e dos aspectos [inteligíveis].” (*Metaph.* A 6 987b 14-16). E considera aquilo com que as Matemáticas lidam como sendo diferentes dos sensíveis, por serem duradouras (ἄδια) e fixas² (ἀκίνητα); Estas são λόγοι, que, por outro lado, diferem do princípio e dos conceitos co-elementares da dialética, por serem muitos e semelhantes, enquanto o princípio mesmo, isto é, a própria ἰδέα, é um singular (cf. *Metaph.* A 6 987b 16-18).

Assim, devemos ter em vista que, antes de tudo, devemos buscar afastar a compreensão de que ao se referirem a τὰ μαθηματικὰ τῶν πραγμάτων, nem Aristóteles nem Platão têm em vista interpretá-los como “objetos” ou entidades separadas. Trata-se, porém de aspectos inteligíveis (εἶδη) ou supostos (ὑποθέσεις), segundo Platão, e que Aristóteles vai compreender fundamentalmente como sendo *elementos* (στοιχεῖα), quantidades ou qualidades inteligíveis, e não como entidades (οὐσίαι). As εἶδη platônicas são, na verdade, compreendidas, no âmbito inteligível, por um lado, como supostos básicos para o estabelecimento de conclusões definitivas de proposições matemáticas, demonstráveis não simplesmente de modo conceitual, mas com o auxílio de diagramas, e, por outro lado, princípios fundamentadores desses supostos³.

archai ἀρχαί

nº 19, jan.-apr. 2017

Gilfranco Lucena dos Santos, ‘O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles’, p. 129-166

Mas Aristóteles procura clarificar melhor o que ele entende sobre esse modo de proceder matemático, denominado por Platão como sendo *διάνοια*: isto é, uma percepção discernente que separa e distingue por meio de uma operação do pensamento. Na verdade, Platão apenas estabelece, e isso é muito, que a atitude do matemático, por meio do pensamento, é valer-se de hipóteses para estabelecer conclusões definitivas sobre proposições, valendo-se de imagens sensíveis, mas Aristóteles quer ser ainda mais preciso: como, por meio do pensamento, opera-se uma passagem do sensível ao inteligível? Como se chega às hipóteses? Como se chega a suas formulações de tal maneira que se possam estabelecer seus princípios?

No livro K da *Metafísica*, Aristóteles diz: *ὁ μαθηματικός περὶ τὰ ἐξ ἀφαιρέσεως τὴν θεωρίαν ποιεῖται* (*Metaph.* K 3, 1961a 28-29), isto é, o matemático desenvolve sua especulação em torno daquilo que se constitui a partir da abstração. Por que se pode dizer isso? Explica Aristóteles:

Com efeito, [o matemático] especula eliminando previamente todas as qualidades sensíveis, como o peso e a leveza, a dureza e seu contrário, e também o calor e a frieza, e as demais contrariedades sensíveis, e só deixa a quantidade e a continuidade, de umas coisas, em uma dimensão, de outras, em duas, e de outras, em três, e considera as afecções destas coisas em sua qualidade de quantas e contínuas, e não em nenhum outro sentido, e de umas coisas considera as posições recíprocas e o que corresponde a estas, de outras a comensurabilidade ou a incomensurabilidade, de outras as relações proporcionais, e, sem embargo, dizemos que há uma só ciência de todas estas coisas, a Geometria.

Este processo de eliminação de todos os aspectos sensíveis (περιελών γὰρ πάντα τὰ αἰσθητά) e consideração apenas do que se pode isolar como quantidade descontínua e quantidade contínua, para compreender suas relações recíprocas, é o que Aristóteles considera como próprio da abstração matemática. Este é o meio pelo qual se realiza a passagem do âmbito do sensível para o âmbito do inteligível, ainda que, como dizia Platão, ao tratar disso, o matemático se vale do sensível para demonstrar o que inteligivelmente discerne, por meio da percepção que distingue e separa aquilo que constituem as hipóteses matemáticas, através de nomes, definições e gráficos.

Ainda no livro K da *Metafísica* ele escreve: ὁ μαθηματικὸς χρήται τοῖς κοινοῖς ἰδίως, καὶ τὰς τούτων ἀρχὰς ἂν εἶη θεωρῆσαι τῆς πρώτης φιλοσοφίας, isto é: “o matemático se vale de noções comuns” – o que Platão denomina hipóteses, que tanto podem ser definições, postulados ou axiomas – “e a especulação de seus princípios será própria da filosofia primeira” (*Metaph.* K 4, 1061b 17-19), o que Platão considerava próprio da dialética: partir das hipóteses para os princípios não hipotéticos (ἐξ ὑποθέσεων ἐπ ἀρχὴν ἀνυπόθετων) (*R.* VI 510b).

Penso ser possível considerar plausível o fato de que, ao falar da abstração, Aristóteles não faz nada mais nada menos do que aprofundar o modo como se constitui a διάνοια, na passagem do sensível ao inteligível, tal como ele não deve querer dizer outra coisa além de que o matemático vale-se de hipóteses para concluir suas proposições, quando diz que eles se utilizam de noções comuns, do mesmo modo que quando fala que compete à filosofia primeira especular

archai ἀρχαί

nº 19, jan.-abr. 2017

Gilfranco Lucena dos Santos, ‘O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles’, p. 129-166

sobre seus princípios, não deve estar pensando em outra coisa senão na busca da dialética de, a partir de hipóteses, especular em torno dos princípios não hipotéticos. Mas, a questão recai sobre como se estabelecem esses princípios não hipotéticos das hipóteses matemáticas? Aristóteles deixa entrever uma resposta genuína a essa questão através do texto a seguir, que certamente resguarda o *modus operandi* dialético comum na Academia para o estabelecimento dos princípios das hipóteses matemáticas:

Querendo reduzir as entidades [ou essências] aos princípios, formamos comprimentos partindo do curto e do longo, de algo pequeno ou grande, e uma superfície, partindo do largo e do estreito, e um corpo, partindo do profundo e do raso. Sem embargo, como terá a superfície uma linha, ou o sólido uma linha e uma superfície? Com efeito, são gêneros distintos o largo e o estreito, e o profundo e o raso. Por conseguinte, assim como não há neles número, porque o muito e o pouco diferem desses princípios [...] Além disso, tampouco o largo é origem do profundo. (*Metaph.* A 9, 992a 10-19).

Assim, Aristóteles se pergunta pelos princípios de constituição dos entes matemáticos por recondução a seus gêneros (γένη). A linha, que é comprimento (longitude, μήκη), “comprimento sem largura”, tal como diz mais tarde Euclides, é constituída a partir de curto e longo (ἐκ βραχέος καὶ μακροῦ), e isto, “a partir de algo pequeno e grande” (ἐκ τινος μικροῦ καὶ μεγάλου). A superfície, que é área ou largura (latitude, ἐπίπεδον), se constitui de largo e estreito (ἐκ πλατέος καὶ στενοῦ). O corpo, que é profundidade (βάθος), se constitui de profundo e raso (ἐκ βαθέος καὶ ταπεινοῦ). E, por fim, o número, que é multiplicidade,

não grandeza como os entes acima referidos, se constitui de muito e de pouco (ἐκ πολὺ καὶ ὀλίγον).

Temos, assim, uma cadeia de princípios (conceitos puramente formais, que Aristóteles haverá de questionar se podem ser de fato compreendidos como princípios, contestando que isso seja possível), que são formas contrárias e determinantes para a constituição das grandezas contínuas e da multiplicidade descontínua:

1. O grande e o pequeno
2. O muito e o pouco
3. O longo e o curto
4. O largo e o estreito
5. O profundo e o raso

Quanto ao conceito de ponto, emerge, porém, um problema. Que dizer a respeito do princípio do ponto? Aristóteles se pergunta: ἔτι αἱ στιγμαὶ ἐκ τίνος ἐνυπάρξουσιν; (*Metaph.* A 9 992a 19-20) isto é: ademais os pontos, *a partir de que* vêm a se constituir, em seu próprio princípio de ser? Ora, mostra-se já, nesse texto que, desde o início, Aristóteles mostra-se orientado segundo a postura e direcionamento que Platão advoga para os filósofos: ἐξ ὑποθέσεων ἐπ' ἀρχὴν ἀνθρώπετον, ou seja, o filósofo parte das hipóteses em direção ao estabelecimento dos princípios não hipotéticos. Ao estabelecer claramente os princípios independentes da linha, da superfície e do sólido, distinguindo-os segundo a sua proveniência sob princípio de seu próprio ser, Aristóteles depara, porém, a

archai ἀρχαί

nº 19, jan.-apr. 2017

Gilfranco Lucena dos Santos, 'O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles', p. 129-166

mesma dificuldade (aporia) com a qual Platão também se confrontou, sem conseguir encontrar, porém, uma resposta satisfatória: “além disso, como os pontos vêm a constituir-se” segundo o princípio de seu próprio ser se, diferentemente dos outros elementos, ele não vem a constituir-se nem do muito nem do pouco, nem do profundo nem do raso, nem do largo nem do estreito, nem do longo nem do curto? De que (ἐκ τίνοϛ) se constituem os pontos? Como os pontos vêm a constituir-se?

De acordo com Thomas Heath (1956, p.156), “Platão parece ter se contraposto” a definição de ponto, segundo a qual o ponto é definido como limite da linha, uma vez que “Aristóteles diz (*Metaph.* 992a 20) que ele [Platão] se contrapõe ‘a este gênero [aquele do ponto] como sendo uma ficção geométrica (γεωμετρικὸν δόγμα), e chamava um ponto o começo de uma linha (ἀρχὴν γραμμῆς), enquanto ele freqüentemente falava de ‘linhas indivisíveis.’” (Heath, 1956, p.156). Mas, a este pensamento atribuído a Platão, Aristóteles contesta assegurando que “mesmo ‘linhas indivisíveis’ devem ter extremidades, de tal modo que o mesmo argumento, o qual prova a existência de *linhas*, pode ser usado para provar que *pontos* existem.” (Heath, 1956, p. 156). Heath supõe a probabilidade de que “quando Aristóteles faz objeção contra a definição de um ponto como extremidade de uma linha (πέρας γραμμῆς) como não científica (*Tópicos* VI 4, 141b 21), ele está se referindo a Platão.” (Heath, 1956, p. 156). Parece-me um tanto exagerado da parte de Heath acreditar que Aristóteles está aqui nos *Tópicos* a dizer que a definição de ponto como extremidade de uma linha é não científica. Na verdade, o que Aristóteles está a discutir é o fato de que é mais científico

(ἐπισθημονικώτερον) em uma definição exprimir a compreensão do posterior a partir do anterior, e não como no caso da definição de ponto, linha e superfície, em que na verdade, como no caso da definição de ponto, em que se diz que ponto é a extremidade da linha, exprimir a compreensão do anterior a partir da compreensão do posterior. Mas isso é feito justamente em relação aos impossíveis de conhecer (πρὸς τοῦς ἀδυνατοῦντας γνωρίζειν) na ordem mais científica de compreensão do posterior a partir do anterior. Ora, isto não me pareceria de modo algum uma crítica à definição platônica de ponto como limite da linha, uma vez que, para o próprio Aristóteles esta definição seria perfeitamente aceita, ainda que não suficiente, uma vez que pode ser mostrado que o ponto seja limite da linha, e a unidade parte do número. Na verdade, o que ocorre é que estes elementos são abstrações para Aristóteles, e o estudo sobre eles é feito numa separação, em que, porém, o princípio não está no ponto, na linha, ou na superfície, mas no corpo a partir do qual são retirados para serem utilizados na reflexão teórica. O ponto é o limite último no processo de abstração, não o primeiro a partir do qual se constitui os demais. Ora, para Aristóteles, a ciência dos elementos não é propriamente ciência dos princípios e causas⁴, bem como a dialética dos conceitos de modo algum será considerada ciência dos princípios, porque como podem meras formas se constituir como princípios? Isto acabará por se tornar um absurdo na filosofia aristotélica, tal como chegaremos a expor.

Agora, o que são esses aspectos inteligíveis discernidos, isolados e estudados à parte pelos matemáticos? Que são inteligíveis, Platão deixa claro, uma vez que são do âmbito do inteligível e não do visível ou

archai ἀρχαί

nº 19, jan.-apr. 2017

Gilfranco Lucena dos Santos, 'O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles', p. 129-166

Gilfranco Lucena dos Santos, 'O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles', p. 129-166

sensível, ainda que os matemáticos deles falem utilizando-se de imagens do âmbito do sensível. E com isto, Aristóteles estará de pleno acordo, como já veremos. Contudo, ao levar isso em conta, é preciso ter claro um problema básico, que somente a proposta platônica não parecia fornecer uma resposta suficiente: Se as hipóteses chegam a constituir-se a partir de uma abstração (ἐξ ἀφαιρέσεως), mas de tal modo que os geômetras falam delas utilizando-se de nomes, definições e imagens sensíveis para ilustrá-las, ainda que não pensem nelas, mas no quadrado em si, ou na diagonal em si, ou seja, aquela ideia única definida segundo a qual a imagem é feita, pode-se dizer que estas quantidades descontínuas e contínuas subsistem já por si isoladamente no âmbito inteligível (ἐν τῷ νοητῷ τόπῳ)? Pois como Aristóteles assegura: “Alguns são de parecer que os limites do corpo (τὰ τοῦ σώματος πέρατα), tais como a superfície, a linha, o ponto e a unidade, são entidades ou essências (οὐσίαι), inclusive em maior grau que o corpo e o sólido.” (*Metaph. Z 2*, 1028b 16-17). E acrescenta que: “Por exemplo, Platão considera os aspectos inteligíveis”, isto é as puras εἶδη, das quais os dialéticos somente se utilizam ao partir de hipóteses para princípios não hipotéticos, “e os entes matemáticos”, ou seja, τὰ μαθηματικά, na qual pensam os matemáticos ao valerem-se de hipóteses para concluir suas proposições, como sendo “duas entidades ou essências”, δύο οὐσίας, “sendo uma terceira entidade ou essência a dos corpos sensíveis” (*Metaph. Z 2*, 1028b 19-21).

No livro *A da Metafísica*, Aristóteles, após afirmar que a teoria de Platão está, em geral, de acordo com os Pitagóricos, assegura que, tendo aceitado os ensinamentos de Sócrates, que foi “o primeiro que aplicou

a percepção discernente às definições”, Platão, por estar familiarizado com as opiniões de Heráclito, pensou que o universal “se produzia em outras coisas, e não nas sensíveis; pois lhe parecia impossível que a definição comum fosse de algumas coisas sensíveis, ao menos das sujeitas à perpétua mudança” (*Metaph.* A 6, 987a 29 – 987b 7). E Aristóteles acrescenta que Platão chamou àquelas puras εἶδη universais de ἰδέαι, “acrescentando que as coisas sensíveis estão fora das ideias, porém, segundo estas se denominam todas as coisas sensíveis, pois, por participação, as coisas que são muitas têm o mesmo nome que as ideias” (*Metaph.* A 6, 987b 8-10).

Aqui começa o intrincado incômodo de Aristóteles e os motivos pelos quais se sente impelido a pensar o que sejam os entes matemáticos. Vê-se que até aqui, não existe discrepância entre o pensamento de Platão e Aristóteles, inclusive no fato de serem pensados como intermediários entre os aspectos inteligíveis puros e os aspectos sensíveis; mas que os entes matemáticos sejam considerados entidades ou essências separadas dos sensíveis, e que os sensíveis a eles pertençam por participação ou imitação, esse se constitui um problema para Aristóteles. Segundo Aristóteles, quanto ao conceito de participação, Platão não teria feito nada mais nada menos do que mudar o nome: “pois os pitagóricos dizem que os entes são por imitação dos números, e Platão, que são por participação, havendo mudado o nome” (*Metaph.* A 6, 987b 10-15). “Porém”, arremata Aristóteles, “nem aqueles nem estes se ocuparam de indagar o que era a participação (μέθεξις) ou a imitação (μίμησις) dos aspectos inteligíveis (τῶν εἰδῶν)” (*Metaph.* A 6, 987b 13-14). É em função de superar esses limites encontrados na pesquisa em torno

archai ἀρχαί

nº 19, jan.-abr. 2017

Gilfranco Lucena dos Santos, ‘O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles’, p. 129-166

dos intermediários que Aristóteles se impõe a exigência de investigar a respeito do estatuto ontológico dos elementos matemáticos.

3 O ESTATUTO ONTOLÓGICO DOS ELEMENTOS MATEMÁTICOS

Ao menos a partir das reflexões de Aristóteles desenvolvidas em passagens diversas dos livros reunidos sob o título de *Metafísica*, o filósofo compreende a matemática como uma filosofia teórica, assim como o são também segundo ele a física e a teologia. Como ele próprio o diz no livro E da *Metafísica*: “Também a Matemática é especulativa” e versa “sobre entes fixos, porém sem dúvida não separáveis, mas como implicados na matéria” (*Metaph.* E 1, 1026a 7-8.14-15)⁵. Para ele a Matemática está entre as “três filosofias especulativas (φιλοσοφίαι θεωρητικάί): matemática, física, teológica” (*Metaph.* E 1, 1026a 18-19).

A pergunta fundamental da filosofia aristotélica em torno da matemática é a seguinte: já que esta ciência trata de entes matemáticos, como são esses entes? Em que sentido se pode dizer que são entes, já que ente se diz de várias maneiras⁶?

A aritmética versa sobre números e suas relações. A geometria sobre pontos, linhas, superfícies e sólidos. Porém, o que são ou como são e devem ser considerados esses elementos?

Assim, os problemas levados em conta por Aristóteles no livro M da *Metafísica* se resumem nos seguintes: 1) as [coisas] matemáticas (τὰ μαθήματα) são entidades (οὐσίαι)? 2) Como são e qual seu caráter (τρόπος)?

Aristóteles pensa fundamentalmente que os elementos são inteligíveis, mas não como entidades separadas ou subsistentes fora de uma entidade em ato e que se pode apreender pela percepção sensível.

Pois o ser do círculo e o círculo, diz Aristóteles como exemplo, são o mesmo. Porém da coisa concreta, por exemplo, deste círculo determinado e de qualquer indivíduo sensível ou inteligível – chamo inteligíveis, por exemplo, aos círculos matemáticos, e sensíveis, por exemplo, aos de bronze e aos de madeira – destes não há definição, mas se os conhece por inteligência ou por percepção sensível, e, uma vez desaparecidos da atualização, não está claro se existem ou não existem; porém sempre se conhecem mediante o enunciado universal. E a matéria enquanto tal é incognoscível. (*Metaph. Z 10, 1036a 1-9*).

Assim, para Aristóteles só se pode falar concretamente do círculo de uma moeda de bronze ou do círculo atual inscrito em uma página de um texto sobre geometria ou outros casos semelhantes. O círculo é o ente matemático pelo qual a moeda possui uma qualidade circular.

Com isto, porém, Aristóteles não quer dizer que o ente matemático se confunde com a matéria sensível de um corpo material: “como podem as linhas ser essências ou entidades (οὐσίαι)? Com efeito não podem sê-lo como uma espécie (aspecto inteligível) ou forma (ὡς εἶδος καὶ μορφή), como o é sem dúvida a alma, nem como matéria, como o é o corpo” (*Metaph. M 2, 1077a 32-34*). Isto é, não podem ser matéria sensível como o corpo, mas trata-se da matéria inteligível que determina seus limites. De fato, como o próprio Aristóteles assegura:

archai ἀρχαί

nº 19, jan.-apr. 2017

Gilfranco Lucena dos Santos, ‘O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles’, p. 129-166

Gilfranco Lucena dos Santos, 'O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles', p. 129-166

A matéria (ύλη), uma é sensível (αἰσθηθή) e outra inteligível (νοητή); sensível, por exemplo, o bronze, a madeira e toda matéria móvel; inteligível, a que está presente nas coisas sensíveis, porém não enquanto sensíveis, por exemplo, [os elementos com que operam] as matemáticas (*Metaph. Z* 10, 1036a 9-12).

Desse modo, Aristóteles chegará a assegurar que:

... as coisas matemáticas nem são entidades em maior grau que os corpos nem são anteriores às coisas sensíveis enquanto ao ser, mas tão somente enquanto ao enunciado, nem é possível que existam separadas. E, posto que, como vimos, tampouco podem existir como pertencentes às coisas sensíveis, está claro que ou não são em absoluto ou são de certa maneira, e, por conseguinte, não se lhes pode atribuir o ser absolutamente. Ser, com efeito, o dizemos em vários sentidos⁷ (*Metaph. M* 2, 1077b 12-16).

De fato, Aristóteles assegura no livro Z da *Metafísica* que a latitude, longitude e profundidade que constituem as medidas da linha, da superfície e do sólido são compreendidas por ele como certas quantidades (ποσότητες τινες) e não entidades ou essências (οὐσίαι), uma vez que a quantidade (τὸ ποσόν), sendo uma das figuras da predicação, não é entidade ou essência (οὐσία) dita como sujeito a partir da primeira figura da predicação o *que é* (τὸ τί ἐστι) e da qual se enuncia todos os outros predicados, inclusive o da quantidade⁸. Por exemplo, a circularidade da moeda de bronze é predicada da moeda de bronze como uma qualidade material inteligível da moeda de bronze. Aqui, a qualidade de que se enuncia algo, a entidade ou o sujeito, é a moeda, não sua circularidade nem sua matéria brônzea. Além disso, há que se distinguir

que ao predicar deste sujeito sua circularidade e seu aspecto brônzeo como qualidade, não é já enunciar o mesmo. Pois uma matéria é inteligível, a circularidade, e a outra sensível, o bronze. Uma intelecção sobre o sujeito tal como uma qualidade não é de modo algum já o mesmo de dizer que se trata de algo sensível presente nele. Ao sujeito pode ser atribuída uma qualidade inteligível.

Aristóteles não questiona o fato de poder separar os elementos matemáticos, mas apenas questiona o fato de que sejam pensados como entidades separadas. Assim pode-se dizer que, a partir de Aristóteles, o elemento matemático é obtido como intelecção da inteligência ao predicar de um sujeito uma quantidade, qualidade, afecção ou relação material não sensível, mas inteiramente inteligível. E como um dado inteligível tais elementos e suas relações são estudados pela Aritmética e pela Geometria. E como diz Aristóteles, “esta é a melhor maneira de estudar o singular, considerando-o como separado, ainda que não o seja, que é precisamente o que fazem o aritmético e o geômetra” (*Metaph.* M 3, 1078a 21-23). E segundo Aristóteles:

o mesmo pode dizer-se da ciência que estuda a harmonia, e da Ótica; pois nem uma nem outra considera a visão ou a voz [enquanto aspecto visual e enquanto som], mas sim [enquanto] linhas e números (estes sem embargo são afecções próprias daqueles), e a Mecânica igualmente. (*Metaph.* M 3, 1078a 14-17).

Disto se depreende que os elementos matemáticos são ditos das entidades (οὐσίαι) segundo o que lhe advêm conjuntamente (κατὰ συμβεβηκός), isto é,

archai ἀρχαί

nº 19, jan.-apr. 2017

Gilfranco Lucena dos Santos, ‘O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles’, p. 129-166

Gilfranco Lucena dos Santos, 'O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles', p. 129-166

são como atributos e são ditos segundo as figuras da predicação (κατὰ σχήματα τῆς κατηγορίας). Assim o número, o ponto, a linha, a superfície são algo que se pode dizer de uma entidade como afecção. Desse modo é que a Aritmética e a Geometria tratam (teorizam) sobre essas afecções como se fossem separadas, ainda que não o sejam, por ser essa a melhor forma de teorizar. Assim, um sólido em tal ou qual dimensão é algo a ser estudado como aquilo que advém conjuntamente ao corpo da entidade da qual se predica. A unidade é predicada de uma entidade como quantidade, por esta poder ser contada. E é por isso que nela, ao ser contada, a unidade é uma afecção na entidade. A entidade é afetada pela contagem. O sólido em tal ou qual dimensão é um atributo predicado a partir das figuras da predicação. Assim é que o ente matemático é dito segundo as figuras da predicação como afecção, qualidade, quantidade ou relação de um sujeito singular.

Portanto, para Aristóteles, “todo número, com efeito, significa uma quantidade, e também a unidade, se não é uma medida e o indivisível na ordem da quantidade” (*Metaph.* N 3, 1089b 34-36). O um, enquanto é uma medida e indivisível na ordem da quantidade, não é propriamente número.

Porém o um significa, evidentemente, medida. (...) Um significa medida de alguma pluralidade, e número, pluralidade medida e pluralidade de medidas (e por isso é racional que o um não seja número, pois tão pouco a medida é medidas, mas são princípio tanto a medida como o um). (*Metaph.* N 1, 1088a 4-8)⁹

Parece fundamental para Aristóteles que, cada vez que enumeramos e dizemos um, dois, três..., procedemos por

enumeração e segundo partes. Na adição de um a um as unidades são partes: para Aristóteles cada vez que contamos e dizemos um, dois, três, não se constitui em problema saber se “contamos por adições sucessivas ou por números independentes: a verdade é que fazemos ambas as coisas” (*Metaph.* M 8, 1083a 34-36). As unidades são, assim, partes de números, são os *elementos* que o constituem, ainda que, em Aristóteles, provavelmente não se possa dizer que os números, eles próprios, são elementos¹⁰. “Enquanto o universal e a espécie são anteriores, é anterior o número. Cada uma das unidades, com efeito, é parte do número como matéria [inteligível], o número como espécie (εἶδος)” (*Metaph.* M 8, 1084b 4-6). Se penso: $2=1+1$, essas unidades são matéria inteligível de que é constituído o 2 como uma espécie de número, dada, porém, em uma entidade. Assim, a enunciação de uma essência a partir da figura da predicação quantidade, é a enunciação de uma quantidade de unidades segundo uma espécie de número dada inteligivelmente na entidade. “Uma pluralidade de indivisíveis é um número” (*Metaph.* M 9, 1085b 22)¹¹.

Para Aristóteles “os elementos são matéria da entidade”, mas esses elementos são predicados delas, e assim o reto é um ser desta qualidade, três côvados é um ser desta quantidade, e assim por diante (cf. *Metaph.* N 2, 1089a 15-19).

Quando separa esses elementos da entidade da qual se predicam e estuda-as teoricamente, a matemática é um jogo de possibilidades, a ciência de matérias inteligíveis potenciais. Uma inteligência da realidade em potência. E uma vez que “a ciência, como também o saber, pode ser de dois modos: em potência e em ato”, Aristóteles deixará claro que “sendo a potência, como

archai ἀρχαί

nº 19, jan.-abr. 2017

Gilfranco Lucena dos Santos, ‘O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles’, p. 129-166

matéria [inteligível], universal e indefinida”, a ciência que dela trate é também “do universal e indefinido”, mesmo que se deva asseverar “que o ato é definido e do definido, e, sendo algo determinado é de algo determinado”. E assegura ainda que: “Se, com efeito, os princípios têm que ser universais, também o que procede deles tem que ser universal, como nas demonstrações” (*Metaph.* M 10, 1087a 15-25). A Matemática é assim o estudo teórico das relações lógicas possíveis da entidade em potência, porém, não em ato.

4 CONCLUSÃO

Entendo, portanto, que o aspecto intermediário da matemática deve ser concebido da seguinte maneira: Primeiro: aquilo com o que a Matemática lida deve ser concebido não como objeto, substância, princípio ou entidade separada; trata-se antes de elementos separáveis. Segundo: esta consideração aprimorada por Aristóteles não é discrepante com a compreensão platônica estabelecida especialmente nos livros sexto e sétimo da *República*; antes a aprofunda e complementa. Terceiro: a Matemática continua sendo uma disciplina intermediária na perspectiva aristotélica, uma vez que ela nem é o estudo da entidade singular nem das causas e princípios; ela está a meio caminho entre a entidade e seu bem como princípio, cuja investigação vai se constituir em Aristóteles como a tarefa fundamental da Filosofia Primeira.

NOTAS

1 É curioso como mais tarde, Descartes procurará criticar este procedimento da análise geométrica antiga, que, segundo ele, “está sempre tão ligada à consideração das figuras que não pode exercitar o entendimento sem fatigar muito a imaginação”

(Gilson, 2009, p.28). Comentando este “defeito” que Descartes enxergava na Geometria, Etienne Gilson acrescenta que “os geômetras gregos, considerando apenas as próprias linhas em vez de raciocinarem com os símbolos algébricos que as representavam, eram obrigados a raciocinar diretamente sobre as figuras e, por consequência, a aplicar continuamente a imaginação” (Gilson, 2009, p. 28, n. 127).

2 Tomei a indicação de tradução dos termos $\alpha\delta\iota\alpha$ e $\acute{\alpha}\kappa\acute{\iota}\nu\eta\tau\alpha$ por duradouro e fixo de Colin Mclarty (2005).

3 Para uma elucidação do modo como esses princípios são compreendidos por Platão importa uma leitura atenta do *Parmênides* e do *Filebo*, que não é possível apresentar aqui.

4 Essa caracterização dos elementos mais simples da matemática Heidegger mostrou-o bem em seu excuro a respeito de uma orientação geral sobre a essência da matemática segundo Aristóteles (cf. Heidegger, 1992, p.100–121).

5 Segui aqui e nas demais citações, por vezes com algumas alterações terminológicas a tradução de Valentin García Yebra (1998).

6 No livro M da *Metafísica* Aristóteles assegura que não se proporá a investigar primeiramente se as coisas matemáticas são ou não ideias, e se são ou não princípios ou entidades; segundo ele, importa acima de tudo investigar se elas são ou não são, e se elas são, como são (cf. *Metaph.* M1, 1076a 22-26). Para a compreensão dessa pergunta aristotélica e a maneira como a responde é de fundamental importância que se compreenda a concepção aristotélica segundo a qual o ente se diz de várias maneiras (cf. *Metaph.* M 1, 1028a 10).

7 Aqui se faz de fundamental importância entender como Aristóteles compreende o fato de que ser se diz de várias maneiras: cf. *Metaph.* E2 1026a 33 – 1026b 2.

8 Tal compreensão está inteiramente dentro do horizonte da ontologia aristotélica.

9 O mesmo Aristóteles diz no livro Λ : $\tau\acute{o}\ \mu\acute{\epsilon}\nu\ \gamma\acute{\alpha}\rho\ \acute{\epsilon}\nu\ \mu\acute{\epsilon}\tau\rho\nu\ \sigma\eta\mu\acute{\alpha}\iota\upsilon\epsilon\iota$, isto é: “o um significa medida” (*Metaph.* Λ 7, 1072a 33).

10 No I Simpósio Internacional “As Doutrinas não-Escritas de Platão”, realizado no Rio de Janeiro, em 2010, foi esta a

archai ἀρχαί

nº 19, jan.-apr. 2017

Gilfranco Lucena dos Santos, ‘O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles’, p. 129-166

Gilfranco Lucena dos Santos, 'O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles', p. 129-166

resposta segura do Prof. Thomas A. Szlézak, quando perguntado por mim se poderíamos dizer que os números para Aristóteles também são elementos (στοιχεῖα). Sua resposta foi prontamente sucinta: "Aristotle did not understand the numbers as στοιχεῖα!". E em conversa com a Prof.a Elisabetta Cattanei, pude verificar que certamente é possível compreender as unidades como elementos, uma vez que é daquilo que os números são constituídos, mas não os próprios números. De fato, para Aristóteles, os números são pensados, de algum modo como εἶδη (aspectos inteligíveis). O que isto significa precisa ser pensado mais pormenorizadamente; mas é certo que sendo aspectos inteligíveis, os números não são porém entidades. Eles exprimem quantidades de uma entidade.

11 Τὸ γὰρ πλῆτος ἀδιαιρέτων ἐστὶν ἀριθμός.

BIBLIOGRAFIA

BICUDO, I. (2009) (ed). Euclides. *Elementos*. São Paulo, UNESP.

BRENTLINGER, J. A. (1963). The Divided Line in Plato's Theory of intermediates. *Phronesis* 8, n. 2, p. 146-166.

CATTANEI, E. (2005). *Entes Matemáticos e Metafísica*. Platão, a Academia e Aristóteles em Confronto, trad. Fernando S. Moreira. São Paulo, Loyola.

CORNFORD, F. M. (1932). Mathematics and Dialectic in the *Republic* VI-VII (I.). *Mind* 41, n. 161, p. 37-52.

CORNFORD, F. M. (1932). Mathematics and Dialectic in the *Republic* VI-VII (II.), *Mind* 41, n.162, p. 173-190.

FISCHER, F. (2003). La nature de l'objet dianoétique em *République* VI: bilan de l'interprétation

contemporaine. *Laval théologique et philosophique* 59, n° 2, p. 279-310.

GILSON, E. (2009) (ed.). Descartes. *Discurso do Método*. São Paulo, Martins Fontes.

HEATH, T. (1956) (ed.). Euclid. *The Thirteen Books of the Elements*.v. 1-3. New York, Dover.

HEATH, T. (1981). *A History of Greek Mathematics; from Thales to Euclid*, v.I. New York, Dover.

HEIDEGGER, M.(1992). *Platon: Sophistes*. Frankfurt amMain, Vittorio Klostermann.

IGLÉSIAS, M.; RODRIGUES, F. (2003) (ed.). Platão. *Menon*. Rio de Janeiro, Ed. PUC-Rio. São Paulo, Loyola.

MADDY, P. (1989). The Roots of Contemporary Platonism. *The Journal of Symbolic Logic* 54, n° 4, p. 1122-1144.

MCLARTY, C. (2005). 'Mathematical Platonism' versus Gathering the Dead: what Socrates teaches Glaucon.*Philosophia Mathematica* (III) 13, p.115-134.

MELO, A. R. P. (2010). Matemática enquanto ciência intermediária na *República* de Platão, *Saberes* 1, n. 4, p. 65-74.

NUNES, C. A. (2000). Platão, *República*, 3. ed. Belém, EDUFPA.

PABÓN, J. M.; FERNÁNDEZ-GALIANO, M. (2006) (eds.). Platão, *La República*, Madrid, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales.

archai 

n° 19, jan.-apr. 2017

Gilfranco Lucena dos Santos, 'O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles', p. 129-166

Gilfranco Lucena dos Santos, 'O caráter intermediário da matemática e a estrutura ontológica de seus elementos segundo Platão e Aristóteles', p. 129-166

PEREIRA, M. H. R. (2001) (ed.). Platão. *República*, 9ª ed. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

ROSE, L. E. (1964). Plato's Divided Line, *The Review of Methaphysics* 17, n. 3, p. 425-435.

SANTOS, J. T. (2008). *Para ler Platão; o problema do saber nos diálogos sobre a teoria das formas*, tomo II. São Paulo, Loyola.

YEBRA, V. G. (1998) (ed.). Aristóteles. *Metafísica*. Madrid, Gredos.

Submetido em Fevereiro de 2016
e aprovado para publicação em Maio, 2016