

## O SILOGISMO CIENTÍFICO EM ARISTÓTELES

Raquel Mieko Nakaza (IC) e Dr. Orlando Bruno Linhares (Orientador)

**Apoio:** PIBIC Mackenzie

### RESUMO

O objetivo deste artigo é analisar a concepção de conhecimento científico desenvolvida na primeira parte dos *Analíticos Posteriores*. Ele está dividido em três seções: na primeira seção, apresentamos os pressupostos para a compreensão da concepção aristotélica de ciência teórica, na segunda seção, discutimos a classificação aristotélica de ciência, e na última analisamos a concepção de conhecimento demonstrativo.

**Palavras-chave:** Aristóteles. Silogismo. Ciência.

### ABSTRACT

The aim of this paper is to analyse the conception of scientific knowledge developed in the first part of *Posterior Analytics*. It's divided in three sections. In the first section, we present the presuppositions to understand the aristotelian conception of theoretical Science, and in the second and third we discuss his classification of science and conception of demonstrative knowledge.

**Keywords:** Aristotle. Syllogism. Science.

## INTRODUÇÃO

O nosso problema de pesquisa se constitui na natureza e na função do silogismo demonstrativo nas demonstrações das ciências teóricas, pois em sua filosofia, Aristóteles não apenas se preocupa com os problemas das ciências teóricas particulares, mas também com os problemas epistemológicos da pesquisa científica e entre os principais problemas epistemológicos tratados por ele está o da demonstração, sendo o objetivo desta pesquisa a análise da concepção aristotélica de conhecimento científico teórico desenvolvida na primeira parte dos *Analíticos Posteriores*.

## DESENVOLVIMENTO DO ARGUMENTO

### O Órganon

Nas *Refutações Sofísticas*,<sup>1</sup> Aristóteles interpreta suas pesquisas nos diversos ramos do conhecimento como uma continuação dos trabalhos que o antecedeu e apresenta suas teorias como o desenvolvimento do que ele recebeu de seus predecessores, porém no estudo da natureza do argumento (silogismo), o estagirita foi o primeiro a estabelecer um sistema rigoroso e completo das formas do raciocínio. “No que toca à nossa presente investigação, entretanto, não é exato dizer que já fora parte tratada e elaborada, e em parte não. Não, simplesmente não existia [...]” (SE. 34, 183b34-36). Nesse sentido,

[...] ele foi o primeiro a conceber um tratamento sistemático da inferência correta. Enquanto tal, Aristóteles foi o fundador da lógica. Isso torna a amplitude das suas teorias ainda mais notável. Seus *Primeiros Analíticos*, contêm a exposição completa de uma teoria da inferência (usualmente chamada de “silogística”), desenvolvida com um rigor matemático impressionante. (SMITH, 2009, p.59)<sup>2</sup>

Mas como bem observam Willian Kneale e Martha Kneale em O

---

<sup>1</sup> As referências aos textos de Aristóteles seguem o padrão clássico: título da obra abreviado, livro (em numerais romanos), capítulo, especificação da página, coluna e linha de acordo com a edição de Bekker. As obras de Aristóteles mencionadas neste artigo são: *Categorias* (Cat), *Da Interpretação* (DI), *Analíticos Anteriores* (APr), *Analíticos Posteriores* (APo), *Tópicos* (Top), *Refutações Sofísticas* (SE), *Metafísica* (Met), *Física* (Phys), *Ética a Nicômaco* (EN), *Poética* (Poet) e *Retórica* (Rhet).

<sup>2</sup> Reale (2012, p.152) defende que este sistema deve ser concebido não como uma ciência propriamente dita, mas como um instrumento. Segundo esta interpretação, o *Órganon* é compreendido como ferramenta e possibilita a pesquisa no domínio das ciências, ou seja, ele oferece somente “os instrumentos mentais necessários para desenvolver qualquer tipo de investigação”. Porém, como bem observam Kneale e Kneale (1980, pp.27-34), ao analisarem o *Órganon* em geral, é impossível compreender o conjunto destes textos como mero instrumento, pois, nesta obra, Aristóteles trata de questões metafísicas e ontológicas, expõe sua concepção de ciência, de conhecimento científico e desenvolve o que será chamado muitos séculos mais tarde de lógica formal.

*Desenvolvimento da Lógica* (1984, p.23), quando os escritos de Aristóteles foram reunidos por seus discípulos após a sua morte em 322 a. C., um conjunto dos seus tratados sobre o raciocínio (silogismo) foi agrupado em uma coleção, que posteriormente foi denominado *Órganon*<sup>3</sup>, ou instrumento da ciência. Somente no segundo século d. C., Alexandre de Afrodísias, o comentador grego das obras de Aristóteles, ao definir o termo lógica, imprime a ele um significado que determina o seu sentido como lógica formal. Neste ponto, apenas o *Da Interpretação* e os *Analíticos Anteriores*, que tratam das formas proposicionais e das formas silogísticas respectivamente, correspondem ao que a tradição inaugurada por Alexandre de Afrodísias entende por lógica formal.

As investigações estabelecidas no *Órganon* são divididas em dois ramos fundamentais: o silogismo científico ou demonstração nos *Analíticos Posteriores* e o silogismo dialético nos *Tópicos*. O primeiro é regido por dois princípios e sem os quais não se faz ciência: a causalidade e a necessidade, ou seja, o silogismo demonstrativo estabelece uma relação causal e necessária entre as premissas e o conhecimento demonstrado na conclusão não pode ser de outra forma, isto é, deve ser necessário. O que não tem estas duas características é acidental e está no campo da dialética. Nos *Tópicos*, Aristóteles ao conceber o silogismo dialético como um conhecimento discursivo no qual se raciocina a partir de opiniões de aceitação geral, se coloca a seguinte tarefa:

O propósito deste tratado é descobrir um método que nos capacite a raciocinar, a partir de opiniões de aceitação geral, acerca de qualquer problema que se apresente diante de nós e nos habilite, na sustentação de um argumento, a nos esquivar da enunciação de qualquer coisa que o contrarie. (Top. I-1,100a18)

No *Da Interpretação* e nos *Analíticos Anteriores*, que antecedem os *Analíticos Posteriores* e os *Tópicos*, Aristóteles trata respectivamente dos aspectos formais da proposição e do silogismo em geral<sup>4</sup>, que devem necessariamente preceder a análise do silogismo demonstrativo e do dialético.

De acordo com o *Da Interpretação*, toda proposição é simples ou composta de proposições simples e toda proposição é composta por dois nomes (sujeito e predicado)

---

<sup>3</sup> O *Órganon* é composto por seis tratados: *Categorias*, *Da Interpretação*, *Analíticos Anteriores*, *Analíticos Posteriores*, *Tópicos* e *Refutações Sofísticas*.

<sup>4</sup> Nas três primeiras seções dos *Analíticos Anteriores*, Aristóteles analisa brevemente a proposição. Seu objetivo é apresentar os elementos que constituem o silogismo. Porém a teoria da proposição formulada neste tratado não é exatamente a mesma da apresentada no *Da Interpretação*. No *Da Interpretação* o estagirita reflete exaustivamente sobre a natureza e a estrutura das proposições simples. As diferenças relativas à teoria da proposição nestes dois tratados não é objeto de investigação da nossa pesquisa.

e o verbo. A verdade e a falsidade são propriedades da proposição, as quais permitem distingui-la da sentença<sup>5</sup>, que é tratada na *Retórica* e na *Poética*. Neste sentido, a proposição é verdadeira se aquilo que ela enuncia está em conformidade com o objeto a que se refere, e é falsa se não há esta conformidade. A forma lógica proposicional compreende de um lado a afirmação e a negação, e, de outro, a universalidade e a particularidade. Este tratado também estabelece o caráter modal das proposições: assertórico, apodítico e problemático. Neste sentido, uma proposição é assertórica se o predicado se atribui ao sujeito, é apodítica se esta atribuição é necessária, e problemática se a atribuição for possível.

No quadro das oposições,<sup>5</sup> as proposições contrárias<sup>6</sup> são distintas das proposições contraditórias.<sup>7</sup> As proposições contrárias não podem ser ao mesmo tempo verdadeiras ou falsas, mas as proposições contraditórias podem ser simultaneamente verdadeiras ou falsas ainda que o seu sujeito seja uno e o mesmo (DI. VII, 17b24-27).

---

<sup>5</sup> No *Da Interpretação*, ao delimitar a sua investigação à forma lógica proposicional, Aristóteles a distingue da sentença: “[...] entretanto, embora toda sentença tenha significado, ainda que não como um instrumento da natureza, mas como observamos, por convenção, nem todas as sentenças podem ser classificadas como *proposições*. Chamamos de proposições somente as que encerram verdade ou falsidade em si mesmas. Uma prece, por exemplo, é uma sentença, porém não encerra nem verdade nem falsidade. Mas passemos isto por alto, uma vez que seu estudo diz respeito mais propriamente ao âmbito da retórica e da poética. O nosso exclusivo objeto nesta investigação é a proposição”. (DI. IV, 17a1-6)

<sup>5</sup> O quadro lógico não se refere ao quadrado lógico. Este, também denominado de tábua das oposições ou quadrado dos opostos, não foi elaborado por Aristóteles. Muitos historiadores atribuem a forma definitiva do quadro lógico a Boécio, cujo objetivo era apresentar um recurso didático às relações lógicas fundamentais.

<sup>6</sup> Na seção VI do *Da Interpretação*, Aristóteles, ao formular o princípio de contradição, apresenta a sua concepção de proposições contrárias (proposições opostas): “Uma vez que é possível afirmar e negar tanto a presença daquilo que está presente quanto a presença daquilo que está ausente, o que pode ser feito mediante referência aos tempos que estão fora do presente, tudo o que se possa afirmar é possível também negar, e tudo o que se possa negar é também possível afirmar. Conclui-se que toda afirmação terá sua própria negação oposta, tal como toda negação terá sua própria afirmação oposta. Chamaremos de contradição o par formado por uma proposição afirmativa e uma negativa em oposição, entendendo por proposições opostas as que realmente enunciam sempre os mesmos predicados e sujeitos, de maneira não meramente homônima [de sorte a gerar ambiguidade].” (DI. VI, 17a25-38) Porém, para que o par de proposições afirmativa e negativa possa ser concebida como oposta é necessário que ambas sejam simultaneamente universais ou particulares (DI. VI, 17a25-38).

<sup>7</sup> “Chamo de opostos contraditórios a uma afirmação e uma negação quando aquilo que uma indica universalmente, a outra indica não universalmente. Exemplos: *Todo homem é branco* se opõe a *Algum homem não é branco*. *Nenhum homem é branco* se opõe a *Algum homem é branco*” (DI. VII, 17b17-20).

Antes de tratar do silogismo demonstrativo nos *Analíticos Posteriores* e do silogismo dialético nos *Tópicos*, Aristóteles trata do silogismo (em geral) no *Analíticos Anteriores*. “A razão da necessidade de nos ocuparmos do silogismo antes da demonstração é o fato do silogismo ser mais geral: a demonstração é um tipo de silogismo, mas nem todo silogismo é uma demonstração” (APr. I.4, 25b28-31). Ele o define como uma locução, distingue o silogismo perfeito do imperfeito, apresenta as três figuras silogísticas, estabelece uma teoria da inferência, apresenta as condições para a correção do raciocínio e explica como surgem as falácias.

O silogismo é uma locução em que, uma vez certas suposições sejam feitas, alguma coisa distinta delas se segue necessariamente devido à mera presença das suposições como tais. Por “devido à mera presença das suposições como tais” entendo que é por causa delas que resulta a conclusão, e por isso quero dizer que não há necessidade de qualquer termo adicional para tornar a conclusão necessária. (APr. I-1, 24b19-25)

Ao definir o silogismo, Aristóteles elabora nos *Analíticos Anteriores* a noção de implicação ou de consequência lógica, isto é, o silogismo concebido como uma locução, a conclusão decorre necessariamente das premissas. A preocupação aristotélica não é unicamente com a correção da forma do pensamento, distinguindo os raciocínios válidos dos inválidos, mas também com os conhecimentos teóricos e práticos e por isso como bem observou Robin Smith (2009, p.101) em sua análise do *Órganon* aristotélico, “a silogística é a primeira tentativa séria na história de oferecer uma teoria abrangente da inferência; ao desenvolvê-la e empregá-la nos *Segundos Analíticos*, Aristóteles nos oferece os primeiros esboços de uma metalógica”.

O silogismo é composto por três proposições declarativas: duas premissas (uma maior e uma menor) e uma conclusão, e as proposições por termos (o termo maior, o termo médio e o termo menor). A posição que o termo médio assume na estrutura proposicional (sujeito ou predicado) origina cada uma das três figuras silogísticas: (a) na primeira figura, o termo médio é o sujeito na premissa maior e o predicado na menor; (b) na segunda figura é o predicado das duas premissas e (c) na terceira figura é o sujeito de ambas as premissas. O termo médio desempenha uma importante função na estrutura silogística, pois ele contém a causa. As proposições são classificadas segundo a forma lógica em universal afirmativa (A), particular afirmativa (I), universal negativa (E) e particular negativa (O) e é possível combinar cada uma dessas quatro formas proposicionais, que ocupam a função ou de premissa maior, ou de premissa menor ou de conclusão, originando as três figuras silogísticas. No interior de cada figura, há a distinção dos seus modos. A análise das figuras e de cada um dos seus modos não é objeto de investigação deste trabalho. Nós nos limitamos apenas a apresentar a primeira

figura (e seus modos válidos), pois ela, por ser perfeita, desempenha um papel central na teoria da demonstração nos *Analíticos Posteriores*. Em cada um dos modos desta figura, o termo médio ocupa a posição de sujeito na premissa maior e predicado na premissa menor.

**1º Modo da 1ª figura (Bárbara)**<sup>8</sup>: todas as proposições são universais afirmativas (A):

Todo B é A (Todo metal é corpo)

Todo C é B (Todo ferro é metal)

Todo C é A (O ferro é corpo)

**2º Modo da 1ª figura (Clarent)**: a premissa maior é universal negativa (E), a premissa menor é universal afirmativa (A) e a conclusão universal negativa (E):

Nenhum B é A

Todo o C é B

Nenhum C é A

**3º Modo da 1ª figura (Darri)**: a premissa maior é universal afirmativa (A), a premissa menor e a conclusão são particulares afirmativas (I)

Todo o B é A

Algum C é B

Algum C é A

**4º Modo da 4ª figura (Ferio)**: a premissa maior é universal negativa (E), a premissa menor é particular afirmativa (I) e a conclusão é particular negativa (O)

Nenhum B é A

Algum C é B

Algum C não é A

Ao substituir os termos particulares das proposições (homem, cavalo, animal, mortal, etc.) por letras (A, B, C) e as proposições por esquemas (Todo A é B, Nenhum B é A, etc.), Aristóteles abstrai o conteúdo proposicional e se ocupa unicamente com a forma do silogismo (raciocínio)

---

<sup>8</sup> O nome de cada um dos modos das formas silogísticas foi atribuído não por Aristóteles, mas por Pedro Abelardo em sua *Lógica para Principiantes*.

Na segunda parte dos *Analíticos Posteriores*, Aristóteles estabelece uma teoria da definição e na primeira apresenta o silogismo científico (demonstrativo), que é o único que possibilita o conhecimento científico. O objetivo deste artigo é analisar a concepção aristotélica de conhecimento científico desenvolvida na primeira parte dos *Analíticos Posteriores*.

## A concepção de ciência

Aristóteles inicia a *Metafísica*, afirmando que “todos os seres humanos naturalmente desejam o conhecimento” (Met. I-1,980a22), mas o conhecimento<sup>9</sup> consiste precisamente em explanação, episteme ou ciência. Os *Analíticos Posteriores*, principalmente seu Livro I, se ocupam deste conceito preciso de conhecimento científico: ele é um corpo de conhecimento sobre um determinado objeto organizado em um sistema de provas ou demonstrações. Este sistema de provas ou demonstrações se expressa através dos quatro modos da primeira figura, que apresentamos na seção anterior, mas destes quatro modos o primeiro (Bárbara) é o mais importante.

A classificação aristotélica das ciências<sup>10</sup> está estritamente relacionada com a divisão dos objetos em necessários e contingentes. Os primeiros são estudados pelas ciências teóricas e os segundos pelas ciências práticas. A arte e a ação são os objetos das ciências práticas e são caracterizadas pela indeterminação em virtude da contingência.<sup>11</sup> A Arte é a capacidade raciocinada de produzir, sendo que o movimento

---

<sup>9</sup> O conhecimento é científico se sabemos como se determina causalmente o ser necessário. Neste sentido, o conceito de ciência pressupõe os de necessidade e de causalidade. Aristóteles às vezes emprega o conceito de ciência de forma não rigorosa, mas isto não significa que este conceito seja ambíguo. “Não se nos oponha, como objeção, que Aristóteles se serve, por vezes, de uma terminologia menos precisa e que emprega, por exemplo, o termo (ciência) num sentido extremamente lato, ora chamando de ciência aos conhecimentos empíricos de astronomia náutica e opondo às ciências matemáticas as ciências “sensoriais”, ora falando da ciência que move as mãos do carpinteiro ou opondo a ciência do senhor à ciência do escravo (...): com efeito, em nenhum desses casos subsiste uma qualquer ambiguidade quanto à significação visada nem possibilidade qualquer de atribuir-se ao autor uma referência ao saber científico *stricto sensu*.” PEREIRA, 2001, p.53).

<sup>10</sup> Sobre o esquema detalhado da classificação das ciências aristotélicas, consultar Reale (2012, p. 48) e BARNES (2000, pp.39-45)

<sup>11</sup> A contingência, segundo Aristóteles, refere-se tanto àquilo que pode tornar-se diferente do que é (vir-a-ser), opondo-se ao que é eterno, como aquilo que poderia ser de outra maneira em oposição ao necessário. A ética Aristotélica configura-se no âmbito da oposição a necessidade, pois é na indeterminação, no poder ser de um modo ou outro, que abre-se o campo para ação, em que há a escolha pelo agir ou não-agir. Desse modo, as ciências práticas são apresentadas na *Ética a Nicômaco*, em oposição as teóricas, que versam sobre as relações necessárias. Se há contingência ela se encontra no âmbito da ética aristotélica, Cf. Aubenque (2008, p.107-117).

está no sujeito que o produz e o resultado é exterior a ele. “Toda arte visa à geração e se ocupa em inventar e em considerar as maneiras de produzir alguma coisa que tanto pode ser como não ser, e cuja origem está no que produz, e não no que é produzido” (EN. VI-4, 1140a14). A ação, objeto da Ética e da Política, encontra, por sua vez, o seu princípio no próprio agente e o fim em si mesmo, isto é, o resultado consiste no ato de agir.

Agir e produzir é, de certa forma, se inserir na ordem do mundo para modificá-lo; é supor, pois, que este mundo, que oferece tal latitude, comporta um certo jogo, uma certa indeterminação, um certo inacabamento. Tanto o objeto da ação quanto o da produção pertencem, pois, ao domínio daquilo que pode ser diferente. (AUBENQUE, 2008, p.110)

A Física, a Matemática e a Metafísica são as ciências teóricas, versam sobre o necessário e o verdadeiro e estão fundamentadas nos primeiros princípios e nas causas. Apesar da Física estudar o gênero do ser que se encontra submetido à geração e à corrupção, não se insere no domínio das ciências práticas (contingentes), porque a sua função é estabelecer as relações necessárias entre as substâncias sensíveis, isto é, o composto de matéria e de forma.

E como a física, semelhantemente a outras ciências, trata [restritamente] de um gênero do ser (ou seja, trata do tipo de substância que se encerra em si mesma o princípio do movimento e do repouso), obviamente não é nem uma ciência prática nem uma ciência produtiva. De fato, o princípio da produção está no produtor – a inteligência, a arte ou algum tipo de potência – enquanto o princípio da ação está no agente: a vontade, pois a coisa feita e a coisa que é objeto da vontade são a mesma. (Met. VI-1, 1025b20)

Os objetos matemáticos são as quantidades e as figuras, tratadas respectivamente pela aritmética e pela geometria<sup>12</sup>. A metafísica<sup>13</sup> é para Aristóteles a ciência teórica por excelência, porque não se ocupa de nenhum gênero do ser específico, mas dos princípios do ser enquanto ser e neste sentido é hierarquicamente superior à Física e à Matemática. Assim, concebe Aristóteles a tarefa da Metafísica:

Patenteia-se então que diz respeito a uma ciência investigar o ser como ser e os atributos que lhe são inerentes como ser, estando esta mesma ciência encarregada de investigar, além dos conceitos já indicados, a

---

<sup>12</sup> A aritmética e a geometria são dois gêneros distintos de conhecimento e as demonstrações aritméticas não podem ser reduzidas às geométricas.

<sup>13</sup> Aristóteles não emprega o termo metafísica. A origem deste termo se deve a um problema de ordem editorial, quando a organização das obras de Aristóteles por Andrônico de Rodes, significando a posição da obra após os tratados de Ciências Naturais. Posteriormente, o termo teria adquirido seu caráter conceitual da ciência que perpassa, vai além da Física. Aristóteles, intitula como Filosofia Primeira, Teologia ou simplesmente Sabedoria, o objeto de estudo de seu texto. Sobre a origem do termo Cf. Reale (2012, pág.53).

anterioridade e a posteridade, o gênero e a espécie, o todo e a parte e todos os demais conceitos semelhantes. (Met. IV-2, 1005a10-15)

Em que Aristóteles se apoiou para estabelecer uma divisão do conhecimento científico denominada teórica? Apesar dos três primeiros livros da *Metafísica* discutir os problemas dos primeiros princípios decorrentes das concepções dos filósofos da natureza, dos pitagóricos e de Platão, é a utilização não apenas do vocabulário matemático<sup>14</sup>, mas sobretudo a compreensão do caráter axiomático e demonstrativo da geometria e da aritmética, como gêneros distintos do conhecimento matemático, que conduzem Aristóteles à sua concepção de conhecimento científico teórico. Neste sentido, os *Analíticos Posteriores* são, como bem observou Oswaldo Porchat Pereira (2001, p.17), o

[...] estudo aprofundado da noção aristotélica de *epistème*, fazendonos remontar a seus elementos e as suas condições de possibilidade. Mostrando como, ao contrário do que por muito tempo se disse, Aristóteles valorizou de modo todo especial o saber matemático, que tomou como paradigma em sua análise da cientificidade. São as matemáticas que revelam a Aristóteles a natureza da *epistème*.

Na seção VII do Livro I dos *Analíticos Posteriores*, Aristóteles nos apresenta as condições necessárias para a possibilidade da demonstração<sup>15</sup> em cada um dos gêneros do conhecimento teórico. Cada gênero do conhecimento científico teórico se constitui em uma ciência particular e neste sentido uma propriedade (predicado essencial) da geometria não pode ser demonstrada por meio da aritmética e vice-versa, isto é, a demonstração de uma propriedade só é possível em relação ao gênero que pertence. Mas cada ciência particular, enquanto gênero específico, pode ter ciências subordinadas. Por exemplo, a ótica está subordinada à geometria e a harmonia à aritmética. Somente nestes casos, as proposições da ótica podem ser demonstradas pela geometria, e as da harmonia pela aritmética e neste sentido uma demonstração é suscetível de transferência.

Não é possível demonstrar uma coisa passando de um gênero a outro, digamos demonstrar uma proposição geométrica por meio da aritmética. Três fatores estão presentes na demonstração: (1) a conclusão que se requer ser demonstrada, ou seja, a aplicação de um predicado essencial a algum gênero, (2) os axiomas que servem de fundamento à demonstração, (3) o gênero subjacente, cujas modificações ou predicados essenciais são revelados pela demonstração. [...] A demonstração aritmética vincula-se sempre ao gênero que é o sujeito da demonstração e analogamente no que tange a todas as demais ciências. Assim, o gênero tem que ser o mesmo, ou absolutamente ou de uma certa maneira, se pretendemos que a

<sup>14</sup> Como bem observou Pereira (2001, p.60), “é ao vocabulário técnico das matemáticas existentes que a doutrina aristotélica da ciência toma os vocábulos que serão seus próprios termos técnicos”.

<sup>15</sup> Trataremos da demonstração na próxima seção.

demonstração seja suscetível de transferência. [...] tampouco pode uma proposição de uma ciência ser demonstrada por outra ciência, exceto quando a relação é tal que as proposições de uma ciência se subordinam àquelas da outra, como as proposições da ótica se subordinam à geometria e as da harmonia à aritmética. (APo. I-7, 75a38–75b18)

Ao lermos os *Analíticos Posteriores*, os seguintes problemas conduzirão a nossa pesquisa: qual é a natureza e a função dos princípios científicos? Por que os primeiros princípios das ciências teóricas, que são causais e necessários devem ser indemonstráveis? Qual é a natureza dos silogismos demonstrativos? Qual é a natureza das premissas científicas?

Julgamos dispor de conhecimento *simples e sem qualificação* de tudo (em contraste com o conhecimento acidental dos sofistas) quando acreditamos que sabemos [1] que a causa do qual o fato é originado é a causa do fato e [2] que o fato não pode ser de outra maneira. (APo. I-2, 71b8-12)

O conhecimento simples e sem qualificação são os primeiros princípios indemonstráveis das ciências teóricas. O silogismo científico, ou demonstração, só se refere ao campo das ciências matemáticas e das ciências naturais e trata das características essenciais do conhecimento universal e necessário e jamais do particular e contingente. Aristóteles define o conhecimento científico em oposição ao dialético (acidental), na necessidade de o fato ser o que é e no conhecimento de suas causas, desta forma o conhecimento científico é, para ele, o conhecimento das causas daquilo que não pode ser de outra maneira. O conhecimento científico é caracterizado nos *Analíticos Posteriores* pela causalidade e necessidade. Porém se um desses elementos estiver ausente, o conhecimento será contingente, mas isto não significa que ele seja sofisticado, pois para Aristóteles a sofística não é filosofia, mas aparência (Met. IV-2, 1004b19-26).

Porque, se não se dá a presença conjunta de ambos, que é o que permite qualificar um conhecimento como científico, será apenas acidental, diz-nos o nosso texto, a pretensa ciência que se tiver proposto, acidental à maneira sofística; não que a ausência do conhecimento da causa ou o caráter não-necessário do objeto tornem sofisticado o conhecimento que dele se proponha: o procedimento que se denuncia como sofisticado seria, tão-somente, a pretensão de ser ou de fazer-se passar por ciência, por parte de conhecimento que não possua aquelas qualidades que a definem. (PEREIRA, 2000, p.36) Embora indispensáveis para a definição do conhecimento científico, os conceitos de causa e de necessidade não são definidos exaustivamente em nenhum dos tratados do *Órganon*. A teoria da causalidade, elaborada no Livro II, Capítulo III da *Física* e no Livro IV da *Metafísica*, é pressuposta pelos *Analíticos Posteriores*. Nestas duas obras, a causalidade<sup>16</sup> é concebida como material, formal, eficiente e final, e todas são

---

<sup>16</sup> Na *Metafísica*, por meio de um exemplo, Aristóteles apresenta respectivamente a causa eficiente, a causa final, a causa material e a causa formal: “é possível para todos os tipos de causa aplicar-se ao mesmo objeto. Por exemplo, com referência a uma casa, a origem do

compreendidas como causalidade científica. Com uma terminologia diferente, os *Analíticos Posteriores* fazem referência à mesma teoria da causalidade:

Só julgamos que temos conhecimento de uma coisa quando conhecemos sua causa. E há quatro tipos de causa: a essência, as condições determinantes, a causa eficiente desencadeadora do processo e a causa final. Todas estas são exibidas através do termo médio (APo II-11, 94a20-24).

Nesta passagem, a essência corresponde à causa formal e as condições determinantes à causa material apresentadas na *Física*. Estas quatro causas podem atuar como termos médios<sup>17</sup> em um silogismo demonstrativo.

A ausência de uma fundamentação física ou metafísica da noção de causa utilizada pelos *Segundos Analíticos* não nos estorvará, entretanto, como poderemos observar em acompanhando a marcha do tratado, a compreensão formal de como a ciência aristotélica se constitui em conhecimento da causalidade, independentemente da significação última que o filósofo lhe atribua. E, à medida que o tratado progride e que a definição de ciência se aprofunda, muito se explicita, aqui e ali, como veremos, sobre aquela noção, conforme o impõem as circunstâncias e as necessidades do momento. (PEREIRA, 2001, p.37)

Relacionado ao problema da causalidade, o Livro II dos *Analíticos Posteriores*, apresenta as quatro questões que correspondem aos tipos de coisas que buscamos conhecer por meio da demonstração: o que?, porquê?, se é?, o que é? Em todas estas perguntas o que se procura saber é se há um termo médio, qual é o termo médio, “porque o termo médio é a causa e é isto que estamos procurando descobrir em todos os casos” (APo. II-2, 90a6-8).

Quando perguntamos se isso é isto ou aquilo, introduzimos uma multiplicidade de termos (por exemplo, se o sol sofre o eclipse ou não), estamos perguntando pelo *o que*. Uma vez de posse da demonstração, ou seja, descoberto que ele sofre o eclipse, nossa investigação estará concluída com a questão respondida; e se soubéssemos desde o início que o sol sofre o eclipse não perguntaríamos se o sofre ou não. E quando conhecemos o *o que* (o fato) que perguntamos pelo porquê (a razão) – por exemplo, se sabemos que o sol experimenta o eclipse e que a Terra se move, perguntamos pelos porquês destes fatos. É assim que formulamos tais questões. Mas há outras que assumem formas diferentes; por exemplo, se um centauro ou um deus é. A questão do *ser* tange ao simples existir e não se o sujeito é, digamos, branco ou não. Quando sabemos que o sujeito é, perguntamos o *que é*, por

---

movimento é a arte e o construtor; a causa final é a função (desempenhada pela casa); a matéria é a terra e as pedras e a forma é a definição” (Met.III-2, 996b4-8).

<sup>17</sup> Ao se ocupar da primeira figura do silogismo e de seus modos, Aristóteles define o meio termo da seguinte maneira: “entendo por *termo médio* aquele que tanto *está* contido num outro quanto *contém* um outro em si mesmo e que ocupa a posição mediana” (APr. I-4, 25b 35-36). O termo médio é a causa do fato na demonstração, é ele que faz a ligação entre as premissas e a conclusão e conduz a ela, “uma vez que estabelecemos o princípio geral de que jamais teremos qualquer silogismo demonstrando que um termo é predicado de um outro, a menos que se suponha algum termo médio que esteja de alguma forma relacionado por predicação a cada um dos outros dois [termos]” (APr. I-23, 41a1 2-5).

exemplo, “O que é então, um deus?... ou um homem’.” (APo. II1, 89b23-35)

Sem analisar todos os significados do conceito de necessidade, os *Analíticos Posteriores* se restringem a interpretá-lo em função das exigências dos objetos do conhecimento científico. Neste sentido, o necessário, compreendido ontologicamente, se opõe ao contingente e somente o objeto necessário é passível de demonstração. As demonstrações são irrevogáveis, porque versam sobre objetos eternos. Mas que razões impedem o não-necessário de ser cientificamente conhecido? A ciência não pode ser em um momento conhecimento e em outro, ignorância. Cabe à opinião conhecer o contingente, que é suscetível de transformação, podendo ser ora verdadeiro, ora falso. É importante notar que Aristóteles separa o conhecimento científico da opinião, mesmo que ambos sejam adquiridos através do silogismo, porque a opinião não é suscetível de ser demonstrada. “E, se também os *Segundos Analíticos* opõem à ciência a opinião, em salientando o seu caráter infirme, também eles a fazem tal em consequência da natureza do objeto que, embora verdadeiro e real, pode, entretanto, ser de outra maneira” (PEREIRA, 2001, p.41).

No que concerne a relações corruptíveis, não há demonstração ou conhecimento *stricto sensu*, mas somente no sentido accidental em que o predicado ou atributo pertence ao sujeito não universalmente, mas num dado tempo ou sob dadas condições. Quando é assim a premissa menor tem que ser não-universal e corruptível. *Corruptível* porque somente assim será a conclusão também corruptível e não-universal porque a conclusão será verdadeira em alguns casos e não em outros e, assim, não pode ser demonstrada verdadeira universalidade, mas somente num dado tempo. (APo I-8, 75b24-30)

A discussão da concepção aristotélica de conhecimento científico teórico nos conduz à investigação da natureza das premissas e à função que elas desempenham na demonstração. Este é o objeto da nossa próxima seção denominada “A Demonstração”.

### **A demonstração**

O conhecimento científico, que se expressa na forma de demonstração, está situado entre dois extremos bem determinados. De um lado, ele não é uma investigação sobre os indivíduos. Dito de outro modo, não há demonstração dos predicados accidentais, porque a ciência se ocupa unicamente dos universais, porém o conhecimento dos indivíduos é possível somente se eles estiverem subsumidos aos universais.

Para os predicados [accidentais] que não são essenciais [...] não há conhecimento demonstrativo, ante a impossibilidade de proporcionar a necessária demonstração da conclusão, pois um predicado accidental

pode não se aplicar ao seu sujeito – e é a este tipo de predicado que me refiro. (APo I-6, 75a19-23)

Neste sentido, todas as ciências teóricas se limitam a demonstrar a partir de princípios universais e necessários que um determinado predicado se aplica ou não se aplica necessariamente a um determinado objeto. Dito de outro modo, o conhecimento demonstrativo se expressa em uma série de proposições descendentes, excluindo desta investigação o processo inverso que se expressa em uma série ascendente.

De fato, Aristóteles sustenta que não há conhecimento científico real de indivíduos ou de fatos individuais *enquanto indivíduos*. Entretanto, uma ciência de indivíduos é possível na medida em que eles estão subsumidos a universais imutáveis (SMITH, 2009, p.82)

De outro lado, não cabe à ciência investigar seus primeiros princípios, porque os princípios que validam e permitem a demonstração não são objetos do conhecimento científico, isto é, são indemonstráveis. “Chamo de princípios em cada gênero aqueles que são indemonstráveis” (APo I-10, 75a31-32) e “o primeiro princípio de uma demonstração é uma premissa imediata, e uma premissa imediata é aquela que não tem nenhuma outra premissa anterior a ela” (APo I-2, 72a8-9).

Uma vez que o conhecimento científico é por definição, um conhecimento de causas, e uma vez que esses primeiros princípios não têm causa, a fundação última do conhecimento científico tem de ser algo distinto do conhecimento científico (SMITH, 2009, p.84).

Os primeiros princípios são conhecimentos imediatos e se constituem em definições, axiomas e postulados. Há princípios específicos a cada ciência e há os que são comuns a várias ciências. Por exemplo: (a) o ponto (ponto é o que não tem partes, ou o que não tem grandeza alguma), (b) a linha (linha é o que tem comprimento sem largura) e (c) a linha reta (linha reta é aquela que está posta igualmente entre as suas extremidades) são algumas das definições específicas da geometria. Alguns axiomas comuns a várias ciências são, por exemplo as seguintes proposições: (a) as coisas, que são iguais a uma terceira, são iguais entre si e (b) a coisas iguais se juntarem outras iguais, os todos serão iguais.

Dos princípios utilizados nas ciências demonstrativas, alguns são peculiares a ciências particulares e alguns são comuns. Mas isso somente num sentido análogo, uma vez que cada um só pode ser empregado na medida em que estiver contido no gênero que se enquadra na ciência envolvida. São princípios peculiares as definições de linha e retidão; princípios comuns são proposições como *quando tomamos iguais de iguais, os restos são iguais*. Em relação a cada última destas últimas verdades basta ser suposta para o gênero de que se trata. O efeito será idêntico para o geômetra se ele supor a verdade não universalmente, mas somente no que respeita a grandezas, e para o aritmético se ele supor apenas no tocante a números. Também são peculiares a cada ciência os sujeitos cuja existência ela supõe e cujos

predicados essenciais ela estuda, como a aritmética estuda as unidades, e a geometria pontos e linhas. (APo I-10, 75a37-75b1).

A demonstração apenas assume a verdade destes princípios, mas a tarefa de conhecê-los e determiná-los cabe a uma outra investigação: a intuição. Nesta seção, discutiremos apenas a natureza das premissas, que são os primeiros princípios, e a função que desempenham na demonstração. O problema da sua origem por intermédio da intuição não será discutido por nós

As ciências teóricas são, segundo Aristóteles, axiomatizadas<sup>18</sup>, isto é, de alguns princípios é possível derivar logicamente uma série de proposições necessárias.<sup>19</sup> Quais condições devem satisfazer as proposições para serem primeiros princípios? Do ponto de vista formal, segundo o *Da Interpretação* e as primeiras seções dos *Analíticos Anteriores*, todas as proposições devem ser necessariamente verdadeiras ou falsas, afirmativas ou negativas, universais ou particulares, simples ou compostas de proposições simples. Embora necessários, os critérios formais são insuficientes para assegurar às proposições o caráter de primeiros princípios. Critérios epistemológicos e ontológicos devem ser acrescentados a elas para que possam ser compreendidas como primeiros princípios. Neste sentido os primeiros princípios devem ser verdadeiros, primários, imediatos, anteriores à conclusão, causa delas e indemonstráveis.

Todo o ensino e toda a instrução intelectual procedem de conhecimento pré-existente. Isso é evidenciado se examinarmos todos os distintos ramos do saber, porque tanto as ciências matemáticas quanto qualquer outra arte são adquiridas dessa forma. O mesmo ocorre com os argumentos lógicos, quer silogísticos quer indutivos. Ambos constituem o ensino a partir de fatos já conhecidos, os primeiros levantando hipóteses como se fossem concedidas por uma audiência inteligente; os segundos demonstrando o universal a partir da natureza auto-evidente do particular (Apo I-1, 71a1-10).

Nesta passagem que abre os *Analíticos Posteriores*, Aristóteles distingue a demonstração da dialética, e a indução da dedução. No caso das ciências demonstrativas, por exemplo, as matemáticas, os conhecimentos pré-existentes são os primeiros princípios (as definições, os axiomas e os postulados). Os conhecimentos pré-existentes não são objetos das demonstrações, mas é a partir deles que um fato pode ser demonstrado ou que um determinado predicado se aplica necessariamente a

---

<sup>18</sup> A tese que nos *Analíticos Posteriores* Aristóteles não apenas compreende as ciências teóricas como axiomatizadas, mas sobretudo que sua concepção de episteme oferece os fundamentos para a axiomatização das ciências teóricas particulares é objeto de ampla discussão na bibliografia especializada. Lucas Angioni (2007, p.5), por exemplo, se opõe a esta tese. Barnes (2000, p.46), Barnes (2002, pp.XII-XIII) e Hintikka (pp.101-109) a defendem. Nós nos apoiamos nos últimos.

<sup>19</sup> Deve-se distinguir o axioma da axiomatização. O primeiro é um primeiro princípio, é uma verdade evidente que independe de demonstração, o segundo é o procedimento de derivar logicamente proposições necessárias a partir dos primeiros princípios.

um determinado sujeito. Os conhecimentos pré-existentes são as causas primeiras na estrutura dos silogismos demonstrativos e eles assumem a posição do termo médio e são um dos elementos que definem o conhecimento como científico.

O conhecimento científico se expressa na forma do silogismo demonstrativo. Enquanto o silogismo em geral, ao se ocupar unicamente com a forma lógica do raciocínio, o silogismo demonstrativo deve proceder de

[...] premissas que sejam verdadeiras, primárias, imediatas, melhor conhecidas e anteriores à conclusão e que sejam a causa desta. Somente sob estas condições os primeiros princípios podem ser corretamente aplicados ao fato a ser demonstrado. O silogismo enquanto tal será possível sem tais condições, mas não a demonstração, pois o resultado não será o conhecimento.

As premissas, portanto, tem que ser proposições verdadeiras, pois é impossível conhecer o que é contrário ao fato, por exemplo, que a diagonal de um quadrado é comensurável em relação aos lados [do quadrado]; têm que ser originárias e indemonstráveis, pois de outra maneira necessitariam de demonstração para que as conhecêssemos, pois conhecer (de uma outra forma que não a acidental) aquilo que é suscetível de demonstração implica em ter dele a demonstração; têm que ser causais, melhor conhecidas e anteriores – *causais* porque só dispomos de conhecimento de uma coisa quando conhecemos sua causa, *anteriores* na medida em que são causais e já conhecidas, não meramente no sentido de que seu significado é entendido, mas também no sentido de que são conhecidas factualmente. (APo I-2, 71b20-33)

Tomado isoladamente, o silogismo em geral, formulado nos *Analíticos Anteriores*, ao elaborar a noção de consequência lógica e tratar unicamente dos aspectos formais do conhecimento, ou seja, da coerência do raciocínio, ignora qualquer relação com a verdade.<sup>20</sup> Os *Analíticos Posteriores*, ao contrário, se constituem em uma epistemologia e tratam dos silogismos demonstrativos, que além de formalmente corretos, procedem de premissas verdadeiras e são verdadeiros. Os silogismos demonstrativos são verdadeiros, porque versam sobre as coisas que são e são investigadas pelas diversas ciências teóricas particulares. Neste sentido, a epistemologia aristotélica é ontológica e suas demonstrações são irrevogáveis.

Além de verdadeiros, os primeiros princípios da demonstração devem ser anteriores à conclusão e causas dela, porque o conhecimento só é científico se

---

<sup>20</sup> Embora haja uma preocupação com o teor de verdade e falsidade contido nas premissas no *Da Interpretação*, onde Aristóteles as analisa especificamente, sua condição depende meramente de ser formalmente correto, mas não atesta ao silogismo um caráter verdadeiro em suas conclusões, já que mesmo que haja premissas válidas, pode-se chegar a conclusões falsas. Essa preocupação só vai aparecer nos *Analíticos Posteriores* onde ao constituir a demonstração, existe a preocupação com os aspectos específicos dos princípios nele presente fornecendo uma conclusão necessária e causal, logo indubitavelmente verdadeira.

conhecermos a causa do fato a ser demonstrado ou que um determinado predicado se aplica necessariamente a um determinado sujeito.

Visto que a condição requerida para o nosso conhecimento ou convicção de um fato consiste em apreender um silogismo o tipo que chamamos de demonstrativo, e visto que o silogismo depende da verdade de suas premissas, faz-se mister não apenas conhecer as premissas primárias – todas ou alguma delas – de antemão, mas conhecê-las melhor do que a conclusão, uma vez que o que faz um predicado se aplicar a um sujeito sempre possui esse predicado num grau ainda mais elevado. [...] Assim, se as premissas primárias são a causa de nosso conhecimento e convicção, conhecemos e somos convencidos por elas também num grau mais elevado, uma vez que geram nosso conhecimento de tudo que delas resulta. (APo I-2, 72a2533)

As premissas da demonstração devem ser também primárias e imediatas, isto é, originárias e indemonstráveis. Estas condições são necessárias para se evitar de um lado a regressão infinita e, de outro, a demonstração circular. Os partidários da regressão infinita (que são os membros da primeira escola a qual Aristóteles se opõe), sustentam que uma das funções de cada ciência particular é a demonstração dos seus primeiros princípios, (ou seja, além das inferências descendentes, também as ascendentes), tornando impossível o conhecimento científico, porque é sempre possível buscar uma causa anterior que fundamente uma determinada premissa, porém a causa primeira nunca é encontrada por este processo. E sendo a causa primeira incognoscível, é impossível concluir necessariamente que um determinado predicado se aplica ou não se aplica a um determinado objeto.

A primeira escola, que sustenta a ausência do conhecimento, pretende que ocorre um retrocesso ao infinito, sob o fundamento de que não podemos conhecer verdades posteriores por meio de anteriores, salvo se estas dependerem de verdades primárias (no que estão certos uma vez que é impossível atravessar uma série infinita), enquanto que se a série atingir um fim e houver primeiros princípios, estes são incognoscíveis, posto que não admitem demonstração, a qual é para estes pensadores a condição exclusiva do conhecimento; e se não é possível conhecer os primeiros princípios, tampouco é possível saber em sentido estrito e absoluto que as inferências delas extraídas são verdadeiras; só podemos as conhecer hipoteticamente supondo que os princípios são verdadeira. (APo I-3, 72b7-15)

A outra escola criticada por Aristóteles, ao sustentar que apenas através da demonstração se adquire o conhecimento científico, compreende a demonstração como circular e deste modo toda proposição científica pode ser demonstrada. De acordo com a demonstração circular, a mesma proposição pode figurar ora como premissa, ora como conclusão, isto é, ela pode ser, em um momento, a causa da conclusão de um argumento e, em outro, a própria conclusão. Na demonstração circular não se admite que apenas algumas proposições sejam primárias, imediatas, melhor conhecidas e

anteriores à conclusão. Estas características vão válidas para todas as proposições científicas indistintamente.

A outra escola concorda com esta, no que respeita às condições do conhecimento, na medida em que sustentam que ele somente pode ser garantido por demonstração; mas sustentam [igualmente] que não há o que impeça que haja demonstração de todas as coisas, uma vez que a demonstração pode ser circular ou recíproca. (APo I-3, 72b1518)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os *Analíticos Posteriores* se constituem em uma epistemologia. Seu objeto é a demonstração e ela consiste em provar que uma dada característica se aplica necessariamente ou não a um determinado objeto (ou que um determinado predicado se aplica necessariamente ou não a um determinado sujeito). As demonstrações assumem a forma silogística e são irrevogáveis, porque tratam dos objetos das ciências teóricas, que são reais e verdadeiros.

## REFERÊNCIAS

ABELARDO, Pedro. *Lógica para principiantes*. São Paulo: UNESP, 2005.

ANGIONI, Lucas. O conhecimento científico no Livro I dos Segundos Analíticos de Aristóteles. *Journal of Ancient Philosophy*, São Paulo, v. 1, n. 2, p.1-24, 2007.

ARISTÓTELES. *Ética a Nicômaco*. São Paulo: Édipro, 2014.

\_\_\_\_\_. *Física*. Madrid: Gredos, 1995.

\_\_\_\_\_. *Metafísica*. São Paulo: Édipro, 2012.

\_\_\_\_\_. *Órganon*. São Paulo: Édipro, 2010.

AUBENQUE, Pierre. *O Problema do ser em Aristóteles*. São Paulo: Paulus, 2012.

BARNES, Jonathan. (Org.). *Aristóteles*. São Paulo: Ideias & Letras, 2009.

\_\_\_\_\_. *Aristotle. A very short introduction*. New York: Oxford, 2000.

\_\_\_\_\_. *Aristotle posterior analytics*. New York: Oxford, 2002.

KNEALE, Willian; KNEALE, Marta. *O desenvolvimento da lógica*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1980.

PEREIRA, Oswaldo Porchat. *Ciência e dialética em Aristóteles*. São Paulo: UNESP, 2001.

REALE, Giovanna. *Introdução a Aristóteles*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

SMITH, Robin. Lógica. In: BARNES, Jonathan. (Org.). *Aristóteles*. São Paulo: Ideias & Letras, 2009.

**Contatos:** raquel.mieko@hotmail.com (IC) e linhares@mackenzie.br (Orientador)