

A Noção de Causa Explanatoriamente Mais Adequada e sua Relevância na Demonstração Científica Aristotélica

The Notion of Explanatory Most Appropriate Cause and its Relevance to Aristotelian Scientific Demonstration

Ahmad Suhail Farhat
Mestrando, UNICAMP
Bolsista FAPESP

ahmadsufar22@gmail.com

Resumo

O objetivo deste texto é apresentar e discutir a noção aristotélica de conhecimento científico, desenvolvida por Aristóteles na obra *Segundos Analíticos* (APo). Mais especificamente, nosso propósito é mostrar, a partir da análise da definição de conhecimento científico, formulada em 71b 9-12, que obtemos conhecimento científico sem mais (ἀπλῶς) quando conhecemos um dado *explanandum* através de sua causa explanatoriamente mais adequada. Mostraremos que a conexão causal entre um dado *explanandum* e seu *explanans* mais adequado é necessária, de modo que deve haver, para cada *explanandum*, um único *explanans* capaz de o explicar de modo plenamente satisfatório. Nesse sentido, defenderemos que a noção de causalidade possui, para Aristóteles, uma estrutura triádica, e que adquirimos conhecimento científico através de um silogismo demonstrativo em que o termo mediador (B) é capaz de expressar a causa pela qual um dado atributo, tomado como *explanandum* e representado pelo termo maior (A), é predicado de seu sujeito mais adequado, representado como o termo menor (C). Para que nossa exposição logre sucesso, discutiremos alguns passos argumentativos e algumas noções centrais dos primeiros capítulos de APo I, como os seis requisitos das premissas da demonstração científica e as noções de predicação *per se* e de universal comensurado. Pretendemos, ao cabo de nossa exposição, ter mostrado de que modo a noção de causa adequada perpassa toda a argumentação de APo I.1-5 e em que medida as noções de predicação *per se* e universal comensurado se relacionam à definição de *conhecimento científico* e aos seis requisitos das premissas da demonstração científica.

Palavras-chave: causa adequada, *explanandum*, conhecimento científico, universal.

Abstract

This text intends to present and discuss the Aristotelian concept of scientific knowledge, developed by Aristotle in the work *Posterior Analytics* (APo). More specifically, our purpose is to show, based on the definition of scientific knowledge formulated in 71b 9-12, that we obtain scientific knowledge *simpliciter* (ἀπλῶς) when we know, of a given *explanandum*, the most appropriate cause that explains why that *explanandum* is precisely what it is. We will show that the causal connection between a given *explanandum* and its most appropriate *explanans* is necessary, so that there must be, for each *explanandum*, a single *explanans* capable of explaining it in a fully satisfactory way. We will argue that, for Aristotle, the notion of causality has a triadic structure, and that we acquire scientific knowledge through a demonstrative syllogism in which the middle term (B) is capable of expressing the cause in virtue of which a given attribute, taken as an *explanandum* and represented by the major term (A), is predicated of its most appropriate subject, represented as the minor term (C). For our exposition to succeed, we will discuss some argumentative steps and some central notions from the first chapters of APo I, such as the six requirements of the premises of scientific demonstration and the notions of predication *per se* and commensurate universal. At the end of our exposition, we intend to have shown how the notion of appropriate cause permeates the entire argument of APo I.1-5 and to what extent the notions of predication *per se* and commensurate universal relate to the definition of scientific knowledge and to the six requirements of the premises of scientific demonstration.

Keywords: appropriate cause, *explanandum*, scientific knowledge, universal.

INTRODUÇÃO

O objetivo deste texto é apresentar e discutir a noção aristotélica de conhecimento científico, desenvolvida por Aristóteles na obra *Segundos Analíticos*. Dividiremos nossa exposição em três partes. Na primeira, faremos uma análise da definição de conhecimento científico, formulada em 71b 9-12. Veremos que essa definição opera com dois critérios correlacionados e que, para Aristóteles, obtemos conhecimento científico sem mais (*ἀπλῶς*) quando conhecemos um dado *explanandum* através de sua causa apropriada. Procuraremos explorar, também, qual é a relação que existe entre silogismo, demonstração e conhecimento científico, de modo que possamos entender por que razão o objeto-alvo da demonstração científica é, para Aristóteles, o conhecimento pela causa apropriada, captada por um termo mediador que explicita, em uma estrutura silogística, o porquê de um dado *explanandum*, tomado enquanto *explanandum*, ser como é. Na segunda parte de nossa exposição, apresentaremos sucintamente os seis requisitos das premissas de uma demonstração científica. Mostraremos por que esses requisitos dependem fundamentalmente da definição de *conhecimento científico* e de que modo se relacionam a ela. Na terceira parte de nossa exposição, abordaremos as noções de predicação *per se* e universal comensurado. Mostraremos quatro modos pelos quais Aristóteles utiliza a expressão ‘por si mesmo’ e como cada um deles deve ser tomado no âmbito da demonstração científica. Em seguida, mostraremos em que consiste a noção de universal tomado em sentido estrito e veremos o que Aristóteles pretende dizer quando a aplica ora a sentenças predicativas, ora à demonstração científica. Por fim, mostraremos de que modo a noção de causa apropriada perpassa toda a argumentação de *APo* I.1-5 e em que medida as noções de predicação *per se* e universal se relacionam à definição de *conhecimento científico* e aos seis requisitos das premissas da demonstração científica.

1 DEFINIÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Em *APo* I.2, 71b 9-12, Aristóteles apresenta a seguinte definição de *conhecimento científico*:

[T1] Ἐπίστασθαι δὲ οἰόμεθ' ἕκαστον ἀπλῶς, ἀλλὰ μὴ τὸν σοφιστικὸν τρόπον τὸν κατὰ συμβεβηκός, ὅταν τὴν τ' αἰτίαν οἰώμεθα γινώσκειν δι' ἣν τὸ πρᾶγμα ἐστίν, ὅτι ἐκείνου αἰτία ἐστὶ, καὶ μὴ ἐνδέχεσθαι τοῦτ' ἄλλως ἔχειν.

Julgamos conhecer cientificamente uma coisa qualquer, sem mais (e não do modo sofisticado, com base em um fator concomitante), quando julgamos reconhecer, a respeito da causa pela qual a coisa é, que ela é causa disso, e que não é possível ser de outro modo¹.

¹ Todas as citações em Português terão por base a tradução de Angioni, 2004, ainda que contem com ligeiras modificações. As passagens selecionadas do texto grego seguirão, por sua vez, a edição de Ross, 1949.

O *definiendum* em pauta nessa definição é “conhecer cientificamente uma coisa qualquer, sem mais” (ἐπίστασθαι ἕκαστον ἀπλῶς), ao passo que o *definiens* consiste em “reconhecer, a respeito da causa pela qual a coisa é, que ela é a causa disso, e que não é possível ser de outro modo” (τὴν τ’ αἰτίαν γινώσκειν δι’ ἣν τὸ πρᾶγμα ἐστίν, ὅτι ἐκείνου αἰτία ἐστί, καὶ μὴ ἐνδέχεσθαι τοῦτ’ ἄλλως ἔχειν). Uma leitura apressada dessa passagem poderia nos levar a afirmar que Aristóteles estaria preocupado com uma noção genérica de conhecimento. Queremos, desde logo, rejeitar essa interpretação, que entende o termo ‘ἕκαστον’ em um sentido bastante amplo. Como ficará claro ao longo de nossa exposição, a exigência de Aristóteles é bastante forte: conhecemos cientificamente não um “objeto qualquer”, mas uma proposição de um dado domínio científico previamente² delimitado, e a conhecemos quando, sem mais (ἀπλῶς)³, e não com base em um fator concomitante (κατὰ συμβεβηκός), conhecemos a causa⁴ apropriada que explica por que o objeto-alvo de nosso conhecimento é como é.

A exigência de Aristóteles se torna mais clara quando nos atentamos ao *definiens* e, mais especificamente, aos dois critérios com os quais a definição de *conhecimento científico* opera. Esses critérios são i) o da causalidade e ii) o da necessidade. O critério i) é tal que explicita que o conhecimento científico se dá pelo conhecimento da causa apropriada a um dado *explanandum* e, mais ainda, pelo conhecimento de que essa causa é, única e exclusivamente, a causa *desse explanandum*, e não de outro. O critério ii), por sua vez, captado pela expressão “e que não é possível ser de outro modo”, pode ser entendido em termos de uma necessidade explanatória. Há uma dificuldade exegética, relativa ao referente do pronome ‘τοῦτο’ (71b 12), que faz com que a necessidade em questão seja entendida de diferentes modos⁵. Na nossa visão,

² Dizemos “previamente” delimitado porque não compartilhamos da interpretação axiomatizante, segundo a qual o objetivo da demonstração científica em Aristóteles seria construir conhecimento a partir de longas cadeias dedutivas que partiriam de alguns axiomas fundamentais. Não entraremos em detalhes sobre os problemas dessa interpretação neste trabalho.

³ O advérbio ‘ἀπλῶς’ é utilizado de diferentes modos por Aristóteles. Por limitação de espaço, não entraremos em muitos pormenores a esse respeito, mas gostaríamos de destacar duas funções que esse advérbio cumpre na passagem citada. Em primeiro lugar, ele mostra que Aristóteles não está preocupado com um domínio específico de conhecimento científico, como o das matemáticas, o da biologia etc., mas com conhecimento científico em geral, sob cuja rubrica os domínios científicos poderão posteriormente ser especificados. Em segundo lugar, ele fornece um contraste entre conhecimento científico e conhecimento com base em um fator concomitante. A noção de concomitante é utilizada de diferentes modos por Aristóteles, mas acreditamos que, no contexto de *APo* I.2, seu sentido é bem claro: explicar um dado *explanandum* através de um concomitante significa explicá-lo através de um atributo que, apesar de ir junto dele e de poder ser verdadeiro a seu respeito, não é o mais relevante para explicar por que o *explanandum* é essencialmente como é.

⁴ A noção de causalidade possui, para Aristóteles, uma estrutura triádica. Isso ficará claro ao longo de nossa exposição, sobretudo quando caracterizarmos o silogismo demonstrativo e o papel explanatório do termo mediador. Por ora, basta dizer que, quando falamos em estrutura triádica, pensamos em proposições deste tipo: “A atribui-se a C devido a B”.

⁵ Poder-se-ia afirmar que o referente do pronome ‘τοῦτο’ em 71b 12 é *πρᾶγμα*, o que tem por resultado a tese de que os objetos-alvos do conhecimento científico seriam proposições necessariamente verdadeiras. Não discutiremos os pormenores dessa interpretação, mas julgamos que ela não é a mais satisfatória para compreender

o referente daquele pronome é a relação causal explanatória entre o objeto-alvo do conhecimento científico (πρᾶγμα) e sua causa. De acordo com Angioni,

[T2] O pronome “touto” (71b12) refere-se à relação entre *pragma* e sua causa; em termos gramaticais, o referente de “touto” não é “*pragma*”, mas a frase “*hoti ekeinou aitia esti*”, iniciada na linha anterior. O que não pode ser diferente, para que um conhecimento seja científico, é a relação entre *explanans* e *explanandum*. Apenas uma causa é a causa primária que torna o *explanandum* o que ele é (Angioni, 2016, p. 80).

A partir dessa passagem, podemos compreender que, quando Aristóteles introduz o critério da necessidade, ele pretende dar ênfase à seguinte característica do conhecimento científico: para explicar apropriadamente um dado *explanandum*, devemos ser capazes de identificar a causa que é a única e a mais apropriada para explicá-lo, e essa relação explanatória entre causa (*explanans*) e causado (*explanandum*) não pode ser de outro modo. Colocando a questão nesses termos, há dois pontos que nos parecem muito claros. Em primeiro lugar, Aristóteles está aplicando a noção de necessidade à conexão causal entre *explanandum* e *explanans*, o que capta uma relação de *um para um* entre causa e causado. Em segundo lugar, é em virtude de a conexão causal ser necessária que podemos entender o critério da necessidade como uma especificação do critério da causalidade, e essa é a principal relação que existe entre os dois critérios. Assim, a vantagem de compreender o critério da necessidade em termos explanatórios consiste em que ela, além de não se limitar às necessidades metafísica e lógica, capta o papel explanatório da causa em relação ao causado⁶.

Passamos a explorar, agora, duas noções fundamentais à teoria aristotélica da demonstração científica, a de silogismo e a de demonstração. Um silogismo é um argumento válido, constituído de sentenças em forma predicativa, no qual a conclusão é deduzida necessariamente da relação que há entre cada um dos termos extremos, i.e., o termo maior e o termo menor, e o termo comum a ambos os termos extremos, i.e., o termo mediador⁷. Este termo é chamado de “mediador” porque é por meio dele que ocorre a conexão predicativa entre os termos extremos. Vale destacar que o termo menor é o sujeito da conclusão, e o termo maior, o predicado. Portanto, para que um argumento seja um silogismo, não basta que ele tenha uma

a proposta de Aristóteles. Na nossa visão, tal interpretação falha sobretudo por considerar que ter premissas necessariamente verdadeiras é uma condição suficiente para demonstrar cientificamente o porquê de determinado *explanandum* ser o caso. Conforme mostraremos adiante, essa condição, considerada sob certo aspecto, pode até ser necessária, mas certamente não é suficiente.

⁶ É importante deixar claro o que estamos entendendo por “necessidades metafísica e lógica”. Em primeiro lugar, dizer que um certo X, dotado de determinados atributos que o caracterizam enquanto tal, é metafisicamente necessário significa que X não poderia, em nenhum mundo possível, ser diferente do que é. Em segundo lugar, dizer que Y é uma necessidade lógica significa que Y é forçosamente o caso segundo as leis e regras de inferência da lógica. Por exemplo, no silogismo formado pelas premissas “todo A é B” e “todo B é C” e pela conclusão “todo A é C”, a relação de transitividade entre A e C é uma necessidade lógica.

⁷ Cf. Angioni, 2014, p. 90.

forma válida. É preciso que suas premissas expressem duas relações predicativas, a do termo maior com o termo mediador, por um lado, e a do termo menor com o termo mediador, por outro. É somente da conjunção dessas relações predicativas que surgirá a conexão entre os extremos, e essa estrutura triádica é a característica central do silogismo⁸.

A fim de que possamos compreender em que consiste a noção de demonstração para Aristóteles, vejamos a seguinte passagem, presente em 71b 16-19:

[T3] Εἰ μὲν οὖν καὶ ἕτερος ἔστι τοῦ ἐπίστασθαι τρόπος, ὕστερον ἐροῦμεν, φημὲν δὲ καὶ δι' ἀποδείξεως εἰδέναι. ἀπόδειξιν δὲ λέγω συλλογισμὸν ἐπιστημονικόν· ἐπιστημονικὸν δὲ λέγω καθ' ὃν τῷ ἔχειν αὐτὸν ἐπιστάμεθα.

Se há também um outro modo de conhecer cientificamente, investigaremos depois; mas afirmamos que de fato conhecemos através de demonstração. E por 'demonstração' entendo silogismo científico. E por 'científico' entendo aquele segundo o qual conhecemos cientificamente por possuí-lo.

Nesse trecho, Aristóteles estabelece expressamente uma conexão entre conhecimento científico e demonstração. O ponto a que gostaríamos de chamar a atenção é este: a demonstração é, formalmente, um silogismo. Trata-se de um argumento válido e, mais ainda, de um argumento correto⁹. Entretanto, não se trata de qualquer tipo de silogismo, mas de um silogismo científico, isto é, de um silogismo que expressa conhecimento científico. A condição para que isso ocorra, no entanto, é que tal silogismo seja competente em fornecer, em suas premissas, a causa apropriada que explique por que a conclusão é o caso. Portanto, o propósito da demonstração científica é atender aos critérios da causalidade e da necessidade na relação que existe entre as sentenças predicativas expressas nas premissas e na conclusão, e diremos que tal propósito terá sido atingido com sucesso quando o *explanans* captar a causa apropriada que explique *por que* o *explanandum* é como é.

⁸ Cf. Angioni, 2014, p. 90.

⁹ Convém que explicitemos o que entendemos por 'argumento correto'. Para tanto, é importante elucidar, antes, o que significa dizer que um argumento é válido. Com efeito, o conceito de validade de argumento é um conceito formal: dizemos que um argumento é válido quando sua forma lógica é tal que a verdade das premissas implica, necessariamente, a verdade da conclusão, de sorte que não há nenhum mundo possível em que, se as premissas forem verdadeiras, a conclusão seja falsa. Por seu turno, chamamos de 'argumento correto' ou de 'argumento sólido' um argumento válido cujas proposições são, todas elas, verdadeiras. Em outras palavras, o conceito de correção ou de solidez de um argumento diz respeito ao valor de verdade do conteúdo proposicional das sentenças que compõem as premissas e a conclusão de tal argumento. Para ilustrar essa distinção entre argumentos válidos e argumentos corretos, admitam-se dois exemplos. Suponhamos, primeiro, um argumento constituído pelas seguintes proposições, em que 'P' representa as premissas e 'C', a conclusão: P1) Elefantes são pedras; P2) Pedras são cometas; C) Elefantes são cometas. Esse argumento possui uma forma lógica tal que, se as premissas forem verdadeiras, a conclusão necessariamente também o será, e é em razão disso que se trata de um argumento válido. Tomemos, agora, outro argumento: P1) Todos os homens são mortais; P2) Sócrates é homem; C) Sócrates é mortal. Trata-se de um argumento que, além de conter uma forma válida, é formado por sentenças que expressam proposições verdadeiras.

2 OS SEIS REQUISITOS DAS PREMISSAS DA DEMONSTRAÇÃO CIENTÍFICA E SUA RELAÇÃO COM A DEFINIÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Passamos a tratar, doravante, dos seis requisitos das premissas da demonstração científica e de sua relação com a definição de *conhecimento científico*. Não pretendemos fornecer, neste estágio da exposição, uma análise minuciosa de toda a malha argumentativa presente nas passagens que mobilizaremos, mas apresentar, de modo sucinto, cada um dos requisitos das premissas e mostrar de que modo eles se concatenam com o que foi dito anteriormente por Aristóteles. Em *APo* I.2, 71b 19-25, Aristóteles introduz os seis requisitos das premissas da demonstração científica do seguinte modo:

[T4] εἰ τοίνυν ἐστὶ τὸ ἐπίστασθαι οἷον ἔθεμεν, ἀνάγκη καὶ τὴν ἀποδεικτικὴν ἐπιστήμην ἐξ ἀληθῶν τ' εἶναι καὶ πρώτων καὶ ἀμέσων καὶ γνωριμωτέρων καὶ προτέρων καὶ αἰτίων τοῦ συμπεράσματος· οὕτω γὰρ ἔσονταί καὶ αἱ ἀρχαὶ οἰκεῖαι τοῦ δεικνυμένου. συλλογισμὸς μὲν γὰρ ἔσται καὶ ἄνευ τούτων, ἀπόδειξις δ' οὐκ ἔσται· οὐ γὰρ ποιήσει ἐπιστήμην.

Assim, se o conhecer cientificamente é como propusemos, é necessário que o conhecimento demonstrativo provenha de itens a) verdadeiros, b) primeiros, c) imediatos, d) mais cognoscíveis que a conclusão, e) anteriores a ela e f) que sejam causas dela. Pois é deste modo que os princípios serão de fato apropriados ao que se demonstra. É possível haver silogismo mesmo sem tais itens, mas não é possível haver demonstração. Pois tal silogismo não poderia propiciar conhecimento científico.

O primeiro ponto a que gostaríamos de chamar a atenção consiste no fato de que Aristóteles introduz os seis requisitos a partir de um condicional forte, que retoma expressamente a definição de *conhecimento científico*¹⁰. Visto que o conhecimento científico é o conhecimento de um dado *explanandum* através de sua causa plenamente apropriada, captada por meio do termo mediador, é explanatoriamente necessário que tal conhecimento provenha de premissas (*explanans*) que satisfaçam os requisitos de a) a f). Em segundo lugar, gostaríamos de destacar que o fato de Aristóteles introduzir esses requisitos das premissas corrobora a interpretação aqui defendida de que o objeto do conhecimento científico não deve ser tomado como algo vago e pouco delimitado, mas como sentenças predicativas que estão circunscritas a um determinado domínio científico. Não fosse assim, não haveria por que razão falar em premissas de um silogismo demonstrativo.

Feitas essas considerações, passamos à análise dos seis requisitos. Podemos dividi-los em dois grupos, cujo critério de distinção diz respeito, por um lado, às características que as sentenças têm nelas mesmas e, por outro lado, às características que as sentenças têm enquanto

¹⁰ A rigor, a interpretação dessa passagem não é tão simples quanto pode parecer. Há algumas dificuldades em saber a que é que Aristóteles se refere quando formula a oração condicional “se o conhecer cientificamente é como propusemos [...]”. Julgamos que ele esteja se referindo à definição de *conhecimento científico* e admitindo, ainda que implicitamente, a estrutura silogística da demonstração. Para mais detalhes a esse respeito, cf. Angioni, 2012, pp. 8-9.

premissas de um silogismo demonstrativo. O requisito a), o de que a premissa deve ser verdadeira, constitui uma das condições *sine quibus non* da demonstração científica. Trata-se de uma exigência que se justifica pelo fato de não ser possível conhecer cientificamente aquilo que não é o caso (cf. 71b 25-6). O argumento de Aristóteles é bastante claro: se demonstrar cientificamente consiste em explicar por que a conclusão é o caso, não faria o menor sentido supor que essa conclusão seria deduzida logicamente de premissas falsas. Vale destacar, também, que o requisito a) é o único requisito que pertence ao grupo das características que as sentenças têm nelas mesmas, independentemente do papel que exercem enquanto premissas de uma demonstração¹¹. Se tomarmos, por exemplo, a sentença “A soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a dois ângulos retos”, veremos que sua característica de ser verdadeira repousa em si mesma. Isso se dá porque, independentemente de qualquer contexto em que tal sentença esteja localizada, é verdadeiro dizer que a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a dois ângulos retos.

O requisito b) é o de que as premissas devem ser primeiras. O sentido exato do termo ‘primeiro’ é bastante disputado na literatura. A tradição costuma tomar ‘primeiros’ (πρῶτος) como um termo que faz referência a axiomas ou a definições indemonstráveis a partir dos quais a demonstração poderia proceder dedutivamente. Disso decorre a leitura de que as premissas que constituem um silogismo científico devem ser tais que expressem, do ponto de vista dedutivo, os princípios mais elementares a partir dos quais o *explanandum*, localizado na conclusão, pode ser deduzido. Ou seja, nessa interpretação clássica do conceito de primariedade em Aristóteles, primeiras são as proposições necessariamente verdadeiras e impassíveis de serem deduzidas de quaisquer outras proposições e que, preferencialmente, carregam a essência do termo menor do silogismo científico.

Discordamos dessa leitura por diversas razões, das quais destacamos esta: Aristóteles fornece diversos indícios, ao longo de sua argumentação em APo I, de que o cientista que pretende explicar cientificamente um dado *explanandum* através de sua causa explanatoriamente mais apropriada já fez uma devida seleção tanto do atributo a ser explicado (termo maior) quanto do sujeito do qual tal atributo se predica (termo menor). Consequentemente, se Aristóteles exigisse que o cientista fizesse, nas premissas do silogismo demonstrativo, um recuo aos “primeiros princípios”, tomados enquanto proposições indemonstráveis, ele estaria descrevendo um empreendimento científico cuja plausibilidade se

¹¹ Estamos cientes de que essa divisão pode ser problematizada e de que há interpretações que destoam do que temos defendido aqui. Entretanto, cremos que há evidências textuais suficientes para defendermos esses pontos.

veria notadamente afetada, principalmente por dois motivos. Primeiro, porque Aristóteles tinha plena consciência de que o objeto-alvo do cientista não é estabelecer *que* a conclusão do silogismo demonstrativo é o caso, e sim *por que* ela é o caso, conforme APo I.1-13 e II.1-4 indicam. Desse modo, se a *apodeixis* aristotélica partisse dos “primeiros princípios” nesse sentido tradicional, como axiomas, com o objetivo de provar que a conclusão é verdadeira, ela não disporia de nenhum poder explanatório em relação a *explananda* previamente selecionados e depurados no interior de um dado domínio científico. Com isso, o máximo que a prova silogística alcançaria seria o conhecimento de que o *explanandum*, a proposição localizada na conclusão do silogismo, é o caso, mas não o conhecimento científico sem mais (*ἀπλῶς*), isto é, o conhecimento do *porquê* de tal *explanandum* ser precisamente o que é. Em segundo lugar, todo o contexto argumentativo de APo I.1-5, na medida em que explicita a relação de dependência entre a explicação científica e o critério da relação causal necessária entre *explanandum* e *explanans*, estabelece que a causa explanatoriamente mais apropriada de um dado fenômeno só é captada de modo plenamente satisfatório quando o cientista trabalha com premissas que estejam num grau de generalidade adequado ao nível daquilo que se pretende explicar. Sendo assim, recorrer aos “primeiros princípios” nada faria além de tornar o empreendimento do cientista fadado a não obter sucesso na explicação científica, a menos que tomemos tais princípios num sentido distinto, a saber, no sentido de fatores explanatoriamente mais apropriados pelos quais o *explanandum* é o caso. Diante disso, nossa leitura é a seguinte: quando Aristóteles faz a exigência de que as premissas sejam primeiras, ele está esperando que tais premissas sejam primeiras em relação ao *explanandum*, o que significa dizer que é impossível que tal *explanandum* seja explicado por uma causa anterior àquela premissa. Essa interpretação parece ser reforçada pelo uso que Aristóteles faz do termo ‘primeiro’ em APo I.13, 78a 25, onde afirma que “o conhecimento do *por que* se dá pela causa primeira”. Aqui, a ideia de Aristóteles é a de que conhecemos o *porquê* de um dado *explanandum* ser o caso quando conhecemos sua causa primeira, que é, em termos explanatórios, a causa mais rente a ele.

O requisito c), o de que as premissas devem ser imediatas, possui íntima relação com o requisito b). O termo que está captando o requisito c) é ‘ἄμεσος’, sendo que o ‘α’ corresponde a um alfa privativo, e o termo ‘μεσος’, ao termo mediador. Assim, dizer que uma dada proposição é ἄμεσος significa dizer que ela, por carecer de um termo mediador, não pode ser explicada apropriadamente por nenhuma causa anterior. É importante destacar, no entanto, que isso não significa que a premissa não possa ser obtida através de uma dedução correta. O

requisito c) diz respeito a ser imediato em relação à explicação plenamente apropriada a um dado *explanandum*. Portanto, propomos que esse requisito, assim como o b), seja tomado no sentido explanatório: são primeiras e imediatas as premissas cujas proposições, explanatoriamente, são tais que entre elas e o *explanandum* não há nenhum outro fator explanatório¹².

O requisito d) é o de que as premissas devem ser mais conhecidas que a conclusão. A análise desse requisito demandaria uma discussão pormenorizada a respeito dos diferentes sentidos que o termo ‘γνωριμώτερον’ pode assumir¹³. Para nossos propósitos, basta compreender que, quando Aristóteles usa esse adjetivo para caracterizar as premissas da demonstração científica, ele tem em mente o sentido de “ser, explanatoriamente, mais notória”. Em 71b 33ss, Aristóteles especifica pelo menos dois modos pelos quais as premissas podem ser mais conhecidas: para nós ou por natureza. Em 72a 25-32, Aristóteles volta a tratar desse requisito, mas, agora, não através de um adjetivo comparativo, e sim do verbo ‘γιγνώσκειν’, acompanhado do advérbio μᾶλλον. Ao fazê-lo, Aristóteles deixa claro que aquilo que é “mais conhecido” é o fator causal explanatório, devido ao qual também podemos demonstrar a conclusão. Portanto, as premissas, que são os itens primeiros pelos quais explicamos os itens posteriores, são tais que as conhecemos mais do que a conclusão, e isso se deve ao fato de que elas captam a causa apropriada ao *explanandum*.

Os requisitos e) e f), por sua vez, podem ser analisados em conjunto. A razão disso consiste em que Aristóteles parece pressupor que o requisito da anterioridade depende do requisito da causalidade. Em 71b 31, ele afirma que “se são causas, é preciso que sejam anteriores”. Desse modo, ao falar em anterioridade, Aristóteles está pensando em uma anterioridade causal, e não apenas lógica. Isso fica ainda mais claro quando entendemos estes dois pontos: primeiro, que a relação entre causa e causado é intensionalmente assimétrica e, segundo, que tal assimetria causal não envolve uma assimetria lógica. Do ponto de vista semântico-extensional, podemos ter um silogismo em que há uma simetria lógica entre a atribuição verdadeira de uma propriedade B a um sujeito e a atribuição verdadeira de uma propriedade A ao mesmo sujeito, sem que essa simetria explique apropriadamente por que o sujeito é o caso¹⁴. Portanto, o ponto de Aristóteles é que as premissas devem identificar a causa

¹² Sugerimos fortemente a leitura de Angioni, 2012, pp. 16-23. Existem algumas dificuldades interpretativas em relação aos requisitos b) e c) que fogem ao escopo deste trabalho, mas cuja compreensão figura-se indispensável.

¹³ Sugerimos a leitura de Angioni, 2012, pp. 34-42.

¹⁴ Cf. Angioni, 2012, pp. 33-4.

do *explanandum*, e é em função dessa necessidade de explicar a causa que elas devem ser anteriores.

O requisito da causalidade, por fim, pode ser mais bem compreendido se lermos as passagens 71b 19-25 e 71b 31 em conjunto. O condicional formulado em 71b 31 mostra que o fato de as premissas serem causas é o que determina que os demais requisitos se sigam. A causa apropriada, captada pelo termo mediador, não é simplesmente aquela que, além de verdadeira, faz parte de uma dedução correta, mas sim aquela que é coextensiva ao *explanandum*¹⁵. Em 78b 15-23, por exemplo, Aristóteles deixa claro que, por não haver uma relação coextensiva entre ‘ser animal’ e ‘respirar’, não se pode dizer que a causa apropriada pela qual a parede não respira é o fato de ela não ser animal. Além disso, do ponto de vista intensional, a causa apropriada é aquela que consegue captar a essência do *explanandum* tomado enquanto *explanandum*. Disso se segue que α) o requisito da causalidade está intimamente vinculado à definição de *conhecimento científico*, na medida em que conhecer cientificamente consiste em conhecer não através de uma causa qualquer, mas sim da causa apropriada; e β) que, pelo fato de a causa apropriada, enquanto termo mediador de um silogismo demonstrativo, constituir, explanatoriamente, o requisito fundamental do qual os demais requisitos das premissas, em alguma medida, dependem, todos eles estão envolvidos naquela definição. Portanto, é a noção de causa apropriada o elo que conecta a definição de *conhecimento científico* aos seis requisitos das premissas da demonstração científica.

3 AS NOÇÕES DE PREDICAÇÃO *PER SE* E UNIVERSAL EM *APO I.4-5*

Passamos a tratar, por fim, das noções de universal ($\kappa\alpha\theta\acute{o}\lambda\omicron\upsilon$) e predicação *per se* ($\kappa\alpha\theta’\ \acute{\alpha}\nu\tau\omicron$), discutidas por Aristóteles nos capítulos 4 e 5 de *APO I*. Assim como na seção anterior deste texto, não nos ocuparemos de uma análise pormenorizada de todos os pontos discutidos por Aristóteles nos capítulos que analisaremos. Em vez disso, nosso propósito será o de mostrar i) como essas duas noções devem ser entendidas no âmbito da demonstração científica aristotélica e ii) de que modo elas se relacionam à definição de *conhecimento científico* e aos seis requisitos das premissas da demonstração científica.

Em *APO I.4*, 73a 21-7, Aristóteles retoma a definição de *conhecimento científico* e afirma que aquilo que pode ser conhecido através de conhecimento demonstrativo é necessário ($\acute{\alpha}\nu\alpha\gamma\kappa\alpha\acute{\iota}\omicron\nu$). A fim de evitar possíveis equívocos de interpretação, é importante deixar claro desde já que Aristóteles está aplicando o atributo ‘necessário’ não à conclusão de um silogismo demonstrativo, mas à relação explanatória entre *explanans* e *explanandum*. Como consequência

¹⁵ Explicação detalhada desse ponto está em Angioni, 2012, pp. 24-28.

disso, Aristóteles também está retomando, ainda que implicitamente, os seis requisitos das premissas da demonstração científica, com o intuito de mostrar que, se ela procede de itens que são os mais apropriados para captar de maneira plenamente apropriada a causa que explique o porquê de o *explanandum* ser o caso, então o conhecimento demonstrativo é, explanatoriamente falando, necessário. Com isso em vista, Aristóteles dá um passo adicional e passa a investigar a partir de que tipo de itens as demonstrações procedem, e é nesse horizonte argumentativo que é relevante delimitar o que se entende por ‘a respeito de todo’ (κατὰ παντός), ‘por si mesmo’ (καθ’ αὐτὸ) e ‘universal’ (καθόλου)¹⁶.

Tratemos, em primeiro lugar, do que Aristóteles entende por ‘a respeito de todo’. Em 73a 28-33, essa noção é caracterizada como “aquilo que não é a respeito apenas de alguns e não de outros, nem é apenas às vezes, mas às vezes não” (ὁ ἂν ἢ μὴ ἐπὶ τινὸς μὲν τινὸς δὲ μή, μηδὲ ποτὲ μὲν ποτὲ δὲ μή). Para elucidar o ponto, Aristóteles toma como exemplos as propriedades de ser homem e de ser animal. Dizemos, com efeito, que, se todo homem é animal, então qualquer indivíduo que tenha a propriedade de ser homem terá também, necessariamente, a propriedade de ser animal. Com isso, Aristóteles está retomando aqui, através da noção de κατὰ παντός, a noção de universal que ele havia introduzido nos *Primeiros Analíticos*¹⁷. Vale notar que se trata de uma noção bastante genérica e ampla de universal, distinta do modo estrito pelo qual ela será caracterizada e entendida em *APo* I.4-5, como veremos adiante. Assim, expressão ‘κατὰ παντός’ quantifica universalmente o sujeito de uma predicação, e esse sujeito costuma ser, na ciência, um termo ou uma expressão sortal, a exemplo de ‘ser humano’.

Passamos a tratar, agora, da noção de predicação *per se*. Aristóteles usa a expressão ‘καθ’ αὐτὸ’, no contexto de *APo* I.4, de quatro modos distintos¹⁸. O primeiro modo de aplicação, que chamaremos de ‘*per se* (1)’, é caracterizado em 73a 34-7. Esse primeiro uso de ‘*per se*’ consiste no seguinte: uma dada propriedade se atribui (ὑπάρχει) *per se* (1), i.e., por si mesma, a uma entidade quando ela, a propriedade, se encontrar no “o que é” da entidade, i.e., na essência ou em parte da essência da entidade. O exemplo que Aristóteles fornece para elucidar esse uso

¹⁶ Como veremos adiante, o propósito de Aristóteles é duplo. Por um lado, ele pretende analisar quais são os requisitos que cada premissa da demonstração científica deve satisfazer no plano sentencial a fim de que a demonstração seja bem-sucedida. Uma vez cumpridos esses requisitos, Aristóteles julga que devemos, por outro lado, analisar o silogismo demonstrativo como um todo, de modo a avaliar se as premissas capturam o fator explanatório mais apropriado para aquilo que está sendo afirmado na conclusão. Assim, o ponto central de Aristóteles é que, se a demonstração lograr sucesso em capturar a causa apropriada ao *explanandum*, então todos os requisitos anteriores, a saber, os do plano sentencial, serão satisfeitos.

¹⁷ Citada doravante como “*APr*”.

¹⁸ Talvez seja mais prudente tomar essas distinções como meramente propedêuticas, tendo em vista que existem alguns pressupostos errôneos por trás da ideia de que Aristóteles estaria de fato caracterizando, no sentido forte, quatro predicções *per se*. Seja como for, discutir esses pressupostos detalhadamente está além dos propósitos deste artigo.

é o do triângulo, o da linha e o do ponto: a linha é um atributo *per se* (1) do triângulo, pois este é tal que a contém em sua essência ou em parte de sua essência, e o ponto é um atributo *per se* (1) da linha, pois é da natureza desta ser composta de pontos. Aqui, é fundamental destacar que Aristóteles não está pensando meramente no plano predicativo¹⁹. O verbo ‘ὑπάρχειν’ não é usado apenas para tratar de relações predicativas, mas também para captar o fato de que, no plano da realidade, uma certa entidade possui uma essência, e é em virtude dessa essência que certos atributos serão devidamente atribuídos a essa entidade²⁰. Assim, dizer que “ao triângulo se atribui *per se* (1) a linha” (ὑπάρχει τῷ τριγώνῳ γραμμῇ) significa que, no plano da realidade, o triângulo é tal que depende fundamentalmente da linha, e é em razão disso que, no plano predicativo, o predicado ‘linha’ aparecerá na definição essencial²¹ do sujeito ‘triângulo’.

Vejamos, agora, o segundo modo de aplicação, que chamaremos de ‘*per se* (2)’. Aristóteles assim o caracteriza em 73a 37-b 3: uma dada propriedade se atribui (ὑπάρχει) *per se* (2) a uma entidade quando esta estiver contida na essência ou em parte da essência daquela. Assim, no plano predicativo, a predicação *per se* (2) é tal que o sujeito está contido na essência do predicado, de modo que, se quisermos definir o atributo que aparece neste, precisaremos recorrer ao sujeito. A título de exemplo, temos o seguinte: os atributos par e ímpar são predicados *per se* (2) de número, pois, embora eles não façam parte da essência do sujeito ‘número’, aquilo que o par e o ímpar são em sua essência depende da essência ou de parte da essência de número. Em outras palavras, ser par ou ímpar não faz parte da definição de número, mas ser número faz parte da definição de par ou ímpar. Exemplo similar é fornecido por Aristóteles quanto à linha, ao reto e ao curvo: reto e curvo são predicados *per se* (2) da linha.

Antes de passarmos aos dois outros modos pelos quais Aristóteles usa a expressão ‘καθ’ αὐτὸ’, convém tecer algumas considerações a respeito do que ele afirma em 73b 3-5. Nessas

¹⁹ Note-se, aliás, que é por Aristóteles não estar pensando apenas no plano predicativo que não utilizamos aspas de menção para mostrar a conexão entre os atributos *per se* (1) exemplificados e seus respectivos sujeitos.

²⁰ Este ponto é muito importante e não deve ser perdido de vista de agora em diante. A ideia de Aristóteles é bastante simples: há dois planos em questão, o da realidade e o da linguagem, e a relação entre eles é tal que o plano da linguagem pretende representar e captar de maneira satisfatória aquilo que se dá na realidade. Quando falamos de ‘*per se*’, falamos daquilo que uma entidade possui por si mesma em virtude de ser como é, e esse fato é captado na linguagem através de uma sentença predicativa. Para que nossa exposição não fique rebarbativa, não retomaremos esse ponto a cada vez que estivermos caracterizando cada tipo de atributo *per se*, mas assumiremos que o leitor terá em vista esses dois planos.

²¹ Convém fazer uma distinção, neste momento, entre dois tipos de definição, a nominal e a essencial. A definição nominal é aquela que procura estabelecer o sentido de um termo, de modo que o *definiens* deve ser capaz de elucidar o sentido do termo *definiendum*. Por outro lado, a definição essencial contém, do ponto de vista intensional, um requisito mais forte que o requisito intensional da definição nominal: o enunciado *definiens* de uma definição essencial deve lograr sucesso em captar a essência do referente do termo *definiendum*. Apesar dessa distinção no plano intensional, ambos esses tipos de definição devem obter sucesso em estabelecer uma relação de adequação extensional (ou coextensão) entre *definiendum* e *definiens*.

linhas, Aristóteles colhe um resultado parcial do que desenvolveu até então e afirma que, quando temos predicados em que nenhuma das duas relações anteriores, i.e. *per se* (1) e *per se* (2), se verificam, temos uma relação de concomitância (ὁμοίως δὲ καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων τὰ τοιαῦθ' ἐκάστοις καθ' αὐτὰ λέγω, ὅσα δὲ μηδετέρως ὑπάρχει, συμβεβηκότα, οἷον τὸ μουσικὸν ἢ λευκὸν τῷ ζῳῳ). Como exemplo, podemos tomar a sentença “O homem é musical”. Trata-se de uma sentença predicativa que atribui ao sujeito ‘homem’ a propriedade de ser ‘musical’, mas essa propriedade é concomitante ao sujeito, pois, embora lhe seja atribuída, não é relevante para caracterizá-lo enquanto tal. Disso se segue que musical não é um predicado *per se* (1) de homem. Outrossim, o sujeito ‘homem’ tampouco está contido na essência ou em parte da essência de ‘musical’, razão pela qual musical não é um predicado *per se* (2) de homem. A relação que existe, portanto, entre ‘homem’ e ‘musical’ é uma relação de concomitância²².

O terceiro modo de aplicação da expressão ‘καθ' αὐτὸ’, que chamaremos de ‘*per se* (3)’, é caracterizada por Aristóteles em 73b 5ss como sendo “aquilo que não se afirma de um subjacente diverso” (ὃ μὴ καθ' ὑποκειμένου λέγεται ἄλλου τινός). O que essa passagem mostra é que o atributo *per se* (3) pode ser entendido do seguinte modo: uma dada entidade X é um *per se* (3) se X é precisamente como é independentemente de ser um predicado de qualquer outro subjacente. Por exemplo, o termo ‘caminhante’, quando aplicado a uma determinada entidade, é tal que possui a propriedade de se referir a essa entidade, mas não *por si mesmo*, e sim em virtude de depender, de algum modo, dessa entidade, que pode ser, por exemplo, o ser humano. Ou seja, o termo ‘caminhante’ não especifica, por si próprio, a entidade a que se aplica, mas depende fundamentalmente de um conteúdo pressuposto, captado, nesse exemplo, pela expressão ‘ser humano’. De acordo com essa perspectiva e com esse exemplo, o ponto de Aristóteles é que nenhuma entidade é caminhante sendo apenas caminhante, mas sim enquanto é, também, alguma outra coisa — neste caso, ser humano. Em contrapartida, o *per se* (3) não se afirma de um subjacente diverso justamente porque ele, por si mesmo, é capaz de designar “um certo isto” e “aquilo que precisamente é sem ser alguma outra coisa” (οὐχ ἕτερον τι ὄντα ἐστὶν ὅπερ ἐστίν)²³. De acordo com essa interpretação, o termo ‘caminhante’ não seria um *per se* (3) de ‘ser humano’, mas lhe seria um concomitante²⁴.

²² Já sinalizamos anteriormente (cf. p. 3, nota 4) de que modo compreendemos a noção de concomitante (συμβεβηκός). Em termos claros, dizer que X é um atributo concomitante de Y significa dizer que, sob certo aspecto em que Y esteja sendo tomado num dado contexto, o atributo X, embora vá junto de Y, não capta o que há de mais relevante para caracterizá-lo adequadamente naquele contexto. Sobre a noção de concomitante, indicamos a leitura de Angioni, 2019, pp. 362- 376.

²³ Cf. 73b 6-7.

²⁴ Sugerimos a leitura de Zuppolini, 2017, pp. 88-9.

O quarto modo de aplicação da expressão ‘καθ’ αὐτό’, que chamaremos de ‘*per se* (4)’, é caracterizado por Aristóteles em 73b 10ss como “aquilo que sucede a cada coisa em virtude dela mesma” (τὸ μὲν δι’ αὐτὸ ὑπάρχον ἐκάστῳ καθ’ αὐτό). Para distinguir “*ser por si mesmo*” de “*ser por concomitância*”, Aristóteles estabelece o seguinte critério: se uma dada propriedade Y ocorre a um sujeito X em virtude daquilo que X é nele mesmo, Y é um predicado *per se* (4) de X. Caso, porém, Y seja um atributo que ocorre a um sujeito X, mas não em virtude daquilo que X é nele mesmo, então Y é concomitante a X. Devemos notar que a noção de concomitância está captando a ausência de uma relação explanatória que explique por que o predicado Y se atribui ao sujeito X. Por exemplo, ao triângulo isósceles (C) se atribui a propriedade de possuir a soma de seus ângulos internos igual a dois ângulos retos (A). Porém, embora seja verdadeiro afirmar que (A) se atribui a (C), não é em virtude de ser isósceles (B) que isso ocorre. Nesse sentido, o predicado (A) é concomitante ao sujeito (C), pois não é em virtude de (B) que ele se lhe atribui. Para elucidar ainda mais o sentido do predicado *per se* (4), Aristóteles afirma, em 73b 12-4, que não é em virtude do caminhar que relampeja. Ou seja, não há uma relação causal entre os dois eventos, e por isso dizemos que o relampejar é concomitante ao caminhar. Por outro lado, Aristóteles afirma que é em virtude do decepamento que ocorre a morte, e é por haver essa conexão causal entre os dois eventos que dizemos que o decepamento, *por si mesmo*, causa a morte.

Após elucidar esses quatro modos pelos quais a expressão ‘καθ’ αὐτό’ é utilizada, Aristóteles dá um passo adicional em 73b 16-25 e afirma que todo predicado *per se* (1) e *per se* (2) é também um predicado *per se* (4), e *por necessidade* (ἐξ ἀνάγκης). Em primeiro lugar, vejamos a identificação entre, por um lado, *per se* (1) e *per se* (4) e, por outro lado, *per se* (2) e *per se* (4). Na sentença “Ser humano é animal”, o predicado ‘animal’ é *per se* (1) de ‘ser humano’, pois está contido na essência ou em parte da essência do sujeito. Porém, ‘animal’ é também predicado *per se* (4) de ‘ser humano’, pois é em virtude de ser humano ser exatamente o que é que o predicado ‘animal’ lhe é atribuído. Outrossim, se tomarmos a sentença “Número é par ou ímpar”, o predicado ‘par ou ímpar’ é *per se* (2) de ‘número’, pois a essência ou parte da essência do sujeito está contido na essência do predicado. Mas ‘par ou ímpar’ é também predicado *per se* (4) de ‘número’, pois é em virtude de número ser exatamente o que é que o predicado ‘par ou ímpar’ lhe é atribuído. Em segundo lugar, devemos atentar para o uso que Aristóteles faz da expressão ‘ἐξ ἀνάγκης’ nesse contexto. Na nossa interpretação, Aristóteles não está pensando meramente que as relações predicativas são necessárias, mas sim que os predicados *per se* (1) e *per se* (2), que são também predicados *per se* (4), são predicados que

decorrem de uma necessidade explanatória inerente ao próprio sujeito. Em outras palavras, é em virtude de uma dada entidade ser precisamente como é que uma dada propriedade lhe é necessariamente atribuída.

Passamos a tratar, por fim, da noção de universal (καθόλου). Dissemos anteriormente que, ao mobilizar o conceito de a respeito de todo, Aristóteles resgata o sentido amplo da noção de universal tal como havia sido concebida em *APr*. Agora, mostraremos que o sentido em que o universal é tomado em *APo* I.4-5 é bastante estrito. Com efeito, em 73b 25ss, Aristóteles afirma que o universal é “aquilo que é atribuído a respeito de todo e por si mesmo, isto é, enquanto a coisa é ela mesma” (ὁ ἄν κατὰ παντός τε ὑπάρχη καὶ καθ’ αὐτὸ καὶ ἢ αὐτό)²⁵. Trata-se, pois, do universal coextensivo ou comensurado. A ideia de Aristóteles é estabelecer, através dessa noção estrita, duas exigências, uma intensional e outra extensional. No plano extensional, Aristóteles estabelece um requisito de coextensão entre o sujeito e o predicado. No plano intensional, e, mais especificamente, no plano das sentenças predicativas, o predicado deve ser atribuído ao sujeito em virtude daquilo que este é nele mesmo, em sua essência²⁶.

Podemos entender de modo mais satisfatório o que Aristóteles quer dizer com a noção de universal comensurado a partir do seguinte exemplo. Tomemos a seguinte sentença: “Triângulo é uma figura retilínea plana de três lados cuja soma dos ângulos internos é igual a dois ângulos retos”. A fim de sabermos se essa predicação é universal no sentido estrito, devemos submetê-la ao seguinte teste. Em primeiro lugar, a propriedade de ter a soma dos ângulos internos igual a dois ângulos retos se atribui *a todo* triângulo? Em segundo lugar, a propriedade de ter a soma dos ângulos internos igual a dois ângulos retos se atribui ao triângulo *por si mesmo*? Em terceiro lugar, a propriedade de ter a soma dos ângulos internos igual a dois ângulos retos se atribui ao triângulo *enquanto triângulo*, isto é, em virtude daquilo que ele é em si mesmo? Nesse exemplo, a resposta a cada uma dessas perguntas é afirmativa, de modo que aquela predicação é, em sentido estrito, universal. Como consequência, o sujeito e o predicado da conclusão do silogismo demonstrativo que procura explicar por que o triângulo possui a soma dos ângulos internos igual a dois ângulos retos são contrapredicáveis ou, se se preferir, conversíveis entre si.

²⁵ Julgamos que noção de por si mesmo envolvida no sentido estrito de ‘universal’ corresponde ao *per se* (4). Na nossa visão, isso se deve ao fato de que é esse o tipo de predicado *per se* que consegue captar a relação causal explanatória entre *explanans* e *explanandum*.

²⁶ É preciso ter certo cuidado neste ponto. Não estamos afirmando que conhecer a essência do triângulo é uma condição suficiente para explicar por que ele possui a soma dos ângulos internos igual a dois ângulos retos. Julgamos que tal conhecimento é uma condição necessária, mas não suficiente, para a explicação em questão. Na melhor das hipóteses, a essência ou parte da essência do triângulo será um indicador relevante do caminho que o investigador científico deverá percorrer para encontrar a causa apropriada ao *explanandum*.

Ocorre, no entanto, que Aristóteles não se limita a aplicar a noção estrita de universal apenas às sentenças predicativas que compõem um silogismo demonstrativo. A partir de 73b 41ss, ele passa a aplicar essa noção à demonstração científica: “a demonstração é universal a respeito deste item primeiro por si mesmo” (ἡ ἀπόδειξις καθ’ αὐτὸ τοῦτου καθόλου ἐστὶ). O pronome ‘τούτου’ está retomando o termo ‘triângulo’, e o propósito de Aristóteles é mostrar que a demonstração do porquê de o triângulo possuir a soma dos ângulos internos igual a dois ângulos retos é universal, por razões que ficarão claras a seguir. A transposição da aplicação de ‘universal’ a sentenças para a aplicação à demonstração científica não é tão simples quanto pode parecer à primeira vista. Uma leitura apressada das passagens que temos analisado poderia levar à interpretação equivocada de que, para que uma demonstração fosse universal, bastaria que fosse constituída de três sentenças predicativas universais. O problema, contudo, é que ter três sentenças predicativas universais é uma condição necessária, mas não suficiente, para a explicação científica. É de se notar que a exigência de Aristóteles é bastante forte: a demonstração científica universal é, pois, a demonstração que irá produzir conhecimento científico *sem mais* (ἀπλῶς), tal qual ele foi caracterizado em 71b 9-12. Ora, se esse é o caso, é evidente que tal demonstração não deve se limitar a ser constituída de sentenças predicativas universais, mas deve, ainda, lograr sucesso em captar a causa apropriada que explique o *explanandum*, e é justamente isso o que Aristóteles quer dizer quando afirma que a demonstração é universal. Vejamos isso de modo mais cuidadoso.

A fim de tornar mais claro o que Aristóteles entende por demonstração universal, tomemos como ponto de partida o que ele afirma em 74a 4-13. Nessa passagem, Aristóteles chama nossa atenção para dois erros que não podem passar despercebidos: primeiro, o de selecionar o sujeito incorreto da demonstração; segundo, o de selecionar o fator explanatório inadequado para explicar o porquê de o sujeito ser como é. O horizonte que Aristóteles tem em vista, sobretudo se levarmos em consideração o que vinha sendo dito nas últimas passagens de *APo* I.4, é o da demonstração do porquê de a soma dos ângulos internos de um triângulo ser igual a dois ângulos retos. Suponhamos, por exemplo, que alguém pretenda explicar o porquê de um triângulo isósceles possuir a soma dos ângulos internos igual a dois ângulos retos. O ponto de Aristóteles é o de que essa demonstração não seria universal, e não o seria, fundamentalmente, porque, em primeiro lugar, há um erro quanto à seleção do sujeito apropriado ao qual se atribui a propriedade de ter a soma dos ângulos internos igual a dois ângulos retos e, em segundo lugar, porque há um erro quanto à seleção dos fatores explanatórios que expliquem de modo plenamente apropriado a propriedade em questão. Aristóteles destaca,

com isso, duas falhas, uma intensional e outra extensional, e a demonstração só será universal na exata medida em que houver uma seleção correta i) do sujeito da demonstração tomado em si mesmo, ao qual se atribui uma propriedade que se pretende explicar, e ii) dos fatores explanatórios que capturem a causa apropriada que explique a atribuição daquela propriedade ao sujeito em questão.

Uma passagem decisiva para que possamos entender de modo plenamente apropriado o que Aristóteles tem em mente está em 74a 25ss. Com efeito, ele afirma:

[T5] διὰ τοῦτο οὐδ' ἂν τις δείξῃ καθ' ἕκαστον τὸ τρίγωνον ἀποδείξει ἢ μιᾶ ἢ ἑτέρα ὅτι δύο ὀρθὰς ἔχει ἕκαστον, τὸ ἰσόπλευρον χωρὶς καὶ τὸ σκαληνὸς καὶ τὸ ἰσοσκελές, οὐπω οἶδε τὸ τρίγωνον ὅτι δύο ὀρθαῖς, εἰ μὴ τὸν σοφιστικὸν τρόπον, οὐδὲ καθ' ὅλου τριγώνου, οὐδ' εἰ μηδὲν ἔστι παρὰ ταῦτα τρίγωνον ἕτερον. οὐ γὰρ ἢ τρίγωνον οἶδεν, οὐδὲ πᾶν τρίγωνον ἀλλ' ἢ κατ' ἀριθμὸν· κατ' εἶδος δ' οὐ πᾶν, καὶ εἰ μηδὲν ἔστιν ὃ οὐκ οἶδεν.

Por isso, se alguém provar a respeito de cada triângulo (ou com uma única demonstração, ou com diversas) por que cada um possui dois ângulos retos – separadamente, o equilátero, o escaleno e o isósceles – ainda não saberá que o triângulo tem ângulos iguais a dois retos (a não ser pelo modo sofisticado), nem que isso se atribui a todo triângulo, mesmo se não houver outro triângulo além destes. Pois, neste caso, ele não saberia enquanto é triângulo, nem por que todo triângulo, a não ser por contagem; mas, pela forma, não saberia por que todo triângulo, mesmo se não existisse nenhum que ele não conhecesse.

Nessa passagem, Aristóteles está pensando em demonstrações em que se tomam uma ou mais espécies do triângulo como sujeitos supostamente apropriados do predicado ‘possuir dois ângulos retos’ e nas quais se julga que, tendo demonstrado, para cada espécie, o predicado em questão, ter-se-á uma demonstração universal. Trata-se, como havíamos dito, de duas falhas, uma intensional e outra extensional. A demonstração do predicado ‘possuir dois ângulos retos’ atribuído ao sujeito ‘triângulo equilátero’, ao sujeito ‘triângulo isósceles’ ou ao sujeito ‘triângulo escaleno’ não é universal porque i) o sujeito selecionado, nesses três casos, não é o correto (falha extensional) e porque ii), em virtude disso, não se pode sequer selecionar os fatores explanatórios corretos (falha intensional). Agora, por outro lado, a demonstração é universal única e exclusivamente “quando se atribui a algo primeiramente, ao serem subtraídos os demais itens” (cf. 74a 39ss). Desse modo, é em virtude de ser triângulo, e não de ser escaleno, que a propriedade ‘possuir dois ângulos retos’ se atribui ao escaleno. Portanto, é pelo fato i) de a demonstração de que essa propriedade é atribuída primeiramente ao triângulo e ii) de o ser através da seleção dos fatores explanatórios apropriados que dizemos que ela é universal.

CONCLUSÃO

Parece-nos inegável que todo o percurso argumentativo de *APo* I.1-5 tem como elemento central a noção de causa apropriada, captada pelo termo mediador (B) do silogismo demonstrativo. Em primeiro lugar, isso se dá porque a definição de *conhecimento científico* é

formulada em termos de um conhecimento pela causa apropriada, e nós vimos que o obtemos na exata medida em que obtemos, sem mais (*ἀπλῶς*), através de um silogismo demonstrativo, o conhecimento do porquê de um dado *explanandum* ser o caso. Em segundo lugar, porque, como vimos na segunda seção deste texto, é também da noção de causa apropriada que dependem, em alguma medida, todos os requisitos das premissas da demonstração científica. Em terceiro lugar, porque mostramos que, em diferentes momentos do texto, Aristóteles retoma a definição de *conhecimento científico* a fim de ressaltar a necessidade explanatória entre causa (*explanans*) e causado (*explanandum*). Em quarto lugar, porque as predicções *per se*, e sobretudo as predicções *per se* (4), são tais que, na medida em que atribuem certas propriedades a determinados entes tomados neles mesmos, fornecem um bom embasamento ao investigador científico a respeito da direção investigativa que deverá ser perseguida a fim de que a causa plenamente apropriada a um dado *explanandum* seja devidamente captada. Em quinto lugar, porque as sentenças predicativas universais em sentido estrito são tais que estabelecem uma relação de conversibilidade entre sujeito e predicado, o que remete à característica de a causa apropriada ser coextensiva ao causado. Em sexto lugar, porque a demonstração universal em sentido estrito consiste na demonstração que produz conhecimento científico *sem mais* (*ἀπλῶς*), o que significa capturar a causa plenamente apropriada, através da seleção dos fatores explanatórios corretos, do porquê de uma dada propriedade ser atribuída a respeito de toda entidade de certo tipo e em virtude do que ela é nela mesma. Ademais, convém destacar, também, que as noções de predicação *per se* e universal comensurado também se relacionam à definição de *conhecimento científico* e aos seis requisitos das premissas, na medida em que i) as predicções *per se* e universais constituem as premissas de um silogismo demonstrativo por meio do qual se explica um dado *explanandum* e ii) a demonstração universal é aquela que explica de maneira plenamente apropriada o *explanandum* em questão e expressa conhecimento científico *sem mais* (*ἀπλῶς*), o que pressupõe explicá-lo por sua causa apropriada mediante premissas que respeitem aqueles requisitos.

Ante todo o exposto, acreditamos ter mostrado em que consiste a noção de conhecimento científico para Aristóteles. Na primeira parte de nossa exposição, vimos que a definição desse conceito opera com dois critérios correlacionados, o da causalidade e o da necessidade, e que, para Aristóteles, obtemos conhecimento científico sem mais quando conhecemos um dado *explanandum* através de sua causa apropriada. Mostramos, também, qual é a relação que existe entre silogismo, demonstração e conhecimento científico. Vimos que a predileção de Aristóteles pelo silogismo como método de demonstração científica se deve ao

fato de que essa ferramenta lógica é capaz de, através de um termo mediador, captar relações explanatórias. Na segunda parte de nossa exposição, apresentamos e analisamos brevemente cada um dos seis requisitos das premissas da demonstração científica. Mostramos por que esses requisitos dependem fundamentalmente da definição de *conhecimento científico* e de que modo a noção de causa apropriada estabelece uma conexão entre tal definição e os seis requisitos das premissas da demonstração científica. Na terceira parte de nossa exposição, vimos em que consiste cada tipo de predicação *per se* que Aristóteles discute em *APo* I.4 e demos especial destaque à predicação *per se* (4), que é particularmente relevante porque capta a relação explanatória entre *explanans* e *explanandum*. Vimos, também, que Aristóteles utiliza o termo ‘universal’ em um sentido estrito, caracterizado por aquilo que é a respeito de todo e por si mesmo. Mostramos que Aristóteles aplica essa noção ora a sentenças predicativas que compõem as premissas de um silogismo demonstrativo, ora à demonstração. Nesse horizonte, vimos que uma demonstração universal é aquela que logra sucesso em demonstrar de maneira plenamente apropriada, através da seleção do sujeito apropriado e dos fatores explanatórios corretos, por que certo atributo se atribui primeiramente a um dado *explanandum* tomado enquanto tal. Por fim, explicitamos algumas das razões pelas quais julgamos que o percurso argumentativo de *APo* I.1-5 tem como elemento central a noção de causa apropriada e em que medida as noções de predicação *per se* e universal se relacionam à definição de *conhecimento científico* e aos seis requisitos das premissas da demonstração científica.

BIBLIOGRAFIA

Angioni, L. *Aristóteles: Segundos Analíticos II* (tradução). Clássicos da Filosofia: Cadernos de tradução n.º 4. Campinas: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Unicamp, 2002.

_____. *Aristóteles: Segundos Analíticos I*. (tradução) Clássicos da Filosofia: Cadernos de tradução n.º 7. Campinas: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Unicamp, 2004.

_____. *Aristóteles: Física I-II*. Campinas: Editora Unicamp, 2009.

_____. *Os seis requisitos das premissas da demonstração científica em Aristóteles (Segundos Analíticos I 2)*. Manuscrito 35, p. 7-60, 2012.

_____. *Demonstração, Silogismo e Causalidade*, in *Lógica e Ciência*, Campinas: PHI, p. 61-120, 2014.

_____. *Aristotle’s Definition of Scientific Knowledge (APo 71b9-12)*, in *Logical Analysis and History of Philosophy* 19, p. 140-166, 2016.

_____. *O léxico filosófico de Aristóteles (III): Comentários a Metafísica V.18-30*. Dissertatio [48], p. 295-376, 2019.

Ross, W. D. *Aristotle's Prior and Posterior Analytics*. Oxford: UP, 1949.

Zuppolini, B. *Ontological underpinnings of Aristotle's philosophy of science*. Campinas, SP: [s.n], 2017.

Data de submissão: 14/11/2023.

Aprovado para publicação: 03/01/2024.