

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA
GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

RODRIGO JOSÉ DE LIMA

**SOBRE O USO DA MATEMÁTICA NA FÍSICA
SEGUNDO TOMÁS DE AQUINO:
possibilidades e limites de uma descrição matemática do mundo**

RECIFE
2015

RODRIGO JOSÉ DE LIMA

**SOBRE O USO DA MATEMÁTICA NA FÍSICA SEGUNDO TOMÁS DE AQUINO:
possibilidades e limites de uma descrição matemática do mundo**

Dissertação apresentada como requisito parcial
à obtenção do título de Mestre em Filosofia,
pela Universidade Federal de Pernambuco.

Área do conhecimento: Ciências humanas

Orientador: Prof. Dr. Marcos Roberto Nunes
Costa

RECIFE
2015

Catálogo na fonte
Bibliotecária Maria do Carmo de Paiva, CRB4-1291

L732s Lima, Rodrigo José de.

Sobre o uso da Matemática na Física segundo Tomás de Aquino : possibilidades e limites de uma descrição matemática do mundo / Rodrigo José de Lima. – 2015.

123 f. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Roberto Nunes Costa.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CFCH. Pós-Graduação em Filosofia. Recife, 2015.

Inclui referências.

1. Filosofia. 2. Ciência. 3. Física. 4. Matemática. 5. Aristóteles. 6. Tomás, de Aquino, Santo, 1225? - 1274. I. Costa, Marcos Roberto Nunes (Orientador). II. Título.

100.CDD.(22.ed.)

UFPE (BCFCH2016-19)

RODRIGO JOSÉ DE LIMA

**SOBRE O USO DA MATEMÁTICA NA FÍSICA SEGUNDO TOMÁS DE AQUINO:
possibilidades e limites de uma descrição matemática do mundo**

Dissertação de Mestrado em Filosofia
aprovado, pela Comissão Examinadora
formada pelos professores a seguir
relacionados para obtenção do título de
Mestre em Filosofia, pela Universidade
Federal de Pernambuco.

Aprovada em: 28/04/2015

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcos Roberto Nunes Costa (ORIENTADOR)
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Prof. Dr. Alfredo de Oliveira Moraes (1o EXAMINADOR)
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Prof. Dr. José Francisco Preto Meirinhos (2o EXAMINADOR)
UNIVERSIDADE DO PORTO (PORTUGAL)

RECIFE/2015

RESUMO

Uma das grandes conquistas da ciência moderna consistiu em investigar o mundo por seu aspecto quantitativo, ou seja, ela reduziu o mundo a expressões matemáticas. Porém, esta conquista apenas foi possível depois de várias tentativas ao longo da história, as quais foram marcadas por uma tensão existente entre uma investigação qualitativa ou quantitativa do mundo. Dentre os vários filósofos que investigaram o problema e deram consideráveis propostas de solução, destaca-se Tomás de Aquino, pelos desenvolvimentos pessoais que realizou. São várias as passagens onde menciona a relação entre a física e a matemática na investigação do mundo, porém nesses textos nos quais ele reconhece a possibilidade de se utilizar dos princípios da última sobre a primeira, isto não é desenvolvido. Sendo assim, parece-nos que, mesmo reconhecendo essa possibilidade, Tomás de Aquino não se preocupou em extrair dela maiores consequências. Pois, o tema apenas foi abordado na medida em que contribuía para esclarecer outros assuntos em questão.

Palavras-chave: Aristóteles. Ciência. Física, Matemática, Tomás de Aquino.

ABSTRACT

One of the great achievements of modern science is to investigate the world for its quantitative aspect, i.e., it reduced the world to mathematical expressions. However, this achievement was only possible after several attempts throughout history, which were marked by tension between a qualitative or quantitative research of the world. Among the many philosophers who investigated the problem and gave considerable proposed solutions, stands out Aquinas by personal developments he held. There are several passages where he mentions the relationship between physics and mathematics research in the world, but these texts where he recognizes the possibility of using the principles of the latter on the former, it is not developed. Thus, it seems that even he recognizes this possibility, did not bother to extract her major consequences. So the issue was addressed only to the extent that contributed to clarify other matters in question.

Keywords: Aristotle. Mathematics. Physics. Science. Thomas Aquinas.

AGRADECIMENTOS

Dentre as inúmeras pessoas às quais gostaria de agradecer pela participação direta ou indireta neste trabalho, cito primeiramente a minha mãe, que acompanhou meus estudos desde a graduação até esta dissertação. Compreendeu meus esforços desde as primeiras horas do dia até altas horas da noite, buscando sempre possibilitar-me tempo livre para seguir nas leituras dos textos. Expresso meus sinceros agradecimentos ao Prof. Dr. Marcos Roberto Nunes Costa que, além de disponibilizar o ambiente de seu gabinete para que fossem realizados os estudos, também acompanhou a elaboração do texto e indicou as leituras a serem feitas, assim como as devidas correções que deveriam ser realizadas. Ao longo desta trajetória ele sempre ajudou e compreendeu as diversas dificuldades advindas da elaboração desta dissertação.

Não possuo palavras para agradecer as contribuições do Dr. Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento, pois sem a sua inestimável ajuda este trabalho não teria sido realizado. Sua contribuição se estende em todos os âmbitos; desde a gentileza em orientar o modelo do trabalho a ser seguido, até gentilmente fornecer diversos de seus trabalhos, os quais foram fundamentais na estruturação do texto final. Por fim, foi notável sua prontidão em retirar várias dúvidas. Possuo ainda dívidas eternas com a Irmã Adélia Miranda, pois fui testemunha de sua imensa dedicação na minuciosa correção da gramática portuguesa, concedendo ao texto adequação às normas vigentes.

Expresso ainda a gratidão a todos os meus amigos de curso e, particularmente, a Gardênia Viana e Roberta Nazário, as quais foram companheiras de vários debates e trabalhos realizados. Por fim, e não menos importante, a minha namorada Aline Oliveira e os meus amigos Emerson Silva, Rodrigues Pontes, Derwin Mandú Galdino, Hélio Olímpio Barreto, Graça Gouveia, os quais sempre me incentivaram nos momentos cansativos e difíceis deste trabalho.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	08
1. A RECEPÇÃO MEDIEVAL DA CONCEPÇÃO ARISTOTÉLICA DE CIÊNCIA	13
2. DISTINÇÃO ENTRE FÍSICA E MATEMÁTICA SEGUNDO ARISTÓTELES E O COMENTÁRIO DE TOMÁS DE AQUINO	37
2.1. O COMENTÁRIO DE TOMÁS DE AQUINO AO LIVRO II DA <i>FÍSICA</i> DE ARISTÓTELES	51
3. A PROIBIÇÃO DA METÁBASE SEGUNDO ARISTÓTELES E O COMENTÁRIO DE TOMÁS DE AQUINO	69
3.1. O COMENTÁRIO DE TOMÁS DE AQUINO AOS <i>SEGUNDOS ANALÍTICOS</i>	82
4. A RELAÇÃO ENTRE FÍSICA E MATEMÁTICA SEGUNDO ARISTÓTELES.	94
4.1. A RELAÇÃO ENTRE FÍSICA E MATEMÁTICA SEGUNDO TOMÁS DE AQUINO.....	102
CONCLUSÃO	114
REFERÊNCIAS	121

INTRODUÇÃO

A história da ciência Ocidental é complexa, é o resultado de um itinerário de múltiplas tentativas que visavam solucionar determinados problemas, dentre os quais a questão referente ao instrumental metodológico capaz de expressar o mundo. O impasse polarizou-se em duas metodologias distintas, a saber: uma física, de natureza propriamente qualitativa, e uma investigação matemática, de caráter quantitativo. Pode-se verificar que esse impasse remonta à Grécia Antiga e foi objeto de análises tanto por parte de filósofos quanto de cientistas, quer de modo implícito ou explícito.

Dada essa diversidade de autores e análises, faz-se necessário restringir nossa análise tanto a um momento histórico preciso quanto a autores específicos a serem estudados. Em nossa pesquisa investigaremos o problema da relação entre a física e a matemática segundo Tomás de Aquino, tendo por contexto a proposta de Aristóteles para esta questão. Esta estrutura foi escolhida por acreditarmos que ela possibilita compreendermos tanto a solução proposta pelo Estagirita como a percepção de que existe uma continuidade de crença entre Aristóteles e Tomás sobre a questão acima mencionada. Por meio desse primeiro aspecto conseguimos contextualizar a influência filosófica de Aristóteles sobre Tomás de Aquino, enquanto por meio do segundo, percebemos que esse problema emergiu no pensamento medieval como consequência do alargamento das fontes que lhe nutriram a vida intelectual, particularmente a redescoberta dos escritos de Filosofia natural e os Segundos Analíticos de Aristóteles; e justamente várias concepções dessa fonte original permaneceram na investigação empreendida por Tomás.

Na estrutura desta dissertação iniciaremos com uma análise da recepção da noção aristotélica de ciência e conhecimento científico; assim, privilegiaremos o processo de transmissão e recepção tanto da Física quanto dos Segundos Analíticos, visto que é nessas obras que encontramos esta caracterização de forma mais notável, assim como uma reflexão em torno da física e da matemática. Nesse percurso iniciaremos pelo trabalho desenvolvido por Boécio, o qual tanto traduziu quanto escreveu alguns comentários sobre determinadas obras de Aristóteles. Esta atividade, apesar de não ter sido completada, foi determinante para a vida intelectual da Idade Média. Podemos, assim, falar de um projeto boeciano, que, mesmo incompleto, transmitiu textos e noções fundamentais que se constituíram em pontos fundamentais para os filósofos e teólogos posteriores.

Em seguida, acompanharemos o renascimento cultural do século XII e o seu aspecto mais marcante, ou seja, a onda de traduções que possibilitou o contato com obras médicas, científicas e filosóficas que eram anteriormente desconhecidas. No interior desse movimento será destacada a recepção das obras de filosofia natural, juntamente com os tratados de lógica, em especial a Física e os Segundos Analíticos. Buscaremos, assim, mostrar que foi por meio de novas fontes, particularmente as supracitadas, que novos problemas surgiram para os pensadores latinos medievais. Além do mais, foi a partir do contato com essas obras que eles se tornaram capazes de estruturar suas próprias reflexões em torno daqueles temas discutidos nesse período.

Constataremos, ainda, como foi complexo e difícil o processo de recepção de alguns livros de Aristóteles. Apesar de várias dessas obras terem sido inicialmente proibidas, elas por fim se constituíram parte obrigatória do currículo da Faculdade de Artes, a qual era preparatória para os cursos superiores. Resumindo, a recepção de tais obras possibilitou a explicitação de diversas questões, tais como: a caracterização do conhecimento científico, a subalternação entre as ciências, a impossibilidade da transferência de demonstrações entre gêneros-sujeito distintos, a questão do conhecimento demonstrativo, a relação existente entre as ciências teóricas da matemática e da física, etc., Ora, uma vez que Aristóteles propôs respostas para estes problemas e seus livros se tornaram obrigatórios no currículo universitário, suas soluções, conseqüentemente, se constituíram passagem obrigatória no ensino acadêmico, cabendo aos filósofos concordar com as respostas do Estagirita e esforçar-se por explicitá-las, ou afastar-se delas e propor soluções alternativas. Assim, este era o contexto acadêmico no qual um estudante de uma típica universidade medieval estava inserido.

Delimitando o âmbito da recepção do *corpus aristotelicum*, o qual foi determinante para a vida intelectual da Idade Média, pretendemos apresentar, na primeira parte da dissertação, como o mundo medieval latino cristão recebeu a produção aristotélica e reestruturou a herança intelectual grega a partir do seu modo específico de civilização.

No capítulo 2 abordaremos de início a crença aristotélica a respeito da diferença entre os entes físicos e os entes matemáticos. Para isso nos basearemos principalmente no livro II da Física e em algumas passagens da Metafísica. Perceberemos então que este tema sempre é debatido em função de outro assunto principal, em particular, do debate em torno da classificação das ciências teóricas. Daremos ênfase no texto aos princípios empregados pelo Estagirita para defender a crença na distinção entre os sujeitos da física e da matemática, a saber, os diferentes modos de considerarem e definirem os seus respectivos objetos de

investigação. Em seguida, analisaremos qual a crença de Tomás sobre os argumentos utilizados por Aristóteles. Recorreremos principalmente ao seu Comentário à Física e também a passagens do *De Trinitate*. Estes textos nos mostrarão que, mesmo tendo o Aquinate concordado com a resposta do Filósofo, não foi por isto impossibilitado de desenvolver a mesma ideia do texto comentado, levando em conta os mesmos argumentos já fornecidos. Além disto, ele também enveredou sua argumentação por um tópico que não estava presente no texto comentado, a saber, a relação epistêmica de prioridade e posteridade na inteligência humana.

Reservamos o capítulo 3 para acompanhar, primeiramente, a doutrina aristotélica da ciência. Este ponto inclui tanto a concepção de conhecimento dedutivo como a sua teoria da demonstração científica e a doutrina da *metábase*. Analisaremos a concepção de ciência e seu procedimento demonstrativo como relacionado à sua forma estrutural. Veremos ainda que Aristóteles realizou uma distinção epistêmica notável entre o conhecimento de um fato e o conhecimento da razão deste fato, além de ter argumentado em favor de condições que caracterizariam o conhecimento demonstrativo nos *Segundos Analíticos*.

Por fim, notaremos que existe uma tensão entre dois polos na obra de Aristóteles: de um lado, temos a sua proibição de que ocorra a transferência de demonstrações de um gênero a outro em um silogismo científico; por outro lado, é reconhecido que algumas ciências se comportam de modo a tornar este seu requerimento mais flexível, visto que elas aparentemente transgridem sua doutrina da *metábase*. Em seguida investigaremos em que medida Tomás concorda com as respostas fornecidas por Aristóteles aos tópicos anteriormente mencionados. Nesta parte do texto nos basearemos principalmente em seu Comentário aos Segundos Analíticos e nos trabalhos de alguns comentadores. Perceberemos que a tensão entre teoria e experiência existente no interior da doutrina aristotélica subsiste no sistema de Tomás, mas este se esforça por explicá-la especialmente a partir de sua doutrina da subalternação entre as ciências.

Por fim, reservamos o capítulo 4 para investigar em que medida existe concordância entre Aristóteles e Tomás de Aquino sobre o modo de conceber a relação entre a física e a matemática. Esta questão deve ser abordada no contexto em que ela está inserida, especialmente no âmbito da demonstração científica. Ora, na medida em que o Estagirita reconheceu a existência de um grupo formado por algumas ciências, dentre as quais se destacam a ótica, a mecânica, a astronomia e a harmônica, e que elas se apresentavam como exceção ao procedimento demonstrativo do conhecimento científico teorizado por ele, pois se utilizavam de princípios estranhos aos seus gêneros-sujeito, constata que, embora elas tratem

de aspectos físicos do mundo, utilizam-se de demonstrações matemáticas. Assim, nesse âmbito é reconhecido que a física e a matemática, apesar de possuírem sujeitos de investigação distintos, possuem um vínculo entre si. Ora, esse impasse, ao invés de modificar a teoria aristotélica reafirma-a, e na análise que empreende das referidas ciências o Estagirita não demonstra interesse unicamente em função delas mesmas, mas o seu tratamento que lhes dispensa decorre da necessidade de justamente reafirmar sua doutrina e resolver outros problemas em questão.

Essa dificuldade no sistema aristotélico foi percebida pelos filósofos medievais e se constituiu tema de análise que, pouco a pouco, tornou-se objeto central de reflexão filosófica.

Ao analisarmos a exposição de Tomás de Aquino sobre esse assunto, tomaremos em consideração principalmente textos gerais que abordem a questão, buscando em seguida sistematizá-los e retirar as devidas conclusões. Dentre os textos que remetem ao vínculo entre a física e a matemática, nos basearemos principalmente naqueles que mencionam a astronomia, e a perceptível hesitação de Tomás em aceitar um modelo astronômico definitivo. Perceber-se-á, ao longo do trabalho, que é possível encontrar em Tomás de Aquino uma reflexão mais extensa sobre essas questões, em comparação com sua fonte primária.

Resumindo o esquema desta dissertação no que concerne a Tomás de Aquino, podemos afirmar que, embora ele aceite a resposta de Aristóteles para o modo de distinção entre o físico e o matemático, esforça-se por explicá-la por uma ordem distinta, a saber, a ordem de intelecção das coisas. No que diz respeito ao procedimento demonstrativo das ciências, podemos notar uma adesão às respostas fornecidas pelo Estagirita, mesmo que em caráter geral. Mas, não deixa de ser constatada uma formulação mais clara e sistemática destes tópicos por parte de Tomás, o que se deve em parte ao fato de ele ter sido herdeiro das diversas contribuições feitas por outros filósofos em torno desse problema, especialmente por Grosseteste, Alberto Magno, Temístio e Averróis.

Pode-se ainda perceber que aquele grupo de ciências que ocupavam um lugar muito modesto no sistema aristotélico, recebe na obra de Tomás um lugar bem definido, no clássico modelo de divisão das ciências além de considerável clareza e uma maior quantidade de material do que a sua fonte original. Talvez isso decorra do seu interesse pela singularidade metodológica daquelas ciências denominadas por ele de “ciências intermediárias”. É possível acompanhar o interesse epistemológico de Tomás pelo procedimento específico destas ciências, ao longo de sua obra. De fato, encontramos-lo desde o seu opúsculo juvenil *De Trinitate* até as obras da maturidade. O fato de Tomás nunca ter sido professor na Faculdade

de Artes e ainda assim ter produzido 12 comentários a obras aristotélicas e estar intensamente ocupado com elas durante os dez últimos anos de sua vida, ao que se acresce o fato de esses escritos se ocuparem especialmente de filosofia natural e lógica, corrobora em favor da tese da importância do aspecto metodológico do conhecimento científico para o Aquinate.

Essa abordagem mais sistemática e completa que encontramos em torno dessas ciências que “aplicam os princípios matemáticos às coisas naturais”, não deve ser vista como decorrendo apenas da genialidade de Tomás. Como mencionamos, ele é herdeiro de várias contribuições feitas por outros filósofos, o que não invalida a percepção de que ele contribuiu também decisivamente para a discussão a respeito do assunto. Tanto a caracterização do procedimento próprio das referidas ciências, quanto sua posição intermediária entre a física e a matemática e sua designação de *Scientiae Mediae*, provêm da obra de Santo Tomás. Encontramos, assim, investigando o seu pensamento, a caracterização do tipo de sujeito e o procedimento demonstrativo dessas ciências e, embora isto não tenha sido feito primariamente em função delas mesmas (tal como em Aristóteles), mas pelo fato de tais ciências se apresentarem como modelo epistêmico que lhe possibilitava atribuir o *status* de ciência à doutrina sagrada, suas reflexões se tornaram ponto de passagem obrigatório na história das ciências e se estabeleceram como ponto alto da tradição filosófica medieval em torno das supracitadas ciências.

Por fim, reservamos um espaço para a conclusão advinda dos dados discutidos ao longo do trabalho. Buscaremos, nessa parte, esclarecer como devemos entender a relação entre Aristóteles e Tomás sobre a relação entre a física e a matemática. Tentaremos, assim, identificar uma relação de ruptura ou de continuidade de pensamento entre os referidos autores.

1 A RECEPÇÃO MEDIEVAL DA CONCEPÇÃO ARISTOTÉLICA DE CIÊNCIA

O aristotelismo realizou no Ocidente Latino cristão durante a Idade Média um complexo itinerário, que implica a recepção e posterior formalização do *corpus aristotelicum latinum*. Segundo Alain De Libera, os componentes deste processo constituem um jogo complicado de fatores perturbadores, os quais incluem períodos de sucessivas traduções, incorporação de numerosos apócrifos e pseudoepígrafos e princípios de leitura que tendiam a neutralizar os efeitos de tais fatores¹. Acompanhar minuciosamente este percurso escapa aos objetivos do presente trabalho²; no entanto, acreditamos que, para melhor compreendermos a relação entre Tomás de Aquino e Aristóteles em torno do tema deste trabalho, é necessário que tenhamos uma compreensão, ainda que de forma geral, deste processo de recepção das obras do Estagirita no Ocidente Latino Cristão durante o medievo.

Visto que o problema da relação entre a ciência natural e a matemática se encontra teorizado e discutido principalmente na obra *Física*, e também nos *Segundos Analíticos*, acreditamos que compreender o processo de recepção da noção de ciência presente nestas obras possibilita uma melhor contextualização do problema para Tomás de Aquino e o seu ambiente universitário³. Julgamos que o motivo pelo qual Tomás de Aquino recebeu e aceitou em grande medida a obra aristotélica não está suspenso em um vazio especulativo. Ainda que isto encontre justificção em questões de caráter histórico-social próprias daquele tipo de civilização, não se reduz a elas. Porquanto é justamente pelas traduções e o posterior estudo dessas obras, que a proposta aristotélica de conhecimento científico se tornará

¹ LIBERA, Alain de. **A filosofia medieval**. Trad. de Nicolás Nymi Campanário e Yvone Maria de Campos Teixeira da Silva. São Paulo: Loyola, 1998. p. 359.

² De fato, tentar acompanhar minuciosamente este processo além de escapar aos objetivos do presente trabalho, e desconfigurar o seu objetivo, terminaria por ofuscá-lo. Na verdade, devemos lembrar que este empreendimento ainda está por ser concluído pelos especialistas no assunto. No que diz respeito aos textos de Tomás de Aquino, a edição Leonina, que busca estabelecer o texto original a partir dos critérios modernos de crítica textual, ainda não se encontra terminada; e, ainda que os minuciosos dados advindos dos notáveis trabalhos de Lorenzo Minio-Paluello e da *International Union of Academies* que estão provendo o mercado com edições críticas de todas as traduções do grego para o latim, buscando justamente esclarecer toda a problemática que se encontra por trás das recepções e traduções das obras antigas, e, particularmente, das aristotélicas utilizadas durante o medievo, representam um esforço em constante construção. Os resultados destas pesquisas nos possibilitarão compreender até que ponto as diferentes interpretações e soluções que os filósofos medievais propuseram para vários problemas eram decorrentes do tipo de texto que eles tinham em mão que, implicavam em alguma leitura diferente daquela que o texto originalmente propunha. Essa situação possui como caso típico o comentário de Tomás ao livro II da Física, assunto que comentaremos no próximo capítulo.

³ Para uma descrição do processo de transmissão das obras gregas na Idade Média ver: DOD, Bernard G. Aristotle in the middle ages. In: KENNY, Anthony; PINBORG, Jan; KRETZMANN, Norman. **The cambridge history of later medieval philosophy: from the rediscovery of aristotle to the disintegration of scholasticism 1100-1600**. New York: Cambridge University Press, 1982. p. 43-79 (obra doravante abreviada por CHLMP).

conhecida entre os filósofos da Idade Média. Com a posterior inclusão de seus escritos como componentes obrigatórios do currículo da Faculdade de Artes de Paris, os comentários àquelas passagens eram inevitáveis. São justamente esses comentários que nos possibilitam compreender as distintas atitudes que os estudiosos do medievo tiveram frente ao problema da relação existente entre a possibilidade de uma investigação física e/ou matemática do mundo. Visto terem sido diversas as compreensões em torno da questão supracitada, não pretendemos fazer uma enumeração delas, ao contrário, restringiremos nosso estudo apenas à obra de Tomás de Aquino e, mais especificamente, ao seu comentário às obras *Física* e *Segundos Analíticos*.

C. H. Lohr propõe um modo de compreender a influência das obras e, conseqüentemente, das diversas ideias de Aristóteles sobre o Ocidente, em três sucessivos estágios⁴: o primeiro momento se encontra centralizado na figura de Boécio e o seu trabalho

⁴DOD *In*: KENNY ; PINBORG ; KRETZMANN, 1982, p. 81-98. Estamos cientes de que qualquer modelo que busque apresentar a produção intelectual medieval e todos os seus componentes é um tanto arbitrário, porquanto prioriza alguns elementos em detrimento de outros. Além do mais, um modelo que busque representar um período tão extenso e complexo quanto à produção intelectual, qual seja o medievo, corre o sério risco de simplificação. Sendo assim, é necessário que tenhamos em mente a função desempenhada por um modelo, o qual deve ser visto como um recurso que facilita a compreensão de algum aspecto em questão, em nosso caso, a recepção das obras de Aristóteles, em especial os tratados da *Física* e os *Segundos Analíticos*. Tendo destacado este ponto, percebemos que poderíamos, da mesma forma utilizar-nos outra proposta de compreensão distinta da oferecida por C. H. Lohr. Sendo assim, poderíamos legitimamente servir-nos da proposta sugerida pelo professor Carlos Arthur Ribeiro. Segundo ele, a produção intelectual do período pode ser entendida através do instrumental disponibilizado em função do qual a teologia se estruturou, a saber: gramática (século IX), dialética (século XII), filosofia (século XIII) (cf. NASCIMENTO, Carlos Arthur R. **O que é filosofia Medieval**. Brasiliense, 1992, p. 18). De maneira semelhante, pode-se recorrer a outro modelo de expressar a produção intelectual, como aquele apresentado pelo prof. Ricardo da Costa, que se utiliza primariamente do conceito de ciência buscando, a partir dele, identificar a sua posterior mudança de significado ao longo da Idade Média, ou seja, procurando acompanhar historicamente as diversas acepções que o termo veio a possuir historicamente. No caso, Ricardo Costa termina por constatar uma progressiva dependência do significado daquela definição dada por Aristóteles, através deste procedimento que acompanha a mudança de um conceito de ciência, em que ele julga identificar 3 períodos, a saber: 1) época tardo-romana (séc. VI-IX), época em que o termo possuía uma orientação pedagógica; 2) apogeu do monacato (X-XII), período que conheceu a proeminência da teologia sapiencial; 3) período escolástico (XIII-XIV), no qual a definição corrente é subsidiária daquela dada por Aristóteles (cf. COSTA, Ricardo da. A ciência no pensamento especulativo medieval. **SINAIS – Revista Eletrônica de Ciências Sociais**. Vitória, v. 1, n. 5, 2009, p. 132-144). Devemos observar que este modelo, de fato, é proposto por Celina A. Lértora Mendonza, no entanto ele é utilizado como um recurso para compreender o problema da classificação das ciências ao longo da Idade Média (cf. LÉRTORA MENDONZA, Celina A. El concepto y la clasificación de la ciencia en el medioevo. *In*: BONI, Luiz Alberto de. (org.) **A ciência e a organização dos saberes na Idade Média**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p. 57-83). Embora o professor Ricardo tenha retomado este modelo proposto inicialmente por Celina para investigar outro assunto, isto não impede que ele seja utilizado como instrumento para analisar o conceito de ciência. Outro modelo que poderia legitimamente ser utilizado ao longo de nossa exposição, é aquele oferecido por Joseph Ratzinger no qual a produção intelectual do período medieval é compreendida a partir de dois ambientes distintos onde elas ocorreram, ou seja, os mosteiros e as *scholae*. Pois, é a partir destes dois ambientes que teremos dois modelos diferentes de teologia, a teologia monástica e a teologia escolástica (cf. BENTO XVI. **Os mestres medievais**: de Hugo de São Vítor a João Duns Escoto. Trad. e notas L'Osservatore Romano. Campinas: São Paulo, Ecclesiae. 2013. p. 9-10. O que devemos ressaltar dessa discussão anterior é o fato de que, independentemente do modelo adotado, é possível relacioná-lo com outros temas em questão; no presente caso, com a entrada de Aristóteles na Idade Média

de traduzir para o latim diversas obras do Estagirita, em particular aquelas relacionadas à lógica e que formavam o *Órganon*; dessa forma, Boécio transmitiu ao Ocidente as bases da investigação lógica aristotélica. O segundo momento da entrada de Aristóteles no Ocidente tem por contexto geral o movimento de traduções do século XII, que abarcava inicialmente diversas áreas do conhecimento científico antigo, em especial aquelas diretamente relacionadas com ampla utilidade, tais como a astronomia, a medicina, etc. Embora não fosse um movimento de tradução primariamente filosófico, foi por meio dele que o *corpus* das obras de Aristóteles se tornou disponível.

Por fim, o terceiro estágio da periodização oferecida por C. H. Lohr compreenderia o período referente ao século XV. Podemos generalizar aquilo que comentamos até o presente momento e afirmar que nos dois primeiros estágios a preocupação era primordialmente de cunho filosófico, enquanto no terceiro estágio a preocupação era mais em torno do texto, na medida em que novas edições do texto grego foram disponibilizadas. Para os objetivos deste trabalho nos ocuparemos apenas destes dois primeiros períodos, porquanto apenas eles se referem mais diretamente à recepção medieval da concepção aristotélica de ciência.

A importância de Boécio para a formação do contexto intelectual da Idade Média é imensa. Sua influência está presente em diversas áreas e isto tanto pelas análises por ele realizadas de diversos problemas filosóficos quanto por seu trabalho de tradutor. De fato, ele foi o intermediário entre o mundo grego e a cultura latina. Além de ter cunhado diversas expressões latinas para várias palavras filosóficas gregas, também estabeleceu termos que predominariam no debate teológico dos séculos seguintes, e assim forneceu definições fundamentais para categorias que constituíam o debate presente em sua época tais como: eternidade, pessoa, etc. No entanto, foi no campo da lógica que sua influência se fez sentir mais fortemente⁵.

Boécio teve contato com quatro das principais correntes de pensamento do seu tempo, a saber: o neoplatonismo grego, os escritos filosóficos latinos, a literatura cristã grega

Latina. Sendo assim, no primeiro modelo acima discutido, poderíamos destacar que o instrumental filosófico em geral, e aristotélico em particular, disponibilizado para a teologia a partir do século XII em diante, incluiria a recepção das obras de Aristóteles. E, de maneira semelhante, tomando por base o segundo modelo, também se pode relacioná-lo com a recepção das obras do Filósofo, pois foi a partir do contato com elas que o conceito de ciência foi fortemente influenciado a ser entendido como conhecimento necessário. Sendo assim, esclarecemos que a escolha que fizemos neste trabalho por tomar a proposta de C.H. Lohr é apenas pelo fato de acreditarmos que ela seja de mais fácil compreensão. Esta mesma idéia é difundida no Brasil por meio do trabalho do Professor Luiz Alberto De Boni, (Cf. DE BONI, Carlos Alberto Luiz. A entrada de Aristóteles no Ocidente Medieval. **Revista de Filosofia Dissertatio**. UFPel, n. 19-20, p. 131-173).

⁵ GILSON, Etienne. **A filosofia na Idade Média**. Trad. de Eduardo Brandão. São Paulo: Martins Fontes, 1995. p. 160.

e os escritos dos pais da Igreja latina. Desta maneira, sua formação na cultura latina clássica, em filosofia e literatura gregas, são identificáveis ao longo de sua obra, pontos que indicam que ele por certo conheceu as obras de Proclo, Porfírio e Amônio Sacas⁶, de forma que, embora muitos dos desenvolvimentos neoplatônicos gregos de seu próprio tempo com os quais ele teve contato, agora se encontrem perdidos⁷, pode-se destacar que, dentre os segmentos de escritos dos quais ele teve conhecimento, o neoplatonismo foi o mais importante na formação de seu pensamento⁸.

John Marenbon divide a obra de Boécio em quatro grupos: livros-textos sobre assuntos matemáticos, chamados por ele de “*quadrivium*”; escritos relacionados à lógica, grupo que inclui as suas exposições, traduções e comentários; tratados teológicos; e a *Consolação da Filosofia*⁹. Devemos notar nessa classificação proposta que, desde muito cedo, as disciplinas astronomia e música estavam associadas à matemática, particularmente à aritmética e à geometria¹⁰, e esse aspecto continua a ser mantido na obra de Boécio. A partir de seu trabalho, constata-se a presença de uma divisão que aplica a cada uma das disciplinas do *quadrivium* um objeto próprio de consideração. Segundo ele, a aritmética estuda unidades discretas de quantidade; a música estuda as razões aritméticas da harmônica; a geometria investiga as quantidades contínuas e a astronomia estuda a magnitude em movimento¹¹. Embora algumas dessas obras não tenham sobrevivido, servem para indicar-nos a inclinação de seus estudos para o âmbito das “matemáticas aplicadas”, como se depreende do relato de Cassiodorus¹². Nosso maior interesse neste momento reside nos escritos de Boécio de

⁶ MARENBNON, John (org.). **Routledge history of philosophy: medieval philosophy**. New York: Routledge, 2004. vol. III, p. 11.

⁷ **Boethius**. New York: Oxford University Press, 2003, (Col.) Great Medieval thinkers, p. 13.

⁸ *Ibid.*, p. 11.

⁹ *Ibid.*, p. 14.

¹⁰ De fato a relação entre estas disciplinas e a matemática remonta à Antiguidade. Mais tarde comentaremos um pouco dessa compreensão. Por ora basta mencionar que pode ser encontrada uma útil descrição do caso em HEATH, Thomas. **A history of greek mathematics: from Tales to Euclid**. London: Oxford University Press, 1921. vol. I, p. 1-25; 440-446. Para uma apresentação do problema, especificamente o que inclui o problema da subalternação das ciências para Aristóteles, ver: MC KIRAHAN JR, R. D. Aristotle subordinate sciences. **British Journal for the History of Science**, v. 1, 1978, 197-220.

¹¹ MARENBNON, 2003, p. 14.

¹² É um equívoco julgar que a obra de Boécio se reduz à atividade de comentar determinadas obras. De fato, esta era sua atividade primária, porém de forma alguma exclusiva. Julgamos correta a opinião de Henry Chadwick de que a ênfase de Boécio sobre tópicos lógicos e o quarteto matemático composto pela aritmética, música, geometria e astronomia deve-se ao fato de que ele percebeu a fraqueza de material intelectual disponibilizado aos latinos nestas áreas, enquanto no campo retórico e gramatical eles possuíam bons representantes. Isto pode ser compreendido a partir de uma nota de sua “A Consolação da Filosofia”: que Quintiliano ainda era lido em seu tempo, e o quarto século assistiu ao aparecimento do influente orador Mário Vitorino. Chadwick menciona ainda que um dos motivos pelos quais Boécio tinha os objetos matemáticos do *Quadrivium* em alta consideração era por considerá-los como quatro caminhos que conduziam à sublime sabedoria. Sua obra a respeito deles não foi legada à posteridade e desde cedo caiu no esquecimento. No período entre Boécio e Alcuíno, pouco da obra boeciana sobre o *Quadrivium* interessou a alguém; apenas a aritmética, da qual João

natureza lógica, em particular nas suas traduções e comentários às obras de Aristóteles que formavam o *Órganon*.

Se, por um lado, a obra de Boécio não se reduz simplesmente ao trabalho produzido por um comentador, também é verdade que a originalidade não estava entre as suas preocupações. Daí que a natureza predominantemente expositiva de seus trabalhos se deve primariamente aos objetivos que tinha em mente, bem como ao seu compartilhamento da prática comum na Antiguidade, que consistia em comentar obras consideradas padrões ou referências em determinados assuntos. Sem dúvida, ele foi um filósofo de grande capacidade e ambição intelectual. Segundo Sten Ebbesen, o projeto de Boécio no que diz respeito à lógica era constituído pelos seguintes objetivos:

- a) Um conjunto completo de textos básicos, a saber, a *Isagoge* de Porfírio, a totalidade de Aristóteles, os *Tópicos* de Cícero (que naturalmente não necessitavam ser traduzidos), a totalidade de Platão; b) comentários elementares sobre cada um dos textos básicos; c) em alguns casos, no mínimo um comentário mais compreensivo; d) em ao menos um caso, também uma paráfrase; e) monografias suplementares, incluindo uma demonstrando a compatibilidade da filosofia aristotélica com a platônica¹³.

Dentre esses vários pontos listados por Sten Ebbesen, destaca-se o último, pois o objetivo de mostrar a compatibilidade entre a filosofia de Platão e o aristotelismo pode ser visto como um empreendimento geral que orientou o seu trabalho de traduções e comentários. Embora sua tarefa tenha sido interrompida por sua morte prematura, ele não deixou de legar contribuições determinantes para a filosofia em geral e particularmente para o âmbito da lógica; além de ter traduzido¹⁴ os *Primeiros Analíticos*, os *Argumentos Sofísticos* e os

Escoto fez abundante uso, sobreviveu completamente. Ainda que essa situação possa ser um reflexo da simplificação da cultura que se seguiu à sua morte, ela permanece em forte contraste para o notável sucesso que alcançou seu trabalho com lógica (cf. CHADWICK, Henry. *Boethius: the consolations of music, logic, theology, and philosophy*. New York: Oxford University Press, 1981. p. 70, 107).

¹³“A complete set of basic texts, viz. Porphyry's *Isagoge*, the whole of Aristotle, Cicero's *Topics* (which, of course, need not be translated), the whole of Plato; (b) elementary commentaries on each of the basic texts; (c) in some cases, at least, also a more comprehensive commentary; (d) in at least one case, also a paraphrase; (e) supplementary monographs, including one demonstrating the compatibility of Aristotelian and Platonic philosophy” (EBBESEN, Sten. *Boethius as an aristotelian commentator*. In: SORABJI, Richard. *Aristotle Transformed: the ancient commentators and their influence*. New York: Cornell University Press, 1990. p. 374).

¹⁴Existe uma considerável divergência entre os pesquisadores em atribuir a tradução completa do *corpus* lógico de Aristóteles a Boécio. Em geral encontramos três possíveis posições entre os pesquisadores: em primeiro lugar, temos aqueles que acreditam de fato em uma tradução completa do *Órganon*; em segundo lugar, temos aqueles que acreditam que Boécio não chegou a realizar a tradução dos *Segundos Analíticos*; a terceira posição é de fato intermediária entre as duas anteriores: segundo aqueles que defendem esta opinião, Boécio de fato chegou a realizar a tradução dos *Segundos Analíticos*, porém essa tradução não foi transmitida à posteridade e desde cedo ela teria sido perdida. Representando o primeiro grupo, temos os trabalhos dos pioneiros no campo

Tópicos, e também as *Categorias*, o *De Interpretatione* e o *Isagoge* de Porfírio, para os três últimos ele ainda fez comentários¹⁵. Além disso, compôs tratados sobre música, aritmética, silogismos hipotéticos e categóricos. Foi por meio de suas traduções, comentários e escritos que Boécio proveu a base para a lógica medieval¹⁶, sendo por isso denominado de “o professor de lógica da Idade Média”¹⁷.

Ainda que eruditos tais como William Kneale e Marta Kneale vejam na obra de Boécio a consumação de um processo de confusão gradual da lógica estóica e aristotélica no fim da Antiguidade Tardia¹⁸, transmitindo assim para a posteridade uma herança impura, isto não invalida sua importância na transmissão do legado de Aristóteles ao Ocidente, pois, mesmo a pesquisa de caráter mais antigo já havia constatado que a lógica de Boécio é um comentário à de Aristóteles, com o desejo de interpretá-la segundo a filosofia de Platão¹⁹. Acreditamos que se compreende melhor a situação quando lembramos que, dentre as correntes de pensamento com as quais Boécio teve contato, sem dúvida alguma foi o neoplatonismo aquela que exerceu maior influência sobre seu pensamento. Desse modo, é compreensível que ele compartilhasse alguns pontos da exegese vigente na tradição dos filósofos neoplatônicos, em cujas características destaca-se a crença de que a filosofia de

da filosofia medieval, em particular os de Etienne Gilson (cf. GILSON, 1995, p.160). Como representante do terceiro grupo podemos citar Ellen Ashworth, pois, ainda que, segundo a autora, Boécio tenha realizado a tradução, esta não foi legada à posteridade (cf. ASHWORTH, E. J. Linguagem e lógica. In: MCGRADY, A. S. (Org.). **Filosofia medieval**. Trad. de André Oídes. São Paulo: Ideias e Letras: 2008. p. 99). A posição de John Marenbon pode, por sua vez, ser incluída no segundo grupo, porquanto, ainda que ele concorde com a opinião de Ellen e julgue que a tradução de Boécio se perdeu, isso é feito com ressalvas que possibilitam questionar se de fato ele pertenceria a esse grupo. É manifesta a sua dúvida quanto à possibilidade de tal tradução (cf. MARENBO, 2004, p. 12, 25). Talvez a sua indecisão seja decorrente de ele ter seguido a proposta de Barnes, que toma por base esta informação de um manuscrito do século XIII que menciona um comentário de Boécio aos Analíticos Posteriores. No entanto, Sten Ebbesen destaca que isto é um erro, pois o manuscrito que se encontra em Munique (MS, clm I 4246) é na verdade a tradução do comentário de Filopono (cf. EBBESEN, Sten. *The aristotelian commentator*. In: MARENBO, John. **The Cambridge companion Boethius**. New York: Cambridge University Press, 2009. p. 52). Além do mais, Lorenzo Minio-Paluello, baseando-se em análises estilísticas, opõe-se a tal fato, pois a partir de seu trabalho ele chegou à conclusão de que as versões comuns dos Primeiros Analíticos, *Tópicos*, *Elencos Sofísticos* são reciprocamente consistentes em estilo e com as traduções de Boécio da ‘*Logica vetus*’, no entanto os *Segundos Analíticos* estão em estilo diferente (cf. *apud* CHLPM, 1982, p. 55). É provável que esta discussão seja totalmente esclarecida no futuro com o avanço das pesquisas e descobertas na área da manuscritologia, mas de toda ela, o que se deve impor à nossa mente é a grande importância que Boécio desempenhou na configuração e recepção da obra aristotélica no ocidente latino cristão durante a Idade Média.

¹⁵ John Marenbon acredita que, embora o projeto inicial de Boécio tenha sido o de traduzir tanto Aristóteles quanto Platão com o objetivo de mostrar a concordância entre eles, a prioridade que ele deu à lógica e o fato de que em vários casos realizou não apenas tradução, mas também monografias a respeito do assunto, e, em alguns casos, duas traduções de uma mesma obra, são pontos que indicam que ele foi além de seu projeto inicial (cf. MARENBO, 2003, p. 18).

¹⁶ MARENBO, 2004, p. 11.

¹⁷ GILSON, 1995, p. 160.

¹⁸ KNEALE, William; KNEALE, Marta. **O desenvolvimento da lógica**. Trad. de M. S. Lourenço. Lisboa: Calouste Gulbekian, 1962. p. 181.

¹⁹ GILSON, 1995, p. 163.

Platão e Aristóteles não são contrárias entre si²⁰, ou seja, que os comentários realizados por eles tinham por base uma perspectiva platônica de caráter conciliatório, e isto legou à posteridade uma imagem “deturpada” do aristotelismo. Percebemos, assim, a forte influência do neoplatonismo sobre o pensamento de Boécio. Alain De Libera chega a dizer que Boécio “importou a filosofia neoplatônica do Oriente ao Ocidente e aclimatou tanto suas doutrinas quanto a visão da filosofia sob o céu latino, particularmente sua exegese “platônica” de Aristóteles”²¹. Portanto, acreditamos que o veredito de William Kneale e Marta Kneale é anacrônico e impreciso, por isso nos colocamos em favor da posição defendida por Sten Ebbesen, que ressalta a importância de Boécio como lógico, porquanto, até mesmo aquilo que ele não passou à posteridade determinou em grande parte a possibilidade dos trabalhos de seus sucessores, pois, “uma vez que ele não legou um comentário pitagoreano sobre as categorias, salvou os primeiros lógicos medievais de serem absorvidos em um esquema que os conduziria a âmbitos especulativos em geral improdutivos”²². Outro ponto a ser destacado é a opção de Boécio pela interpretação de Porfírio à lógica aristotélica, oposta àquela realizada pelos últimos platonistas gregos, o que revela que ele não tentava encontrar doutrinas platônicas nos textos lógicos, porque, ao seu ver, tratavam de assuntos distintos. Estes dois aspectos deixam transparecer as suas preferências intelectuais e nos fazem recusar a imagem que o apresenta como um simples compilador de ideias anteriores²³. O valor de seu trabalho não deve ser julgado a partir da genialidade de criar um sistema filosófico que explicasse a realidade: “traduzir, comentar, conciliar e transmitir, era essa, em sua primeira intenção, a obra de Boécio”²⁴. Esse trabalho determinou três características sobre o Aristóteles que a Idade Média conheceu: em primeiro lugar, temos um Aristóteles que possui aspecto neoplatônico, porquanto, como vimos, uma vez que Boécio compartilhou vários pontos comuns da exegese vigente nas escolas neoplatônicas, algumas ideias estranhas ao aristotelismo foram admitidas como derivadas dele; em segundo lugar, destaca-se a natureza

²⁰Edward Grant destaca que o neoplatônico Porfírio, além de ter sido o responsável pela introdução dos estudos das obras aristotélicas nas escolas Platônicas da Antiguidade como parte integrante do estudo de Platão, também argumentou em favor da harmonia entre Platão e Aristóteles nas doutrinas essenciais. E esta crença se tornou aceita, em maior ou menor grau, por todos os comentadores antigos, incluindo os cristãos (cf. GRANT, Edward. **História da filosofia natural**: do mundo antigo ao século XIX. Trad. de Tiago Attore. São Paulo: MADRAS, 2009. p.75- 85). No entanto, Marenbon percebeu claramente que, embora o projeto Boeciano de comentar tanto Aristóteles quanto Platão e mostrar que não há discordância entre eles, fosse uma prática das escolas neoplatônicas gregas, evidenciando assim a influência delas sobre Boécio, todavia, no resultado, o projeto de Boécio diferiu nitidamente das escolas neoplatônicas, dado o seu interesse desproporcional pela lógica.

²¹DE LIBERA, 1998, p. 250.

²²EBBESEN, 1990, p. 391.

²³MARENBNON, 2003, p. 19; p. 41-42.

²⁴*Ibid.*, p. 175.

parcial do Aristóteles que é transmitida ao Ocidente, pois, como bem sabemos, as traduções não se estenderam a todas as obras do Estagirita. De fato, com a onda de traduções posteriores, percebemos que as ideias de Aristóteles alcançaram o Ocidente antes de suas obras; por fim, o terceiro aspecto que decorre diretamente do trabalho de Boécio é a natureza predominantemente lógica do Aristóteles que será legado à posteridade, e isto na medida em que apenas as obras do *Órganon* foram traduzidas. Devemos ressaltar, no entanto, que mesmo este “Aristóteles parcial” teve de ser redescoberto ao longo do período medieval²⁵, ou seja, o contato com a obra de Aristóteles foi um lento e complexo processo, no qual mesmo diversas imprecisões no estabelecimento de ideias legitimamente aristotélicas foram necessárias para tal possibilidade.

Boécio se encontrava em um ambiente que expressava dois aspectos: o de mudança e o de continuidade. E dessa maneira seu projeto ficou à mercê das condições socio-históricas vigentes em sua época, pois a filosofia latina em geral, e a de Boécio em particular, não sobreviveram ao desaparecimento do mundo político que as abrigou²⁶. Steven P. Marrone descreve claramente a situação da filosofia no Ocidente no início da Idade Média:

A partir do final do século VI, a metade ocidental do mundo mediterrâneo sofreu uma série de profundos choques econômicos e demográficos, os quais a apartaram cada vez mais, comercialmente, politicamente e, por fim, culturalmente, dos ainda vitais centros do Império Romano e da economia localizados no Oriente falante do grego. O que se seguiu não foi a extinção do aprendizado latino clássico, que havia nutrido a primeira fase da filosofia medieval, mas um estreitamento de foco e redirecionamento de interesse²⁷.

²⁵O contato com este Aristóteles parcial foi antecedido ou condicionado pela redescoberta do trabalho de Boécio, pois durante grande parte do período medieval as únicas obras de Aristóteles conhecidas resumiam-se às *Categorias* e ao tratado *De Interpretatione*. De fato, a redescoberta da obra de Boécio foi uma condição determinante para as traduções do século XII. Este ponto é de suma importância para que possamos reconhecer a devida importância de Boécio, e, ainda que Kneale não lhe conceda maiores méritos, mesmo assim o menciona (cf. (KNEALE, 1962, p. 193); Bernard G. Dod nos fornece uma descrição mais coerente do fato (cf. CHLPM, 1982, p. 46).

²⁶De Libera acredita que o futuro da filosofia ocidental pós-Boécio não foi determinado em primeiro lugar pelas guerras em si, mas pela reconquista de Justiniano, o qual impôs ao Ocidente a política antifilosófica que ele estava implantando no Oriente; o caso clássico de tal política foi o fechamento da escola de Atenas em 529 d.C. (cf. LIBERA, 1998, p. 259- 260). Steven P. Marrone mostra dúvida em aceitar a posição de De Libera. Segundo ele, o fechamento da escola de Atenas além de poder nunca ter ocorrido, “não deve ser pensado como o golpe de misericórdia desferido sobre o pensamento filosófico greco-romano”. Ele leva em conta o argumento de que “os filósofos pagãos continuaram a atrair estudantes a Atenas depois de Justiniano”. Marrone aparentemente se baseia nos trabalhos de BLUMENTHAL, H. J. 529 and after: what happened to the academy? *Byzantion*, v. 48, 1978, 369-385 e CAMERON, A. The last days of the academy at Athens. *Proceedings of the Cambridge Philological Society*, v. 195, 1969, p. 7-29.

²⁷MARRONE, Steven P. A filosofia medieval em seu contexto. In: MCGRADY, A. S. (org.). *Filosofia medieval*. Trad. de André Oides. São Paulo: Ideias e Letras, 2008, p. 34.

Peter Brown, por sua vez, descreve a situação como uma rápida simplificação da cultura, tornando-se tênue a distinção entre a cultura aristocrática e a popular que marcou a Antiguidade Tardia²⁸, emergindo, assim, um ideal mais utilitário em substituição aos antigos padrões²⁹; desta forma, a educação clássica torna-se apanágio de uma oligarquia limitada³⁰. Pierre Riché, após analisar a fusão social, as estruturas econômicas e o destino da cultura que se seguiu posteriormente às grandes invasões bárbaras no Ocidente, afirma que

os Bárbaros não viram o interesse da cultura antiga a não ser nas suas manifestações utilitárias (agrimensura, arquitetura, medicina, direito). Deixaram desaparecer o sistema escolar romano – na Gália, no fim do século V; em Itália e em África, ao longo do século VI. Só a igreja salvou, adaptando-o a fins espirituais, uma parte do património greco-latino³¹.

No período posterior à morte de Boécio, em especial nos séculos VII e VIII, percebe-se uma diminuta atividade educacional e literária, salvo em poucos mosteiros, onde a educação elementar desenvolvida era quase que inteiramente pessoal³². Esta condição de instabilidade e fragilidade da cultura foi intensificada por meio da invasão muçulmana, que significou a quebra de contato com o reservatório de erudição grega e, mais especificamente falando, platônica. Assim, diante de uma total situação de isolamento intelectual a única tarefa que caberia seria a de preservar a coleção de fatos e interpretações já feitas pelos enciclopedistas³³. O período que compreende a decadência do Império romano no Ocidente também conhece o surgimento de estruturas socioreligiosas, em particular os mosteiros, que vão desempenhar o papel fundamental de preservação e transmissão do saber disponível. Eles serviram como transmissores da alfabetização e contribuíram para a versão da tradição clássica. Em um período em que a alfabetização e a erudição estavam severamente ameaçadas, ainda era possível encontrar no interior e de alguns mosteiros uma pequena versão da tradição clássica, sendo que esta era cultivada apenas na medida em que contribuía para fins religiosos³⁴. Embora, a investigação tivesse caído em quantidade e qualidade, é um erro supor que ela se extinguiu. David C. Lindberg sinalizou corretamente que a investigação continuou, porém adotando novas formas e com uma mudança de enfoque. A ênfase foi dada

²⁸BROWN, Peter. **O fim do mundo clássico**: de Marco Aurélio a Maomé. Trad. de Antônio Gonçalves Mattoso. Lisboa: Verbo, 1972, p. 185.

²⁹*Ibid.*, p.186.

³⁰Cf. *Ibid.*, p. 138.

³¹RICHÉ, Pierre. *As Invasões Bárbaras*. Lisboa: Europa-América, 1979. p. 87.

³²KNOWLES, David. **The evolution of medieval thought**. 2. ed. Edinburgh: Longman publishing, 1988, p. 68.

³³CROMBIE, Alistair Cameron. **Augustine to Galileo**: the history of science A.D. 400-1650. Massachusetts: Harvard University Press, 1953. p. 4.

³⁴LINDBERG, David C. **Los inicios de la ciencia occidental**: la tradición científica europea en el contexto filosófico, religioso e institucional (desde el 600 a. C. hasta 1450). Barcelona: Paidós, 2002, p. 207-208.

então ao âmbito religioso e eclesiástico. As mentes mais frutíferas lançaram-se ao campo da interpretação bíblica, à história religiosa, ao governo da Igreja e ao desenvolvimento da doutrina cristã³⁵. Assim, o que se seguiu não foi a extinção do saber, mas a sua reorientação em função da vida religiosa. Será necessário esperar até fins do século XI, seguindo o século XII, para encontrarmos um retorno à investigação de caráter filosófico das obras de Aristóteles no Ocidente, tal como havia sido feito anteriormente por Boécio.

Um impulso maior à atividade de investigação é dado durante o período Carolíngio e está associado à corte de Carlos Magno. Por meio de suas reformas educativas, ele importou eruditos do exterior, tais como Alcuíno, para organizar uma escola no Palácio, e ordenou o estabelecimento de Escolas monásticas e episcopais em todo o reino, as quais contribuíram para uma maior difusão da educação. A importância da reforma educacional empreendida por Carlos Magno pode ser mais bem compreendida quando lembramos quais foram os organismos através dos quais a educação medieval fluiu, a saber: o monastério, a escola catedral, os mestres individuais e as Universidades. Esses vários tipos de educação aconteciam e repercutiam nas classes sociais que as frequentavam³⁶. Embora os frutos da reforma Carolíngia sejam colhidos apenas posteriormente à época de Carlos Magno, durante o reinado de seus sucessores imediatos foi a partir das escolas carolíngias que a vida intelectual da Idade Média se desenvolveu. Nesse florescimento intelectual a questão intrigante consistia

³⁵Percebemos esta mudança de ênfase ao constatarmos que os escritos de praticamente a totalidade dos autores de maior envergadura intelectual deste período se relacionam, de forma geral, com o âmbito eclesiástico. Lembremos que Isidoro de Sevilha (560-636), além de suas obras enciclopedistas tais como *Etimologias* e *Acerca da Natureza das Coisas*, também escreveu manuais para instruir o clero sobre materiais de história, teologia, interpretação bíblica e liturgia. Gregório de Tours escreveu uma *História dos Francos* na qual documenta a expansão do cristianismo em território Franco. Gregório o Grande (550-604) compôs um influente conjunto de sermões, dissertações, diálogos e comentários bíblicos. Beda, juntamente com seus livros sobre cronometria e calendário, escreveu livros sobre comentários bíblicos, sermões e hagiografias (vidas de santos). (cf. LINDBERG, 2002, p. 237). Para uma defesa das obras e interesses filosóficos ainda predominantes no período que se seguiu à simplificação da cultura e sua conexão com a corte de Carlos Magno, recomendamos fortemente a leitura de MCKITTERICK, Rosamond; MARENBNON, John. *Philosophy and its background in the early medieval West*. In: MARENBNON, John. **Routledge history of philosophy: medieval philosophy**. London: Routledge, 2004, vol. III, p. 96-120.

³⁶Dentro da cronologia oferecida por David Knowles referente a cada uma dessas “instituições”, temos que o monastério se mostrou como força educacional importante no período de 1000 a 1150. O caráter da instrução realizada no monastério era quase que inteiramente doméstico e de proveito particular dos monges; a escola catedral se distinguiu por assistir ao aumento do número de clérigos seculares em suas funções no período compreendido entre 1000 e 1200; os mestres individuais desenvolveram suas atividades principalmente entre os anos de 1050 e 1150; e, por fim, Universidades, de 1050 em diante na Itália e, a partir de 1200, na França (cf. KNOWLES, 1988, p. 74-75). Algo que percebemos nesta proposta de Knowles é que esses organismos não se seguiram cronologicamente. De fato, uma vez que essas instituições se desenvolveram e conviveram simultaneamente, os conflitos entre elas eram inevitáveis. C. H. Lohr percebeu corretamente que as diversas polêmicas que encontramos, tais como aquelas entre Pedro Damiano e os dialéticos, a de Lanfranco contra Berengário, a de Bernardo de Claraval contra Abelardo, representam a reação de uma tradição mais antiga frente às mudanças que estavam ocorrendo, em outras palavras, a mais velha ideia monástica em oposição à nova concepção urbana do papel do professor (cf. CHLMP, 1982, p. 83).

em saber “por que a filosofia e a lógica se tornaram um foco de interesse erudito no início da Europa ocidental, especialmente à luz das preocupações acadêmicas vigentes com a teologia cristã e a exposição da Bíblia?”³⁷ Pois, embora saibamos pouco do currículo existente nas escolas carolíngias, está claro que as sete artes liberais estavam incluídas e que até mesmo a astronomia era ensinada em certo nível. Esse maior nível de ensino pode ser constatado na obra de Gerberto de Aurillac³⁸.

A retomada dos estudos filosóficos no Ocidente latino cristão foi também impulsionada e precedida pelo contato com aquele trabalho realizado anteriormente por Boécio e a consequente apropriação do seu conteúdo. Percebemos este ponto de maneira mais marcante na constituição do *syllabus* básico em lógica, porquanto este programa básico de estudos, constituído pelas *Categorias* e o *De Interpretatione*³⁹, juntamente com a tradução da *Isagoge* de Porfírio, os *Tópicos* de Cícero e outros escritos seus (especialmente o *De divisione* e o *De topicis differentiis*), era ensinado por Gerberto de Aurillac na escola-catedral de Rheims, próximo ao fim do século X, como integrante de um currículo escolar. É bem verdade que tal currículo não possuía um caráter absoluto de rigidez, pois no século XII ocorrerá a adição do *Liber sex principiorum*, o qual foi chamado de “lógica velha”, *logica vetus*⁴⁰. Foi apenas por volta de 1120 que as traduções dos *Primeiros Analíticos*, dos *Argumentos Sofísticos* e dos *Tópicos* foram redescobertas, as quais, juntamente com uma tradução dos *Segundos Analíticos*, realizada por Tiago de Veneza a partir de uma fonte grega,

³⁷“Why should philosophy and logic have become a focus of scholarly interest within early medieval Western Europe, especially in light of the prevailing scholarly preoccupations with Christian theology and exposition of the Bible?” (MARENBNON, 2004, p. 99).

³⁸De fato, percebe-se na obra de Gerberto de Aurillac um nível de erudição possibilitado pela Reforma Carolíngia. Além de ter contribuído para a recuperação e a difusão das artes liberais clássicas, especialmente daquela lógica associada a Boécio, ele também alcançou considerável nível nas ciências matemáticas. Depreende-se de sua obra este maior nível de erudição, instruções sobre a construção de um modelo astronômico e sobre o uso do Ábaco para multiplicar e dividir (cf. LINDBERG, 2002, p. 241-243).

³⁹As *Categorias* foram conhecidas em primeiro lugar por meio de uma paráfrase latina, *Categoriae decem*. Essa obra, que erroneamente foi atribuída a Agostinho, gozou de tamanha popularidade que se tornou o texto de lógica mais lido desde a época de Alcuíno até o século X. A *Categoriae decem* é uma obra provavelmente do fim do século IV. Aparentemente é uma tradução adaptada de algum *compendium* grego das categorias de Aristóteles que provem do ambiente de Themístio (317-388). Porém, gradualmente ela foi substituída pela tradução de Boécio a tal ponto que, por volta do século XII, ela havia quase que desaparecido das escolas. De fato, a Idade Média teve de progressivamente redescobrir o trabalho de Boécio, porquanto a sua tradução da *Isagoge* é conhecida por volta do século IX e aquela referente ao *De Interpretatione* apenas um século mais tarde. Os dados anteriormente apresentados se apoiam fortemente naqueles fornecidos por MARENBNON, 2003, p. 164-182.

⁴⁰O *Liber sex principiorum* foi erroneamente atribuído a Boécio, mas é na verdade uma obra do século XII. Os estudiosos do assunto estão propensos a atribuí-lo a Gilberto de Poitiers (cf. ASHWORT, 2008, p. 100).

receberam a denominação de “nova lógica”⁴¹. Embora posteriormente a ênfase sobre a obra de Boécio tenha diminuído, são inegáveis os desenvolvimentos estimulados por sua obra.

A disponibilização do “corpus aristotélico” no Ocidente latino cristão nos leva à segunda etapa proposta por C. H. Lohr, que tem por contexto a onda de traduções do século XII. A retomada do estudo das obras de Aristóteles estava em consonância com mudanças determinantes no âmbito da sociedade, da economia, da política e da educação, que encontramos desde o final do século IX e que possibilitaram a emergência de uma “civilização complexa”⁴².

O resultado desses desenvolvimentos foi o surgimento de uma nova Europa. Muito se debate entre os historiadores sobre a força motriz responsável pelas mudanças no interior daquele modo de civilização. Neste ponto encontramos opiniões muito divergentes, pois, enquanto alguns, como Knowles, julgam ser impossível identificar com precisão a causa responsável pelo florescimento ou o despertar do século XII⁴³, outros, como Lindberg, recorrem a várias causas. De forma geral podemos dizer que ocorreu uma combinação de fatores, ou utilizando-nos da expressão de Joseph Ratzinger, ocorreu uma “série providencial de coincidências”. Ele resume o contexto destas transformações:

Nos países da Europa ocidental reinava, então, uma paz relativa, que garantia à sociedade o desenvolvimento econômico e a consolidação das estruturas políticas, e favorecia uma vivaz atividade cultural graças também aos contatos com o Oriente. No interior da Igreja sentiam-se os benefícios da vasta ação conhecida como ‘reforma gregoriana’, a qual, promovida vigorosamente no século precedente, tinha contribuído com uma maior pureza evangélica para a vida da comunidade eclesial, sobretudo no clero, e tinha instituído à Igreja e ao Papado uma autêntica liberdade de ação. Além disso, difundia-se uma vasta renovação espiritual, apoiada pelo vigoroso desenvolvimento da vida consagrada: nasciam e expandiam-se novas Ordens religiosas, enquanto que as que já existiam conheciam uma retomada prometedora. Refloresceu também a teologia, adquirindo maior consciência da própria natureza: apurou o método, enfrentou problemas novos, progrediu na contemplação dos Mistérios de Deus,

⁴¹CHLPM, 1982, p. 46; Ver também: KNEALE; KENEALE, 1962, p. 193. Um típico manuscrito de lógica medieval era constituído pelas seguintes obras: *Isagoge*, *Categorias*, *De Interpretatione*, *Refutações Sofísticas*, *os Primeiros Analíticos*, *os Tópicos*, *os Segundos Analíticos*, *o De divisione liber*, *o De topicis differentiis*, e *o Liber sex principiorum*. Para uma exposição histórica da evolução sofrida pela *lógica vetus* durante a Idade Média recomendamos a leitura de TORRES, Moisés Romanazzi (org.). A evolução história da logica vetus. *Mirabilia*, v. 1, n. 16, 2013, p. 201-220.

⁴²Utilizo aqui esta expressão de Lynn White Jr., que a usou para se referir à emergência de uma sociedade totalmente distinta das antecedentes. Outras denominações como “período de renascimento” também são correntes. Essa última foi popularizada por Charles Haskins. Para uma breve e útil descrição das mudanças ocorridas na Europa que foram responsáveis por sua reestruturação (cf. GRANT, Edward. **God and reason in the Middle Ages**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001, p. 17-30).

⁴³KNOWLES, 1988, p. 75.

produziu obras fundamentais, inspirou iniciativas importantes da cultura, da arte e da literatura, e preparou as obras-primas do século seguinte [...]⁴⁴

A proposta de Lindberg é interessante, pois, embora ele acredite em uma conjunção de causas, tais como: estabilidade política, inovações tecnológicas, reconfiguração da estrutura social, mudança de uma agricultura primariamente de subsistência, crescimento populacional, aparecimento de vilas e de algumas cidades, atividades de comércio e mercado, argumenta em favor de uma íntima relação entre educação e urbanização como fatores determinantes para o surgimento desta nova Europa posterior ao século X. Tomando por base essa relação, Lindberg analisa a escola prototípica da Idade Média, ou seja, a escola monástica, em oposição às escolas urbanas surgidas posteriormente. Enquanto a primeira era rural, afastada, isolada do mundo secular e dedicada a reduzidos objetivos educativos, as últimas, tendo por contexto o aumento e deslocamento populacional nos séculos XI e XII, saíram da sombra das escolas monásticas e se transformaram na principal força educativa. Talvez seja equívoco pensar em termos de ruptura entre essas duas instituições medievais, porém não devemos esquecer que os objetivos educacionais das novas escolas urbanas eram mais amplos e, ainda que a ênfase do programa docente variasse de uma escola para outra, de fato elas ampliaram e reorientaram o currículo para satisfazer as necessidades de uma variada clientela. Desta forma, os estudos em torno da lógica, as artes do *quadrivium*, bem como a teologia, o direito e a medicina foram levados a termos que não se coadunavam com a tradição monástica⁴⁵.

Independentemente dos fatores que foram responsáveis pelo florescimento da Europa, o que deve ser destacado antes de tudo é a relação existente entre o aparecimento dessa nova mentalidade e as fontes que a nutriram. Rémi Brague enfatiza a necessidade de modificar aquilo que ele chama de “representação hidráulica”, ou seja, pensar que foi a disponibilização do “corpus aristotélico” que possibilitou seu estudo. A relação deve ser vista de modo inverso, em outras palavras, só se traduziu porque se sentiu que havia uma necessidade. É esta necessidade que deve ser explicada. Assim, a demanda precede a oferta⁴⁶.

⁴⁴BENTO XVI, 2013, p. 9-10.

⁴⁵LINDBERG, 2002, p. 244-245.

⁴⁶BRAGUE, Rémi. **Mediante a Idade Média**: filosofias medievais na cristandade, no Judaísmo e no Islã. Trad. de Edson Bini. São Paulo: Loyola, 2010. p. 26. Bernard G. Dod concorda com De Rijk e acredita que não foi pelo fato de haverem sido traduzidos que os tratados aristotélicos foram utilizados, foi, sim, pelo fato de que se precisava usá-los que eles foram traduzidos (cf. CHLMP, 1982, p.83).

Esta necessidade se deve ao fato de que ocorreu um renascimento intelectual europeu, o qual é anterior às fontes que a inspiraram em seu empreendimento.

A onda de traduções abrange aproximadamente o período que vai da metade do século XII (1150) até fins do século XIII (1295). De fato, o renascimento do século XII nutriu-se de duas instâncias particulares: em parte, do conhecimento e das ideias já existentes no Ocidente latino; por outro lado, do influxo de novo aprendizado e da literatura do Oriente⁴⁷. No que diz respeito ao primeiro caso, já abordamos que o conhecimento de forma geral não foi extinto durante o período que antecedeu o Renascimento do século XII: o que ocorreu foi apenas o seu redirecionamento a outros aspectos da vida cultural. Por isso percebe-se que aquele modo de ciência, tal como conheceram os romanos, o qual tendia em geral a ser uma versão limitada e divulgativa daquilo que fora alcançado pelos gregos⁴⁸, nunca foi por completo extirpado da cultura ocidental, e foi este tipo de conhecimento que os autores medievais herdaram inicialmente. Por isso é correto apontar que a ciência medieval foi um desenvolvimento da aprendizagem enciclopédica de Beda e seus continuadores. Quanto ao segundo caso, podemos perceber que mesmo este aspecto enciclopédico da ciência medieval, será mais tarde acrescido por tratados árabes e aristotélicos⁴⁹, e será justamente esse material, somado àquele conhecimento enciclopédico presente ao longo do período, que estimulará o empreendimento investigativo do século XII.

Edward Grant faz menção ao conteúdo desse grande espólio cultural que foi o movimento de traduções do século XII. Segundo ele, esse empreendimento possuía um conteúdo primariamente científico:

O novo conhecimento foi quase exclusivamente dos domínios da ciência e da filosofia natural. As humanidades e a literatura não tiveram quase nenhum papel. Dentro dos domínios da ciência e filosofia natural, tornaram-se disponíveis tratados sobre lógica, matemática, astronomia, óptica, mecânica, filosofia natural e medicina assim como obras sobre astrologia, mágica e alquimia⁵⁰.

A partir do conteúdo predominante desse movimento de traduções pode-se distinguir esse renascimento do século XII, dos demais que ocorreram ao longo do período medieval e, particularmente, daquele do século XV. Levando em conta esse aspecto, a

⁴⁷HASKINS, Charles Homer. **The renaissance of the twelfth century**. Cambridge: Harvard University Press, 1927. p. 278.

⁴⁸LINDBERG, 2002, p. 183.

⁴⁹KNOWLES, 1988, p. 68.

⁵⁰“The new knowledge was almost exclusively from the domains of science and natural philosophy. The humanities and literature played almost no role. Within the domains of science and natural philosophy, treatises became available on logic, mathematics, astronomy, optics, mechanics, natural philosophy, and medicine, as well as works on astrology, magic, and alchemy” (GRANT, 2001, p. 86).

diferença consiste em que, enquanto este último preocupava-se antes de tudo com literatura e questões diretamente relacionadas com os textos, aquele, por sua vez, focou sua atenção na ciência e na filosofia.

Knowles nos oferece uma proposta muito interessante para a compreensão da recepção de Aristóteles pelo Ocidente latino cristão no interior do movimento de traduções do século XII. Segundo ele, podem-se caracterizar três momentos distintos, os quais compreendem diferentes conjuntos de obras que, por sua vez, podem ser agrupadas por sua natureza interna, tendo cada uma delas um modo de aceitação distinto por conta das implicações decorrentes de sua aceitação, contrariamente às teses por elas postuladas. Segundo esse modelo, o primeiro momento envolveu as obras de lógica, as quais foram absorvidas fácil e avidamente, não ocorrendo assim oposição deliberada contra tais livros; pelo contrário, perceberam-se os aspectos promissores da utilização dos princípios lógicos em outros campos do saber. O segundo momento incluiu as obras propriamente filosóficas, em particular a ciência natural. Essas obras carregavam consigo problemas e foram menos rapidamente absorvidas. De fato, a discussão em torno da eternidade do mundo, da unidade do intelecto, da subsistência da alma etc., são apenas alguns dos temas que as referidas obras carregavam, e estavam em oposição à crença cristã. Por fim, temos a recepção das obras éticas e políticas.

Apesar desta análise ser interessante, devemos perceber que ela é uma forma de olharmos a recepção de Aristóteles em suas unidades constitutivas. Se, porventura, analisarmos a recepção de Aristóteles a partir de seu resultado, perguntaremos em que consiste a importância desse período para a posteridade. Embora sejam possíveis diversas respostas relativas à interpretação do século XII, notamos uma polarização entre duas tendências, as quais se distinguem na medida em que enfatizam aspectos diferentes dos componentes desse processo. Assim, por um lado, temos o caráter da pesquisa mais antiga expressa por Haskins, que tende a compreender o trabalho do período como aspecto da mediação. Segundo ele, a tarefa do século XII era colocar o Ocidente uma vez mais em posse dos escritos científicos dos gregos, abrir o conhecimento de seus comentadores e expositores árabes e estimular a atividade científica em todo o campo⁵¹, o que possibilitou os filósofos do século seguinte desenvolverem o seu vigoroso empreendimento filosófico. Por outro lado, temos a pesquisa mais recente expressa por Marenbon, que tende a destacar as capacidades e conquistas do período que, no seu entender, teve o mérito de desenvolver um método

⁵¹HASKINS, 1927, p. 308.

sistemático e argumentativo tanto em teologia quanto na elaboração de sofisticadas técnicas lógicas para análise semântica e estudo dos argumentos⁵². Seria esta estrutura que, juntamente com o novo material aristotélico e árabe disponibilizado, proveram a estrutura na qual se nutriu a filosofia do século seguinte. Independentemente da diferença entre as duas ênfases da pesquisa, acreditamos que o ponto central da discussão são as implicações ou consequências advindas ao pensamento filosófico, porquanto, se levarmos em conta o impacto resultante das traduções do século XII, foi através do contato com novas fontes que se presenciou à ascensão de novos problemas existentes nelas; ou seja, foi por meio do contato com obras desconhecidas, comentários explicativos e trabalhos individuais sobre diversos assuntos, que as fontes de referências do pensamento ocidental foram alargadas e, conseqüentemente, novas perspectivas foram exigidas. Grant destaca a possibilidade da construção de um sistema filosófico que fosse capaz de explicar a realidade:

Tomadas como um todo as traduções de Aristóteles deram aos pensadores Ocidentais, pela primeira vez, assunto sobre o qual construir um sistema completo e maduro, porém a atmosfera, as pressuposições deste grande corpo de pensamento não eram nem medievais nem cristãs, mas do grego antigo e não religiosas, para não dizer racionalistas em caráter⁵³.

Uma das maiores consequências decorrentes do trabalho dos tradutores do século XII foi a progressiva percepção da insuficiência da estrutura das sete artes liberais clássicas como proposta suficiente para manter em equilíbrio todos os assuntos que podiam ser estudados em algum detalhe, naquele momento, diferentemente do período anterior⁵⁴. Esse processo disponibilizou um corpo de literatura que formaria o currículo das emergentes

⁵²MARENBNON, 1998, p. 179-180.

⁵³“*Taken as a whole the translations of Aristotle gave Western thinkers, for the first time, matter on which to construct a full and mature system, but the atmosphere, the presuppositions of this great body of thought were not medieval and Christian, but ancient Greek and non-religious, not to say rationalistic in character*” (KNOWLES, 1988, p. 174). Talvez possa parecer que existe uma exaltação indevida à realização do século XII, porém tal crítica se funda antes de tudo em aspectos que ressaltam ou pressupõem o modo de pensamento especificamente pautado em critérios posteriores estritamente racionalistas. Julgamos esta crítica indevida, pois acreditamos que a relevância de um sistema filosófico não deve ser medida pela sua capacidade em antecipar o pensamento moderno: pelo contrário, sua importância deve levar em conta a sua capacidade explicativa em oferecer respostas satisfatórias ou ao menos plausíveis para os problemas que são enfrentados pelas estruturas de pensamento vigentes em seu tempo. Não estamos defendendo que emergiu na Europa uma época de racionalismo exagerado capaz de ingenuamente confundir-se com o positivismo. Isto sempre esteve longe dos pesquisadores nesse campo. Ressaltamos apenas o grande vigor que surgiu nas mentes, despertando, direcionando e confiando mais em suas capacidades investigativas, fato para o qual mesmo a pesquisa pioneira de Haskins constatou e fez as devidas ressalvas: “nem mesmo em seu mais alto ponto o espírito da Europa cristã na Idade média se emancipou ele mesmo do respeito pela autoridade a qual foi característica da época. O sentido crítico tem estado apenas parcialmente despertado, e não penetrou mais distante ou em todas as direções” (HASKINS, 1927, p. 336).

⁵⁴LUSCOMBE, David. **A history of western philosophy: medieval thought**. Oxford: Oxford University Press, 1997, vol. II, p. 66-67.

Universidades e incorreu diretamente na adoção dos escritos de Aristóteles no currículo universitário medieval, fato de conseqüências muito vastas para a vida intelectual do período e para a civilização ocidental como um todo. Foi o renascimento cultural que possibilitou a existência do século XIII, como a época de ouro do pensamento escolástico. Seu legado esteve presente nos mais importantes desenvolvimentos intelectuais do período que, segundo Jan A. Aertesen, compreendem o aparecimento das Universidades, a recepção de Aristóteles e o conflito entre as Faculdades⁵⁵.

Quanto às traduções especificamente de Aristóteles, é necessário distinguir nesse processo as provenientes do árabe e as traduzidas diretamente do grego.

Existem divergências entre os estudiosos sobre diversos pontos das traduções. Exemplo disto é a questão em torno do momento específico no qual as obras de Aristóteles sobre filosofia natural ocorreram: enquanto Brague expressa certa dúvida em especificar o momento específico no qual teve início o movimento de traduções, Grant afirma que as primeiras traduções de Aristóteles do árabe para o latim sobre filosofia natural parecem ter ocorrido na Espanha na última metade do século XII⁵⁶. No entanto, nem tudo está envolto em obscuridade e os estudiosos concordam em vários pontos. Sabemos hoje que as primeiras traduções foram feitas por volta do fim do século X na Espanha e o conteúdo material desse empreendimento envolveu primeiramente textos científicos e não filosóficos: os objetivos eram, antes de tudo, textos de caráter prático, a saber: manuais de medicina, aritmética ou astronomia⁵⁷.

Duas figuras devem ser destacadas nesse processo de tradução: Gerardo de Cremona (1114-1187) e Miguel Escoto (1175-1232). O primeiro, de fato, foi o mais importante tradutor do árabe no século XII, pois é espantosa a quantidade de material que lhe

⁵⁵“*The most important intellectual developments in this period – “the rise of the university, the reception of Aristotle, and the conflict between the faculties”* (KRETZMANN, Norman; STUMP, Eleonore. **The Cambridge companion to Aquinas**. New York: Cambridge University Press, 1993. p. 14).

⁵⁶Devemos notar que as obras propriamente científicas foram traduzidas do árabe para o latim antes das obras de filosofia natural de Aristóteles. Conhecemos vários desses tradutores: Platão de Tróvão, Adelardo de Bath, Roberto de Chester, Guilherme de Caríntia, Domingo Gundisalvo, Pedro Alfonso, João de Sevilha, entre outros. Essas primeiras traduções realizadas na Espanha são justificadas em função de diversos fatores: a existência de uma notável cultura árabe que possuía ao seu dispor uma grande quantidade de livros escritos em árabe, a presença de comunidades dos moçarabes (árabes cristãos cuja língua nativa era o árabe, sendo-lhes permitido praticar sua religião); outros fatores foram reforçados com a retomada de Toledo pelos cristãos em 1085, durante as Guerras de Reconquista, que implicou na posse cristã dos centros culturais árabes e de suas bibliotecas. Os dados aqui expressos se apoiam fortemente naqueles encontrados em LINDBERG, 2002, p. 260. Ainda que não possamos ter certeza sobre a constituição de uma escola formal de tradução em Toledo, visto que as fontes contam pouco para nós, Haskins parece supor sua existência a partir da constatação de uma sucessão ininterrupta de tradutores por mais de um século (cf. HASKINS, Charles Homer. **Studies in the history of mediaeval science**. Cambridge: Harvard University Press, 1924. p. 12-13).

⁵⁷BRAGUE, 2010, p. 234.

é comumente atribuído, o que deu margem a suposições de que ele teria sido ajudado nessa tarefa por um grupo de estudantes. Independentemente disto ser ou não verdadeiro, sabemos que ele passou aproximadamente três ou quatro décadas em um constante trabalho de tradução que incluiu obras de astronomia, matemática, medicina e quatorze obras de lógica e filosofia natural, dentre as quais o *De caelo, Meteorológicos* (livro I-III), *Sobre a Geração e a Corrupção, Física*, os *Segundos Analíticos* e também uma paráfrase de Temístio sobre esta última obra⁵⁸. As traduções do árabe para o latim foram continuadas no século XIII pelo trabalho de Miguel Escoto. A especificidade dessa série de traduções consiste em que ela envolveu tanto as obras aristotélicas sobre filosofia natural quanto os comentários de Averróis a Aristóteles⁵⁹. Ele traduziu os grandes comentários sobre o *De caelo, De anima, Física*, os comentários médios sobre *Geração e Corrupção, Parva naturalia*, e outros mais. O trabalho empreendido pelos tradutores permitiu que “praticamente toda a filosofia natural de Aristóteles se tornasse disponível no Ocidente latino em torno de meados do século XIII”⁶⁰.

Por ter sido constatado um viés árabe da entrada de Aristóteles no Ocidente, alguns defendem que o Ocidente tenha aprendido Aristóteles por meio das traduções árabes. Bernard G. Dod acredita que isso não passa de uma lenda, porquanto essas traduções apenas ocorreram na medida em que faltavam traduções inteligíveis diretamente do grego. Além do mais, com exceção das obras *De Caelo, Meteorologica I-III, De animalibus, Metaphysics*, foram poucas as traduções provindas do árabe que obtiveram ampla circulação, e, mesmo nesse caso, elas foram em seguida rapidamente substituídas pelas versões de Guilherme de Moerbeke⁶¹. Portanto, não se deve exagerar a importância das traduções árabe-latinas de

⁵⁸Ao todo lhe são creditadas 71 traduções as quais cobrem um vasto campo científico (cf. GRANT, 2009, p. 177-178). Lindberg nos oferece a seguinte listagem: uma dezena de textos astronômicos, dezessete obras de matemática e ótica, quatorze sobre lógica e filosofia natural, vinte quatro obras médicas (cf. LINDBERG, 2002, p. 261).

⁵⁹Existe uma considerável discussão a respeito da tradução por Miguel Escoto de alguns dos longos comentários de Averróis a Aristóteles. Sem sombra de dúvida ele foi o mais prolífico nesta atividade, porém não foi o único estudioso a traduzir os comentários de Averróis para o latim. Sendo assim, reconhecemos apenas o caráter de plausibilidade da atribuição acima realizada.

⁶⁰GRANT, 2009, p. 181.

⁶¹Não é de todo verdadeira a declaração de que Aristóteles alcançou os latinos por meio dos árabes. Tomada literalmente, ela é falsa, pois na maior parte ele chegou aos eruditos latinos por meio de traduções diretas do grego. Lembremos que a tradução do grego nunca cessou totalmente. Exemplos típicos de tradutores são Boécio, no século VI, e Erígena, no século IX. Além do mais, algumas regiões eram favorecidas pela presença de comunidades que falavam o grego, caso particularmente encontrado no sul da Itália, na Sicília, havendo também nessa região bibliotecas que continham livros em grego. É bem verdade que os benefícios advindos do contato entre a Itália e o Império Bizantino não são constatados da mesma forma em outros lugares, porém o que deve ser destacado é apenas a rapidez e a ênfase com as quais as traduções diretamente do grego são feitas a partir do século XII (CF. MARENBNON, John. *Bonaventure, the German Dominicans and the new translations*. In: MARENBNON, John (org.). **Routledge history of philosophy: medieval philosophy**. New York: Routledge, 2004. vol. III, p. 226). É compreensível o motivo pelo qual os estudiosos davam preferência às versões do grego para o latim, pois, embora os tradutores do árabe adotassem o mesmo método literal que os

Aristóteles⁶²; elas não são a causa do renascimento cultural, mas seu efeito⁶³. Sendo assim, as traduções feitas diretamente do grego possuem uma importância que não pode ser relegada ou substituída por aquelas feitas a partir do árabe.

O empreendimento cultural de tradução das obras de Aristóteles do grego para o latim não consistiu na constituição de escolas; foi, sim, fruto do trabalho de diversos personagens que, infelizmente, passaram como anônimos nessa atividade. Os únicos nomes de tradutores conhecidos do século XII são Tiago de Veneza, João e Henrique⁶⁴. Levando em conta o movimento de tradução como um todo, destacam-se os nomes de Tiago de Veneza e Guilherme de Moerbeke (1215-1286). Tiago de Veneza foi o mais importante tradutor de Aristóteles diretamente do grego, no século XII, uma vez que lhe é creditado o mérito de ter traduzido a *Física*, o *De anima*, os *Segundos Analíticos* e alguns fragmentos de comentadores gregos sobre esta obra, a *Parva naturalia*, etc⁶⁵. Guilherme de Moerbeke, por sua vez, além de ter revisado diversas traduções existentes, tanto pela primeira tradução latina da *Política*, *Ética*, *De motu animalium* e *De progressu animalium*; de ter feito novas traduções das *Categorias*, do *De caelo*, dos *Meteorológicos*, *Retórica* e *De interpretatione*, além do restante do *De animalibus*, realizou também revisões de diversas obras, dentre as quais destacamos os *Segundos Analíticos*, *Física*, *De anima*, *Parva naturalia*, *Metafísica*, *Sobre a geração e corrupção*, entre outras.

Quanto à recepção de Aristóteles pelo Ocidente, podemos dizer que, “enquanto os seus tratados lógicos foram de interesse imediato e vital tanto para cada mestre quanto para toda escola, as suas obras filosóficas e científicas não foram de interesse direto nem para os lógicos nem para os teólogos”⁶⁶. Bernard G. Dod afirma que, da evidência material do século

seus conterrâneos, o resultado, era muito diferente, porquanto as traduções árabes elas mesmas não eram feitas diretamente do grego, mas através de versões síriacas intermediárias, e assim os tradutores para o latim estavam trabalhando em remover o original que se encontrava por trás da linguagem semítica que não os conduzia prontamente a traduções literais, seja do grego, seja do latim. Disto resultava que as traduções de Aristóteles do árabe para o latim são muito mais difíceis de ser lidas e entendidas do que as versões latinas traduzidas diretamente do grego, fato que explica por que elas mais tarde foram preferidas quando estavam disponíveis (cf. CHLMP, 1982, p. 68).

⁶²BRAGUE, 2010, p. 237.

⁶³*Ibid.*, p. 247.

⁶⁴A *Física* e os *Segundos Analíticos* foram revisados a partir da versão de Tiago de Veneza (cf. CHLMP, 1982, p. 57-58).

⁶⁵*Parva naturalia* são os pequenos tratados físicos, dentre os quais: *Da sensação e o Sensível*; *Da memória*; *Do Sono*; *Dos Sonhos*; *Da Adivinhação pelo Sono*; *Da Longevidade e Brevidade da Vida*; *Da Juventude, Senilidade, Vida e Morte*, e *Respiração*. Estas obras encontram-se impressas na coleção publicada pela Cambridge: BARNES, Jonathan. **The complete works of Aristotle**: the revised Oxford translation. Princeton: Princeton University Press, 1991, vol. I-II.

⁶⁶“but whereas the logical treatises of Aristotle were of immediate and vital interest to each and every master and school, the philosophical and scientific works were of no direct interest either to logicians or to theologians” (KNOWLES, 1988, p. 172).

XII, percebe-se que, embora a maioria das obras de Aristóteles tivessem sido traduzidas nesse século, seu estudo e circulação só ocorreu de forma significativa no século XIII e, ainda que a “lógica antiga” tivesse sido bastante estudada e os *Segundos Analíticos* fossem conhecidos por alguns escolásticos, esta obra foi pouco analisada⁶⁷. Ao que tudo indica, o estudo de Aristóteles na Europa antes do século XIII era do interesse apenas de um punhado de mestres e estudantes, o que significa que ele não se tornou realmente importante no mundo acadêmico senão em meados do século XIII⁶⁸, limitando-se no início o seu conhecimento apenas a poucos lugares. Assim, a emergência do Estagirita como uma figura proeminente no mundo acadêmico foi algo gradual e o processo de recepção e assimilação de Aristóteles no Ocidente Latino durante a Idade Média foi, na verdade, um processo lento, e isto vale inclusive para as obras que não foram alvo de proibições eclesiásticas.

A partir dos dados fornecidos no século XII, podemos perceber que a ênfase dos estudos se concentrou sobre o âmbito da *logica vetus*, com predominância para os Elencos Sofísticos. Isto talvez se deva à novidade da obra, visto que ela não tinha sido conhecida anteriormente. Os *Primeiros e Segundos Analíticos*, juntamente com os *Tópicos*, apesar de serem conhecidos por alguns eruditos, não foram amplamente estudados⁶⁹. O contato com o *corpus aristotelicum*, em especial com os tratados de filosofia natural e os *Segundos Analíticos*, suscitou ao pensamento medieval diversas questões presentes nestas obras, dentre as quais destacamos: a caracterização do conhecimento científico; a classificação das ciências e os seus respectivos objetos de investigação; o modo específico de proceder de cada uma das ciências, etc. Levando em conta que, após as traduções, um típico manuscrito do *Órganon* de Aristóteles incluiria diversas obras, dentre as quais destacamos os *Segundos Analíticos*, e, levando em conta que a *Física* fazia parte do “*corpus vetustius*”⁷⁰, fica estabelecido que, tanto

⁶⁷“Although the majority of Aristotle's works had been translated in the twelfth century, the evidence of the manuscripts and other sources indicates that they were not much studied and circulated until the thirteenth century” (CHLMP, 1982, p. 50).

⁶⁸*Ibid.*, p. 53.

⁶⁹No que diz respeito aos *Segundos Analíticos* a situação é um pouco mais complicada, e isto talvez se tenha dado pela própria dificuldade do texto, pois John de Salisbury queixa-se, em seu *Metalogicon*, de que os *Segundos Analíticos* possuem tantos obstáculos quantos capítulos, indicando assim que esta obra era de seu conhecimento, ao menos no que diz respeito à constatação de sua dificuldade por meio de algum contato com ela. Além do mais, no prólogo da versão que é comumente atribuída à misteriosa figura de Ioannes, é dito que o conhecimento dessa obra não é difundido entre os falantes latinos de sua geração. Menciona ainda o estado de incompletude do que seria uma possível tradução de Boécio que se encontraria obscurecida pela corrupção. Por fim, registra que, embora a versão de Tiago de Veneza fosse conhecida pelos mestres da França, o silêncio destes testemunha que ela estava envolta em obscuridade, resultando daí proveito quase nulo (CHLMP, 1982, p. 56).

⁷⁰As obras que formavam a coleção de obras lógicas são as seguintes: *a Isagoge* de Porfírio, *Categorias*, *De Interpretatione*, *De divisione* e *De topicis differentiis* de Boécio, *O Liber sex principiorum*, e os *Primeiros Analíticos*, *Segundos Analíticos*, *Tópicos*, *Elencos Sofísticos* de Aristóteles.

a coleção padrão lógica quanto aquela sobre filosofia natural que circularam, continham as duas obras (*Física* e *Segundos Analíticos*), nas quais a compreensão do Estagirita sobre a relação entre física e matemática são mais explícitas. É justamente este problema que será cada vez mais objeto de investigação dos filósofos e culminará na revolução científica durante a modernidade. Esse processo, porém, apenas foi possível pela inclusão dos escritos aristotélicos como base para a formação intelectual.

Para apreciarmos corretamente a grande importância que as traduções de Aristóteles desempenharam no âmbito intelectual do Ocidente, devemos observar o lugar de destaque que foi reservado aos seus escritos, e, particularmente, àqueles sobre filosofia natural. O predomínio do aristotelismo é, de fato, um fenômeno tardio que a Idade Média conheceu depois de decorridos vários séculos. Esta primazia é evidenciada na inclusão de seus escritos como componentes curriculares das Universidades. A recepção das obras de Aristóteles foi um fato de imensa repercussão para o pensamento filosófico ocidental, que David Knowles designou como a “revolução filosófica” do século XIII. Talvez a maior implicação decorrente da adoção dos escritos de filosofia natural no currículo da Faculdade de Artes tenha sido a substituição e/ou o notável declínio no estudo das sete artes liberais, as quais foram relegadas ao status de estudo introdutório, enquanto a filosofia natural de Aristóteles passou a ocupar a posição de assunto primário na educação em artes. E, uma vez que o título de bacharel em artes era pré-requisito para a admissão nos cursos superiores de medicina, direito ou teologia, praticamente todos os estudantes na Universidade medieval tiveram contato com os escritos de Aristóteles sobre filosofia natural, segundo nos informa Edward Grant:

Praticamente todos os estudantes em uma Universidade medieval recebiam o currículo em filosofia natural, a qual era primariamente a filosofia natural de Aristóteles. Era o currículo que todos eles compartilhavam. Uma vez que, a filosofia natural de Aristóteles era o currículo básico para todos os estudantes durante cinco séculos, é óbvio que a filosofia natural, com suas características racionalistas, foi institucionalizada nas Universidades. Indivíduos educados na sociedade medieval eram assim expostos a um currículo que

Os editores do *Aristoteles latinus* reservaram a expressão “*corpus vetustius*” para se referirem à coleção padrão dos escritos de Aristóteles sobre filosofia natural, realizada por volta da metade do século XIII. Em geral o *corpus vetustius* continha as seguintes obras: *Física* (Tiago de Veneza); *De caelo* (Gerardo de Cremona); *De generatione et corruptione* (anônimo); *De anima* (Tiago de Veneza); *De memoria* (Tiago de Veneza); *De sensu* (anônimo); *De somno* (anônimo); *De longitudine* (Tiago de Veneza); *De differentia spiritus et animae* (João de Sevilha ou anônimo); *De plantis* (Alfredo de Sareshel); *Meteorologica* (Gerardo de Cremona e Henrique); *Metaphysics* (Tiago revisou apenas o Livro I); *Metaphysics* (Miguel Escoto); *De causis* (Gerardo de Cremona); Nicolas de Amiens, *De articulis fidei*. A relação destes livros baseia-se na informação fornecida por Bernard G. Dod (cf. CHLMP, 1982, p. 50).

enfaticava uma abordagem racional de problemas sobre o mundo físico⁷¹.

As obras de Aristóteles que constituíram o núcleo da filosofia natural eram usualmente referidas coletivamente como “livros naturais”, os quais eram: *Física*, *De caelo*, *De anima*, *Geração e corrupção* e *Meteorológicos*⁷². A Faculdade de Artes na Universidade medieval possuía uma orientação de ensino bem específica, tal como afirma Grant. A natureza desse ensino

era primariamente uma educação em lógica, filosofia natural e ciências exatas, onde a razão funcionou como a mais importante ferramenta de interpretação e análise. Na ausência de cursos em literatura e história e outros temas de humanidades, a Universidade medieval ofereceu uma educação que era esmagadoramente orientada em direção e temas analíticos: lógica, ciência, matemática e filosofia natural⁷³.

É bem verdade que, embora o currículo tivesse essa orientação específica, a distribuição entre as áreas era diferente: ainda que as matemáticas estivessem presentes por meio do *quadrivium*, nunca, porém, foram proeminentes. A aritmética e a geometria ocupavam talvez de oito a dez semanas no currículo de um típico estudante medieval. A astronomia chegou a ser cultivada em um nível mais alto, mas isto não se dava de forma unânime no tempo nem, simultaneamente, nos lugares. Enfim, as ciências matemáticas ocuparam um lugar discreto no currículo. Ainda que seja difícil mencionar o momento específico em que Tomás de Aquino teve seu contato inicial com a obra de Aristóteles, sabemos, que foi nos primeiros anos da formação desse contexto acadêmico que a influência do Estagirita se fez sentir de forma mais marcante sobre Tomás de Aquino⁷⁴.

⁷¹“virtually all students at a medieval university took the natural philosophy curriculum, which was primarily Aristotle’s natural philosophy. It was the curriculum they all shared. [...] Since Aristotelian natural philosophy was the basic curriculum for all students for some five centuries, it is obvious that natural philosophy, with its rationalistic characteristics, was institutionalized in the universities. Educated individuals in medieval society were thus exposed to a curriculum that emphasized a reasoned approach to problems about the physical world” (GRANT, 2001, p. 101).

⁷²GRANT, 2001, p. 152.

⁷³“A medieval university education in arts was primarily an education in logic, natural philosophy, and the exact sciences, where reason functioned as the most important tool of interpretation and analysis. In the absence of courses in literature and history and other humanities subjects, the medieval university offered an education that was overwhelmingly oriented toward analytical subjects: logic, science, mathematics, and natural philosophy” (*Ibid.*, p. 102).

⁷⁴LINDBERG, 2002, p. 269. Dizer, de fato, quando Tomás de Aquino teve contato com a obra de Aristóteles é difícil. Tomás de Aquino nasceu em Roccaseca, na Itália meridional, por volta de 1224. Por ser o filho caçula, foi oferecido como oblato no mosteiro vizinho. Por conta da proximidade com Monte Cassino, ele, com aproximadamente 5 ou 6 anos foi enviado para lá. Em Monte Cassino deve ter recebido uma boa instrução básica, a qual incluía alguns rudimentos em letras, e foi iniciado na vida religiosa beneditina, fato que se tornou marcante em sua personalidade, visto que vários destes pontos são identificados em suas obras nos períodos posteriores de sua vida. As coisas se complicam mais um pouco quando se busca saber até que ponto se

Daquilo que temos discutido até o presente momento algumas implicações são determinantes para as análises subsequentes. Em primeiro lugar, pudemos perceber que o contato e a posterior assimilação de Aristóteles foi um processo complexo no qual os homens do medievo viveram “a perturbação, a resistência, o escândalo dos tradicionalistas, as hesitações da Igreja, primeiro condenando, depois tolerando e filtrando Aristóteles, antes de deixar, enfim, passar a torrente [Aristóteles] domada por seus doutores⁷⁵”. Em segundo lugar, destacamos que o processo de recepção foi determinado a partir de aspectos subjacentes ao modo específico da civilização medieval. Em outras palavras, a obra de Aristóteles suscitou aos filósofos medievais problemas específicos que decorriam de várias instâncias sociais próprias ao mundo medieval, *e.g.*, a ascensão da teologia ao nível acadêmico. Nesta mesma

estendia essa educação elementar que ele recebeu em Monte Cassino. Quando Tomás foi enviado para Nápoles, provavelmente por instabilidade política, aos 14 ou 15 anos (1239-1244), afim de ali desenvolver estudos mais aprofundados, ele pôde se inscrever no *studium generale* que havia sido fundado por Frederico II. Dentre os vários intuitos com que isto foi feito, estava o de se contrapor à Universidade de Bolonha. Aí Tomás de Aquino devia começar seus estudos pelas artes e filosofia antes de poder se dedicar à teologia. O contexto no qual se encontrava Nápoles foi determinante em sua formação, pois, embora a Universidade aí fundada em 1220 fosse pequena “desde os seus primórdios ela expressava uma atitude não rígida e aberta aos novos ventos, ao direito romano e já a Aristóteles” (cf. AQUINO, Tomás de. **Suma teológica**. São Paulo: Loyola, 2001, vol. I, p. 23). Torrell também nos informa que nessa época havia intensa vida cultural no sul da Itália (Palermo, Salerno e Nápoles), onde eram florescentes a ciência aristotélica, a astronomia árabe e a medicina grega (TORRELL, Jean-Pierre. **Iniciação a Santo Tomás de Aquino: sua pessoa e obra**. Trad. de Luiz Paulo Rouanet. 3. ed. São Paulo: Loyola, 1999, p. 7.). Podemos assim destacar que a estada de Tomás de Aquino em Nápoles foi determinante em dois aspectos: em primeiro lugar, pela provável mediação do contato inicial com a obra de Aristóteles que estava em ascensão como figura proeminente no mundo intelectual de então algo para o qual ele mais tarde contribuiria decididamente. Sendo assim, é quase certo que ele conheceu em Nápoles aquele que se tornaria para ele o filósofo por excelência; em segundo lugar, temos o seu contato com a Ordem dos Frades Pregadores, a qual seria sempre para ele “o modelo da vida evangélica e apostólica, contemplativa e ativa, teologal e dedicada aos outros”. Santo Tomás esteve sob a influência de Alberto Magno por um considerável período (1245-1252). Da época em que ficou em Paris podemos levar em conta aquilo que Torrell nos informa, a saber, dos três anos escolares em Paris, “Não se exclui que a primeira parte deles tenha sido o ano de noviciado, que Tomás ainda não pudera ter desde que assumira o hábito, em abril de 1244. Quanto aos dois anos seguintes, pôde estudar as artes, tanto na Faculdade como no convento, mas nada impede que tenha seguido em Saint-jacques, simultaneamente, certos cursos de teologia com Alberto Magno, do qual recopia o *De caelesti hierarchia*, num manuscrito que dá mostras de conhecimento do sistema parisiense de “peças”. Em 1248, parte para Colônia em companhia de Alberto, com quem irá continuar seus estudos de teologia e seu trabalho assistente”. Gauthier informa que neste período parisiense ele pode ter completado a formação recebida em Nápoles. Sendo assim, Tomás teria frequentado a faculdade de artes, isto talvez pelo fato de que os 4 ou 5 anos que ele passou em Nápoles não fossem suficientes para terminar o ciclo de estudos de artes (visto que geralmente eles consumiam 6 ou 7 anos de estudos). Durante sua estada em Paris, no convento de Saint-Jacques, ele teve contato com Alberto Magno, do qual “recebeu formação filosófica e conseqüentemente aristotélica. Desta forma Tomás pôde familiarizar-se desde cedo com a filosofia natural de Aristóteles e sua metafísica numa época em seu estudo ainda era oficialmente proibido em Paris” (TORRELL, 1999, p. 8). Quanto à sua posterior estada em Colônia (1248-1252), sabemos que ela se deveu ao fato de Alberto Magno ter sido incumbido de organizar um *Studium generale* em Colônia (1248-1252). Foi durante esses anos que a influência de Alberto Magno sobre Tomás se mostrou de maneira mais determinante. Depois de Colônia ele seguiu para os primeiros anos de ensino em Paris (1252-1256). Esses anos sob a influência de Alberto Magno devem ter sido notáveis, pois foi durante esse tempo que Tomás teve de fato um contato íntimo com a obra do Estagirita e com os seus comentadores árabes. Ratinzger também acredita que a decisão de Santo Tomás seguir Alberto Magno indo para Colônia, onde este último tinha sido convidado por seus Superiores para fundar uma Casa de estudos teológicos, foi determinante, pois, era aí que Alberto ilustrava e explicava tanto Aristóteles quanto os seus comentadores árabes (cf. BENTO XVI, 2013, p. 120).

⁷⁵AQUINO, 2001, p. 24.

categoria devemos ainda incluir os problemas provenientes de leituras alternativas que foram obtidas como resultado do processo de traduções. Isto ficará mais claro no próximo capítulo quando mostraremos repercussões desse tipo na análise que Tomás de Aquino fez de uma passagem no livro II da Física. Em terceiro lugar, percebemos que o contato com os escritos aristotélicos implicaram na possibilidade de construir uma filosofia da natureza. Pois, anteriormente à redescoberta da ciência aristotélica e à metodologia científica do século XII, não havia uma forte tentativa em elaborar uma teoria física da natureza. Os teólogos, ao comentarem o *Hexaemeron*, se baseavam na cosmologia platônica utilizada por Agostinho⁷⁶. Isso mudou drasticamente após o contato com as obras de filosofia natural, as quais implicaram uma explicação da realidade por princípios inerentes a ela mesma.

Assim, dentre os vários problemas dos quais os teólogos e filósofos medievais tomaram conhecimento a partir do contato com a *Física* e os *Segundos Analíticos*, temos a distinção entre a física e a matemática. Dessa forma, devemos em seguida investigar em que medida foi possível a Tomás de Aquino, apoiando-se em Aristóteles, defender uma teoria física da natureza que explicava os múltiplos dados advindos da experiência. E isto paralelamente ao reconhecimento da autonomia da ciência matemática com os seus respectivos objetos e métodos de investigação.

⁷⁶WEISHEILP, James A. **The development of physical theory in the middle ages**. New York: [s.n.], 1959, p. 19.

2 A DISTINÇÃO ENTRE FÍSICA E MATEMÁTICA SEGUNDO ARISTÓTELES E O COMENTÁRIO DE TOMÁS DE AQUINO

A questão referente à catalogação dos saberes humanos é algo que se constituiu como tema de investigação de boa parte da tradição filosófica. A divergência, por sua vez, mostrou-se tanto no critério a ser utilizado na realização desta tarefa, como nos grupos propostos e, respectivamente, em relação às ciências que deveriam compor esses grupos. Dentre as clássicas propostas que foram feitas merece destaque aquela realizada por Aristóteles, que dividiu as ciências em produtivas, práticas e teóricas. As primeiras englobavam tudo aquilo relativo a fabricação de objetos úteis; as ciências práticas, por sua vez, tinham por objeto a conduta humana; por fim, as ciências teóricas ou especulativas tinham como fim apenas a verdade. Este último grupo era composto pela física⁷⁷, a matemática e a metafísica. Na presente análise é justamente este grupo que será objeto de nossa investigação, em especial a distinção entre física e matemática.

Esta classificação de Aristóteles não pareceu adequada a todos os filósofos que se dedicaram a investigar este assunto. Lembremos que foram propostas diferentes classificações daquela oferecida pelo Estagirita, dentre as quais merece destaque tanto a classificação da filosofia realizada pelos estóicos quanto a posterior distinção das sete artes liberais clássicas. Para os estóicos, a filosofia era dividida em lógica, física e ética; as sete artes liberais, por sua vez eram sistematizadas ou compreendidas em dois segmentos, formados, respectivamente, pelo *trivium*, que englobava a gramática, a retórica e a dialética, e pelo *quadrivium*, que era constituído pela música, astronomia, aritmética e geometria. Esta proposta teve grande destaque ao longo da história educacional no Ocidente Latino, a qual foi marcada por uma forte dependência filosófica deste modelo. Apesar disso, a proposta do Estagirita sempre foi tida em alta estima, apesar de ter alcançado o Ocidente apenas de forma indireta, porquanto foi somente por meio da exposição de Boécio, que de maneira geral seguia a mesma estrutura defendida por Aristóteles, que o Ocidente conheceu a referida classificação, inicialmente.

Podemos, de fato, acompanhar o grande itinerário realizado pelo problema da classificação das ciências ao longo da história intelectual do Ocidente de forma geral e, mais especificamente, durante o período medieval. Pode-se perceber que, ao longo do percurso, o

⁷⁷ Uma vez que durante o medievo as expressões ciência natural, e filosofia natural além de serem várias vezes utilizadas como sinônimas e incluírem aquele mesmo campo de estudos abarcados pela física aristotélica, no presente trabalho nos utilizaremos destas expressões de modo intercambiável. Sendo assim, usaremos ao longo deste trabalho as três expressões de forma indiscriminada.

referido problema mostrou feições de caráter aristotélico, as quais, somadas ao trabalho de diversos comentadores neoplatônicos da Antiguidade Tardia, em particular ao de Boécio⁷⁸, alcançaram o mundo Medieval Latino e foram objeto de diversas abordagens.

Devemos lembrar que o motivo pelo qual a questão da classificação das ciências se tornou um assunto muito debatido durante o Medievo está inicialmente diretamente relacionado com a ascensão da teologia ao nível de ensino. A tentativa de conceder a esta um lugar entre as disciplinas seculares é um empreendimento surgido posteriormente. O problema se tornará mais explícito com a recepção dos *Segundos Analíticos*, pois se discutirá em que medida a Teologia pode ser ciência, visto que ela não satisfaz às condições que Aristóteles estabelece para que alguma investigação receba legitimamente tal designação. Daí este tema ter sido objeto de diversas abordagens⁷⁹. Constatemos inicialmente como Aristóteles procedeu na classificação das ciências.

Embora sejam diversas as passagens às quais o Filósofo remete a sua crença na distinção entre física e matemática, este assunto é abordado de forma mais detalhada na *Física* e na *Metafísica*. A discussão em ambas as obras possui ênfases distintas, pois, enquanto na *Metafísica* a exposição inclui as três ciências teóricas, na *Física* a discussão é mais restrita e se concentra na oposição entre física e matemática.

Devemos notar que, ao longo da argumentação do Estagirita, no livro VI da *Metafísica* o que está em foco são duas preocupações principais: em primeiro lugar ele busca restringir o número de ciências especulativas unicamente a três, porquanto tudo aquilo que pode ser objeto de investigação, tendo como fim unicamente a verdade, recai no âmbito de investigação da física, da matemática ou da ciência primeira. Sua segunda preocupação consiste em mostrar o que as distingue entre si, pois, havendo três ciências especulativas, é necessário saber aquilo que as diferencia enquanto tais.

A resposta de Aristóteles na *Metafísica* busca encontrar um princípio responsável pela divisão entre as ciências. Desta forma, ele divide as ciências em função de seus objetos materiais e formais. Sua discussão se move no âmbito de demonstrar que de fato a ciência natural, a matemática e a filosofia primeira são verdadeiramente especulativas, tendo como fim unicamente a verdade⁸⁰. Justifica isto entendendo-as como investigando propriamente as causas e os princípios das coisas. Em suas palavras “todas essas ciências distinguem e isolam

⁷⁸GRANT, 2009, p. 10.

⁷⁹Para uma exposição de diversas propostas de classificação das ciências no Ocidente ver: LÉRTORA MENDONZA, Celina A. El concepto y la clasificación de la ciencia en el medioevo. In: BONI, Luiz Alberto de. (org.) **A ciência e a organização dos saberes na Idade Média**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000, p. 57-83.

⁸⁰ARISTÓTELES. **Metafísica**, 2006, II, 1. 993b20. Quando houver ao longo do trabalho menção a outra versão, isto será indicado.

algum ser em particular ou gênero e dele se ocupam como objeto de investigação”⁸¹. O argumento aqui estabelecido remonta à ideia de que esta distinção estabelece-se a partir da própria estrutura ontológica das coisas, pois as ciências fazem justamente a delimitação daquilo que está dado no mundo com suas próprias determinações. Embora a exposição de Aristóteles nessa passagem não mencione explicitamente a física e a matemática, Enrico Berti infere que ambas as disciplinas estão em sua mente nestes textos. Seu argumento leva em conta que “a ciência que torna clara a essência de seu objeto por meio da sensação é a física, enquanto aquela que a põe como hipótese é a matemática”⁸². Outro ponto que aparentemente reforça a sugestão de Enrico Berti é o fato de que, logo em seguida, o Filósofo menciona explicitamente o campo de investigação da física, dando assim a ideia de continuidade argumentativa com a parte anterior.

O estabelecimento da física como uma disciplina teórica se dá inicialmente não por afirmação, mas por consequência pois é pela compreensão de que ela não satisfaz às condições de ser nem uma ciência prática nem uma ciência produtiva que ela é compreendida como especulativa dentro do sistema aristotélico. Tendo estabelecido a ciência natural como uma disciplina teórica, uma questão que surge naturalmente nesse contexto é saber em que medida as disciplinas especulativas se distinguem entre si. É nesse âmbito que Aristóteles ressalta a importância de investigar a essência e sua forma, visto que, se isto não for levado em consideração, sua investigação será inútil⁸³.

Aristóteles, então, recorre a uma distinção no modo de definição das coisas; algumas são definidas como chatas enquanto outras o são como côncavas. De fato, a distinção referida pelo Estagirita leva em conta o modo pelo qual as coisas definidas estão ligadas à matéria sensível, pois, chato é um nariz curvo. Dizemos assim que não se pode pronunciar e nem inteligir curvo sem que esteja compreendida a noção de algo material que possui a propriedade de ser curvo; percebemos assim uma relação de indissociabilidade da matéria sensível. Por sua vez, “a concavidade é independente da matéria sensível”, sendo assim, não é necessário que pensemos a concavidade como ligada necessariamente à matéria, porquanto ela é justamente a propriedade que entidades materiais podem possuir. Resumindo, podemos dizer que o curvo sempre é definido como um *sinolon*, ou uma combinação de matéria e forma, e deste modo a matéria sensível é levada na sua definição, enquanto que a concavidade é vista simplesmente como uma forma, e deste modo independe da matéria em sua definição.

⁸¹ARISTÓTELES. *Metafísica*, 2006, VI, 1, 1025b 1.

⁸²BERTI, Enrico. *As razões de Aristóteles*. Trad. de Dion Davi Macedo. São Paulo: Loyola, 1998, p. 48.

⁸³ARISTÓTELES, *Metafísica*, 2006, VI, 1, 1025b 25.

Aristóteles julga que a distinção entre o chato e o côncavo serve como modelo para explicitar a diferença entre os entes físicos e os matemáticos: enquanto todos os entes naturais são análogos ao chato em sua natureza, ou seja, incluem matéria e forma em sua definição e, conseqüentemente, não podem ser nomeados e inteligidos sem relação ao movimento, os matemáticos, por sua vez, se assemelham ao exemplo da concavidade, por isso eles podem ser referidos e inteligidos independentemente da matéria sensível.

Ainda que não encontremos um questionamento direto de Aristóteles sobre o estatuto epistêmico da matemática, o mesmo não se pode dizer de seu estatuto ontológico. Podemos perceber logo no início da exposição do Filósofo sobre as entidades matemáticas que ele expressa certa dúvida sobre o estatuto ontológico delas, e isto é feito em oposição ao modo de compreensão, daí afirmar ele que

[...] a matemática é também teórica, porém, se seus objetos são imóveis e separados da matéria *não está claro no presente momento*, está claro, contudo, que ela considera alguns objetos matemáticos enquanto imóveis e enquanto separáveis da matéria⁸⁴.

A dúvida repousa, pois, na oposição existente entre a existência e o modo de considerar os objetos matemáticos, pois ainda que não se saiba ao certo o estatuto ontológico que eles possuem, ou seja, se eles independem ou não da matéria para subsistir, o que se sabe ao certo é que a matemática, ao tomá-los em seu âmbito de estudo, os considera enquanto imóveis e separáveis da matéria. Percebemos nesta passagem uma renúncia em conceder aos números certa independência ontológica, tal como no platonismo; antes, é a maneira como são concebidos que lhes permite serem objeto de investigação. Poderíamos pensar assim que a matemática lida com as formas presentes na matéria, mas deixa de lado a concretude das coisas no seu modo de proceder. A dificuldade em extrair dados conclusivos da postura aristotélica quanto aos objetos matemáticos consiste em que o Estagirita nunca dedicou uma obra exclusivamente ao seu tratamento, mas sua postura encontra-se dispersa, e até mesmo quando temos um tratamento mais demorado sobre o assunto, isto é feito em consonância com outras questões existentes. Em outras palavras, o tratamento das entidades matemáticas é

⁸⁴ “*Mathematics also is theoretical; but whether its objects are immovable and separable from matter, is not at present clear; it is clear, however, that it considers some mathematical objects qua immovable and qua separable from matter*” (ARISTÓTELES, **Metafísica**, 1025b 19 - 1026a 33. In: BARNES, Jonathan. **The complete works of Aristotle**: the revised oxford translation. Princeton: Princeton University Press, 1991, v. 2. p. 85).

feito em primeiro lugar submetido a outros assuntos em questão - fato para o qual vários comentadores têm chamado a atenção⁸⁵.

Por fim, o Filósofo insere a metafísica na discussão, destacando a sua natureza especulativa e o seu objeto de investigação, o qual consiste nas “coisas que são tanto dissociáveis da matéria quanto não submetidas ao movimento”. Destas substâncias se ocupa a filosofia primeira, cujos objetos são imutáveis: é a ciência do ser enquanto ser.

A classificação das ciências especulativas propostas por Aristóteles na *Metafísica* compreende, portanto, três disciplinas com seus respectivos objetos de investigação. Como ele mesmo afirma:

A ciência natural lida com coisas que são inseparáveis da matéria, porém não são imóveis, e algumas partes da matemática lidam com coisas que são imóveis, porém provavelmente não são separáveis, mas presentes na matéria; enquanto a ciência primeira lida com coisas que são ao mesmo tempo separáveis e imóveis⁸⁶.

O poder de enquadramento das entidades nesta proposta de classificação é notório, pois as entidades que não estão compreendidas nas disciplinas práticas ou produtivas recaem por fim em uma das ciências especulativas. É bem verdade que em outras passagens Aristóteles retoma a distinção entre as disciplinas teóricas. Um lugar privilegiado para acompanharmos essa distinção é uma passagem do segundo livro da *Física*. Nos tópicos seguintes analisaremos em que medida a argumentação ali efetuada está em consonância com aquela do livro sexto da *Metafísica*.

A relação existente entre a *Física* e os demais escritos de Aristóteles é um assunto muito debatido pelos estudiosos, porquanto estabelecer qual é a função ocupada pelos princípios e conclusões obtidos no âmbito da física aristotélica dentro de seu sistema filosófico é algo determinante para compreendermos melhor a estrutura de seu sistema de pensamento. Dentre as inúmeras vias pelas quais esta discussão pode ser encaminhada, destacaremos apenas três, a saber: a metodológica, a sistemática e a estrutural. Sendo assim, podemos em primeiro lugar comparar a metodologia presente na *Física* com aquela teorizada para a ciência nos *Segundos Analíticos* e discutirmos até que ponto ela satisfaz àquelas

⁸⁵ OLIVEIRA, Érico Andrade Marques. O papel da abstração na instanciação da álgebra nas *Regulae ad Directionem Ingenii*. **Revista de Filosofia Analytica**. Rio de Janeiro, v. 15, p. 145-172. 2012. p. 149.

⁸⁶ “For natural science deals with things which are inseparable from matter but not immovable, and some parts of mathematics deal with things which are immovable, but probably not separable, but embodied in matter; while the first science deals with things which are both separable and immovable” (ARISTÓTELES, *Metafísica*, 1025b 19- 1026a 33. In: BARNES, 1991, p.85).

exigências que o Estagirita faz para que uma determinada investigação possa ser considerada conhecimento científico.

Em segundo lugar, podem-se levar em conta os demais escritos de filosofia natural e perguntar-se em que medida certos conceitos e concepções da estrutura constituinte do mundo sensível são transmitidos e determinantes para os livros que tratam dos fenômenos naturais em sua especificidade, visto que, tomado como um todo, a maior parte do *corpus aristotelicum* é dedicado ao estudo da natureza em geral e de vários fenômenos naturais específicos. E, por fim, pode-se também investigar a relação existente entre a física e a metafísica aristotélica, analisando assim a estrutura existente entre elas. Quanto ao primeiro ponto, os estudiosos da obra do Estagirita estão cientes da emergência do debate em torno da multiplicidade metodológica de Aristóteles⁸⁷, debate que se deve em boa parte à constatação de que a teorização para o conhecimento científico encontrada nos *Segundos Analíticos* não é satisfeita em seus pormenores em diversas de suas obras, para não dizer em sua totalidade, tal como acredita John Cooper, o qual julga que nenhum dos escritos aristotélicos sobre filosofia natural e ciências em geral está em conformidade com o “ambicioso relato dos *Segundos Analíticos*, segundo o qual todas as ciências consistem de demonstrações em ‘teoremas’ partindo de concepções primitivas”⁸⁸.

Quanto ao segundo ponto, alguns estudiosos têm chamado atenção para o fato de que a *Física* tem por função explicar e defender certas análises específicas das concepções aristotélicas, as quais julga serem fundamentais para o estudo da natureza em absoluto e em seus diferentes ramos. A física, nesta perspectiva, tem por meta estabelecer versões claras e coerentes dos conceitos básicos aplicáveis aos objetos naturais, e são justamente esses conceitos que serão utilizados em uma série de estudos especializados sobre aspectos particulares do mundo físico⁸⁹. Em outras palavras, os propósitos da física aristotélica são

⁸⁷Não entraremos no debate em torno deste ponto o qual possui um aspecto multifacetado. Empreender esta atividade neste trabalho encontraria duas dificuldades principais: em primeiro lugar ele escapa à nossa capacidade de acompanhá-lo pormenorizadamente, e, além do mais, esboçá-lo, ainda que de forma simples, escaparia aos objetivos do presente trabalho e terminaria por descaracterizá-lo. Uma breve e simples exposição do problema pode ser encontrada em (BERTI, 1998). Nesta obra há indicações de materiais para pesquisas de caráter mais aprofundado. Aqueles que se sentirem mais familiarizados com a questão obterão um ótimo guia do assunto em: MESQUITA, António Pedro. *Aristóteles: introdução geral*. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 2005. Vol. 1.

⁸⁸“[...] Aristotle’s ambitious account in the *Posterior Analytics* of all sciences as consisting of demonstrations of ‘theorems’ starting from primitive conceptions” (COOPER, John M. Aristotle. In: SEDLEY, David. **The Cambridge companion to greek and roman philosophy**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p. 137).

⁸⁹*Ibid.*, p. 139. O sistema físico de Aristóteles mostrou-se muito eficaz, porquanto o autor, munido de uma artilharia conceitual espaço, tempo, movimento, a teoria das quatro causas, natureza, etc., conseguiu explicar o mundo físico em seus múltiplos aspectos, e conseguia também solucionar diversas aporias decorrentes de outras investigações, e.g. o eleatismo. Não por mero acaso sua influência foi sentida fortemente em três

delimitar as causas e os princípios pelos quais os entes naturais podem ser cientificamente conhecidos. Em último lugar, no que se refere ao terceiro ponto, pode-se tomar a *Física* e investigar qual a sua relação com a *Metafísica*. É bem verdade que, em geral, sempre houve opiniões que defendiam que aquela se encontrava em uma relação de subordinação a esta última. No entanto, devemos lembrar que a precedência da *Física* sobre a *Metafísica* é algo que remonta não apenas à organização das obras de Aristóteles realizada por Andrônico de Rodes no século I a. C., mas à própria estrutura do conhecimento que, se inicia com as coisas concretas e eleva-se até os princípios abstratos. Visto que nesta catalogação dos escritos aristotélicos as obras científicas estavam dispostas posteriormente às obras de lógica, as primeiras sendo encabeçadas pela *Física*, seguida pelos demais escritos científicos em diversos ramos, e somente depois dessa ordem vinha a *Metafísica*, alguns acreditaram que a precedência da Física sobre a Metafísica era apenas estrutural, na medida em que era levada em conta a organização realizada por Andrônico de Rodes. Concordamos com a resposta dada por Enrico Berti para esta questão e acreditamos ser um equívoco pensar a relação desta maneira, ou seja, que a Física possui primazia sobre a Metafísica apenas no âmbito estrutural. O contrário é que parece ser verdadeiro, pois, a própria ordem na qual as obras foram dispostas reconhecia um encadeamento interno entre os escritos. Sendo assim, a física é o que fundamenta ou legitima a ascensão de uma nova ciência, ou seja, a metafísica. Além do mais, é somente a partir da física que se reconhece a existência de uma realidade distinta daquela que se apresenta de início à nossa investigação. Por isso é correta a afirmação de que “a metafísica é justamente o êxito extremo da física⁹⁰”.

Levando em conta unicamente a Física, podemos perceber que o método adotado por Aristóteles nessa obra consiste tanto em partir das sensações, isto é, dos dados da experiência ou da observação, como da opinião de outros filósofos. Prossegue-se então de modo tipicamente dialético propondo aporias e resolvendo as suas consequências, isto é, excluindo as soluções que se deixam refutar, ou seja, reduzir a contradição⁹¹. A partir deste procedimento ele então analisa os seguintes temas: matéria e forma (livro I), o conceito de natureza e causalidade (livro II), movimento (livro III), lugar e tempo (livro IV), a multiplicidade dos movimentos (livros V-VI), e o motor imóvel (livros VII-VIII)⁹². Ao iniciar

grandes civilizações, a saber, o mundo bizantino, o árabe e o ocidente latino. Lindberg, muito acertadamente, constatou que a supremacia de Aristóteles no Ocidente se deu por meio da força persuasiva de seu sistema e não por força coercitiva. Foi a capacidade explicativa que levou os eruditos a aceitarem o sistema aristotélico em várias instâncias (cf. LINDBERG, 2002, p. 101).

⁹⁰BERTI, 1998, p. 46.

⁹¹*Ibid.*, p. 56-58.

⁹²WEISHPEILP, 1959, p. 31.

o estudo da natureza, Aristóteles começa com a busca pelos princípios do ser da natureza. É notória sua preocupação em estabelecer o número de princípios responsáveis pelo dinamismo observado na natureza, manifestos no movimento e na multiplicidade. Assim, prevalece ao longo de sua investigação um esforço em refutar o eleatismo. Esta crítica transparece de modo perceptível nos princípios que ele postula para as mudanças na natureza: 1) o sujeito que muda, a matéria; 2) a caracterização que ele recebe, a forma; 3) a ausência prévia dessa caracterização, a privação⁹³. Embora haja uma unidade argumentativa e íntima ligação entre os livros I e II da *Física*, este último possui um aspecto de considerável dificuldade. William D. Ross propõe que o segundo livro da *Física* seja constituído por três partes principais: o capítulo I, que tem por objetivo discutir e estabelecer a significação da palavra natureza; o capítulo II, que investiga a distinção entre a física e as matemáticas; e os capítulos III-IX, que estudam as causas que a física deve reconhecer⁹⁴. Aristóteles inicia a sua análise levando em consideração aquilo que foi alcançado pela discussão do capítulo anterior. No referido capítulo ele havia estabelecido critérios para delimitar o domínio dos entes naturais. A partir disto, dois pontos principais são defendidos: em primeiro lugar, o estabelecimento de que a natureza deve ser entendida como princípio de movimento e/ou repouso. O outro aspecto destacado consiste em que a natureza se diz de dois modos, ou seja, matéria e forma, mas a primazia pertence à forma. Ambos são princípios internos de movimento dos entes naturais. De posse desta conclusão, são formulados dois problemas: primeiro investigar qual a diferença existente entre o estudioso da natureza, ou seja, o físico; e segundo, saber se a astronomia pode ser considerada como parte da ciência da natureza. A primeira questão que Aristóteles analisa encontra justificativa no fato de que aparentemente existe uma indeterminação dos objetos de investigação entre estas ciências, visto que “também os corpos naturais têm superfícies e sólidos, bem como comprimentos e pontos, a respeito dos quais o matemático faz seu estudo⁹⁵”. A distinção é requerida para que não se tome por natural aquilo que é da esfera do matemático e vice-versa⁹⁶. O problema desta indeterminação se daria no

⁹³GARDEIL. *Iniciação à filosofia de Santo Tomás de Aquino*. Trad. de Wanda de Figueiredo. São Paulo: Duas Cidades, 1967. Tomo II, p. 20.

⁹⁴ROSS, W. D. *Aristóteles*. 2. ed. Trad. de Diego F. Pró. Buenos Aires: Libera os Livros, [s.d.], p. 81-82.

⁹⁵ARISTÓTELES. *Física*, I-II, 193b 22. Prefácio, introd., trad. e comentários de Lucas Angioni. Campinas: Unicamp, 2009. p. 46. Remeter-nos-emos a esta versão ao longo do trabalho, salvo em algumas situações em que mencionaremos outras; neste caso, a versão utilizada será indicada ao longo da passagem.

⁹⁶Ingemar Düring acredita que o motivo pelo qual Aristóteles descreve nesta passagem da *Física* o objeto da filosofia natural indica que se trata de uma apologia. Esta distinção estabelecida devia ser considerada uma introdução ao assunto. Sendo assim, estaríamos diante de uma passagem que possui um aspecto polêmico que provavelmente teria os platônicos em foco (cf. DÜRING, Ingemar. *Aristóteles: exposición e interpretación de su pensamiento*. 2. ed. Trad. y edición de Bernabé Navarro. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1990. p. 373). Este entendimento de Düring não é incompatível com a opinião de Ross, pois, segundo

âmbito demonstrativo do conhecimento científico, embora já tenhamos comentado anteriormente que a física não se encaixa naquele modelo de conhecimento científico teorizado nos *Segundos Analíticos*, estando muito mais próxima da argumentação dos Tópicos; somente assim, se alguém tomar os objetos físicos por matemáticos, incorrerá em erro, pois o objeto e o método de cada uma destas ciências não estarão em harmonia com as conclusões advindas da investigação.

Quanto a saber se a astronomia pode ser considerada como parte da ciência da natureza, a legitimidade desta segunda questão provém da aparente contradição existente no fato da astronomia, apesar de tratar de entidades de natureza física, utilizar-se de meios matemáticos ou demonstrar através deles. Sendo assim, a questão consiste em saber se a astronomia pertence ao âmbito da ciência natural ou da matemática⁹⁷.

Ingemar Düring acredita que o que distingue os entes naturais dos entes matemáticos segundo Aristóteles são apenas três propriedades, todas elas peculiares aos primeiros: 1) possuem a faculdade de se mover; 2) possuem existência independente; 3) são forma na matéria. Percebemos uma coerência na argumentação do Estagirita com aquilo que já havia sido exposto anteriormente, pois possuir a faculdade de se mover é de fato apenas outra maneira de expor que o domínio dos entes naturais compreende justamente as entidades que possuem em si o princípio de movimento e/ou repouso. A segunda propriedade está em consonância com aquilo que ele já havia dito anteriormente, ou seja, “seria ridículo tentar provar que a natureza existe⁹⁸”. Sendo assim, afirmar que eles existem independentemente da mente implica que não são instituídos a uma posição de objeto por meio de uma atividade do intelecto; pelo contrário, eles simplesmente existem e, pelo fato de possuírem um determinado estatuto ontológico, estão dados diretamente à percepção sensível. A terceira propriedade, por sua vez, destaca que eles são um *sinolon*, o composto de matéria e forma, e justamente por conta disso é que são estudados enquanto tais, por isso cabe ao filósofo natural estudar a

este, Aristóteles define a física através de dois recursos: de início ele compara o objeto da ciência natural com o das matemáticas e em seguida considera se a física, distintamente da matemática, estuda a natureza como matéria, forma ou como o composto de ambos (cf. ROSS, [s.d.], p. 84). Dizemos que a opinião de Düring não é incompatível com a de D. Ross porquanto é possível perceber que as três propriedades destacadas por Düring são idênticas àquelas que D. Ross menciona, pois, na comparação entre os entes matemáticos e os naturais, percebe-se que de fato uns possuem o princípio de movimento em si, enquanto outros não o possuem; além do mais, enquanto os últimos são investigados enquanto *sinolon*, os primeiros são estudados apenas como forma.

⁹⁷ Lucas Angioni é da opinião que Aristóteles busca legitimar a relevância da investigação em torno destas questões pelo fato de que as soluções propostas pelos platônicos lhe pareceriam inaceitáveis. Desta maneira, o foco da passagem seria uma crítica à separação platônica e, tal como ele afirma, “Aristóteles teria introduzido as questões concernentes à matemática e à astronomia no interesse de determinar o método adequado ao cientista da natureza – certamente por haver adversários, os platônicos, que negavam à ciência da natureza qualquer especificidade própria, propondo sua redução a certo tipo de conhecimento matemático” (ANGIONI, 2009, p. 221).

⁹⁸ ARISTÓTELES, *Física*, II, 1, 139a 1.

natureza nos dois sentidos especificados pelo Estagirita, ou seja, matéria e forma. Reforçando estas características apontadas por Düring, devemos notar que elas pertencem apenas aos entes naturais, dessa forma acreditamos ser plausível tomá-las apenas enquanto propriedades dos entes naturais e não como aspectos primários de distinção entre o procedimento do filósofo natural e o do matemático, ainda que isso possa ser feito de modo secundário.

Levando em conta os aspectos propriamente ditos da distinção entre o matemático e o estudioso da natureza, a resposta de Aristóteles, no livro II da Física, está estruturada segundo alguns pontos. Em primeiro lugar ele busca mostrar que a distinção entre ambos se funda no âmbito da consideração de seus objetos, ou seja, eles consideram de modo diferente o sujeito de sua investigação. Pois, tanto na ciência natural quanto na matemática as figuras dos corpos constituem parte da investigação, porém na ciência natural a figura e os outros concomitantes que pertencem aos corpos sensíveis são estudados apenas na medida em que são responsáveis por diversos fenômenos físicos, no entanto tal estudo não é feito em função destes concomitantes que acompanham os corpos físicos, de forma que eles não podem ser deixados de lado na investigação do filósofo natural. De fato, ele inclusive destaca a incoerência que se seguiria se o estudioso da natureza tivesse por tarefa apenas investigar os objetos da realidade física e deixasse de lado os seus concomitantes⁹⁹. Além do mais, o Estagirita ainda reivindica a efetividade da investigação natural. É justamente levando em consideração os concomitantes dos corpos naturais que “os que estudam a natureza manifestamente se pronunciam também sobre a figura da lua e do sol, e buscam saber se a Terra e o mundo são esféricos ou não”¹⁰⁰.

Distintamente do filósofo natural, o matemático toma aqueles concomitantes como objeto de investigação em função deles mesmos, ou seja, como objetos separados das coisas naturais às quais eles pertencem. Destaca-se, assim, que as propriedades essenciais de um determinado objeto são passíveis de investigação tanto na física quanto na matemática; a diferença consiste nas diferentes perspectivas em que elas são consideradas. Porém, isto apenas é possível porque esses concomitantes que ocorrem aos corpos físicos, na medida em que são físicos, são separáveis pelo pensamento. Assim, a argumentação inicial do Estagirita

⁹⁹ A expressão que Lucas Angioni traduziu por “os concomitantes que se lhes atribuem em si mesmos”, a versão espanhola traduziu por “sus atributos esenciales” (ARISTÓTELES, **Física**. Trad. y notas de Guillermo R. de Echandía. [S.l.]: Libera los Livros, 1995. p. 45). Enquanto a versão da *complete works* da Cambridge traz a expressão “to know any their essential attributes” (ARISTÓTELES, Física, 193b 26- 193b 31In:BARNES, Jonathan. **The complete works of Aristotle: the revised oxford translation**. Princeton: Princeton University Press, 1991, v. 1, p. 21). O que está em questão na passagem são as determinações próprias dos objetos enquanto eles são tomados como objeto de investigação, ou seja, aquilo que pertence a eles própria e primeiramente.

¹⁰⁰ ARISTÓTELES, **Física**, II, 1, 193b 22.

no livro da *Física* tinha por base distinguir aquilo que advém ao sujeito da ciência em função dele próprio e aquilo que não ocupa primariamente esta posição, mas é nela instituído pelo intelecto. Ainda que aquilo que o matemático considera sejam sempre propriedades de uma realidade física, que não existem independentemente deste receptáculo material, essas propriedades são tomadas e estudadas “em função de si” pelo matemático através da atividade de separação do intelecto. Assim, os diferentes modos de consideração são apenas possíveis porque remetem a uma capacidade do intelecto humano, a qual seria responsável por possibilitar que as entidades possam ser consideradas de modos diferentes pelo indivíduo. Ele acredita que o intelecto é capaz de isolar dos corpos físicos as suas propriedades e estudá-las por si, e isto justamente sem o corpo ao qual elas pertencem primeiramente.

Devemos notar que o apelo que Aristóteles faz à separação deve ser encarado de forma mais profunda, e não unicamente como decorrente apenas de uma capacidade do intelecto de representar para si um objeto de maneira abstrata, ainda que ele seja concreto. A separação, aparentemente, se enraíza de forma profunda e remete à natureza do objeto mesmo. Em outras palavras, podemos dizer que, para o Estagirita, os entes matemáticos são separáveis pelo pensamento, porquanto a matéria sensível e, conseqüentemente, o movimento, não fazem parte de sua essência, são apenas formas consideradas enquanto tais. Por seu turno, os entes naturais não são separáveis porque sua essência inclui tanto a forma como a matéria¹⁰¹. Esta interpretação recebe apoio da passagem seguinte, na qual Aristóteles defende que este modo de consideração próprio ao matemático não implica em erro; na verdade, os próprios platonistas fazem o mesmo. Assim, o procedimento de separação que distingue os objetos físicos dos matemáticos não é uma exclusividade sua; o erro deles consiste em agir separando as coisas naturais, as quais são menos separáveis do que as matemáticas.

Ao fato de que os objetos são separáveis acrescenta-se o segundo ponto que distingue o filósofo natural e o matemático, a saber, os respectivos modos de definirem seus sujeitos e seus concomitantes¹⁰²:

¹⁰¹NASCIMENTO, Carlos A. R. Uma fonte aristotélica das reflexões medievais sobre a aplicação da matemática à física: física e matemática de acordo com uma passagem da Física de Aristóteles. In: SOUZA, José A. C. R. (Org.). **Idade Média**: tempo do mundo, tempo dos homens, tempo de Deus. Porto Alegre: Edições EST, 2006. p. 15

¹⁰²Enrico Berti julga também encontrarmos nos *Analíticos Posteriores* II 10 a crença de que Aristóteles admitia uma diferença entre os princípios próprios das matemáticas e os da física no que diz respeito ao modo de definirem os respectivos objetos. Ele acredita que, para Aristóteles, as matemáticas recorrem à causa formal na definição de seus objetos, ou seja, à essência, enquanto a física leva em conta os outros três tipos de causas e inclui todas elas em suas definições. Isto estaria teorizado em *Analíticos Posteriores* II 11. Outro ponto a ser destacado a respeito desse assunto leva em consideração não apenas o modo de definição de seus objetos, mas também a rigorosidade com que isto é feito e alcançado, porquanto Aristóteles fala na *Metafísica* 1025b 6-13 em “causas e princípios ou mais rigorosos ou mais simples” e, prosseguindo, afirma também que algumas

De fato, o par e o ímpar, o reto e o curvo, bem como o número, linha e figura, hão de ser definidos sem movimento, mas carne, osso e homem não mais poderiam ser definidos sem movimento – pelo contrário estes últimos se definem como o nariz adunco, mas não como o curvo¹⁰³.

Desta passagem podemos depreender que, ao definir alguma entidade, dever-se-á remeter a algumas determinações específicas a respeito da matéria e, conseqüentemente, do movimento. Essas determinações são próprias das entidades naturais e mostram de fato que elas são distintas e separáveis. Os objetos naturais, ao serem definidos, não podem deixar de lado a noção de matéria sensível, que lhes pertence propriamente na medida em que se encontram no gênero das entidades físicas; assim, as determinações decorrentes da matéria sensível que implicam na necessidade do movimento estão presentes em sua definição. Por outro lado, há entidades que podem ser definidas sem a noção de matéria sensível, não incorrendo assim na determinação de movimento que o conceito implica, por isso elas possuem um caráter de imobilidade e universalidade, e.g., os objetos matemáticos. Devemos perceber que a solução de Aristóteles não se funda apenas no âmbito da análise linguística, ou seja, a diferença entre o filósofo natural e o matemático não leva em conta simplesmente o uso diferente da linguagem no processo de definirem seus objetos, mas considera também as diferenças nas definições pois, em última instância os próprios objetos são distintos ontologicamente. A argumentação busca assim salvaguardar este aspecto, na medida em que, por meio da definição, esta distinção ontológica é levada em conta.

O Estagirita julga ter esclarecido que as propriedades matemáticas não existem em si e por si, mas são sempre propriedades de entes naturais. Compreende-se assim que suas definições deixam de lado justamente o aspecto material que lhes é próprio, mantendo desta forma o aspecto da imutabilidade. Sendo assim, são levados em conta esses diferentes modos de definirem seus objetos de investigação, tornando possível estabelecer distinções entre o filósofo natural e o matemático. Depreende-se que “os entes matemáticos são definidos como formas, ao passo que os entes naturais o são como formas presentes numa matéria¹⁰⁴”. Aristóteles nega a concessão de autonomia ontológica às entidades matemáticas, prevalecendo

ciências “demonstram de modo mais necessário ou maleável” (BERTI, 1998, p.47). Este aspecto da rigorosidade também está expresso na versão portuguesa, a qual traz a expressão “aproximativamente exatos ou indeterminados” (ARISTÓTELES, **Metafísica**. 2006, 1025b 10, p. 169) e na versão inglesa que traz a expressão “*they then demonstrate, more or less cogently,*” (ARISTÓTELES, **Metafísica**, 1991, 1025b3- 1025b 18, p. 84). Podemos resumir a discussão dizendo que, enquanto a física define a essência de seus objetos por meio da sensação, a matemática, por sua vez, os define como hipóteses.

¹⁰³ ARISTÓTELES, **Física**, 2009, 193b 35.

¹⁰⁴ NASCIMENTO, 2006, p.14.

assim o princípio da economia aristotélica; por outro lado, buscam-se critérios objetivos para fundamentar a distinção de procedimento entre ambos os estudiosos, o filósofo natural e o matemático.

A passagem da *Física* 194a 7 busca corroborar a argumentação anterior¹⁰⁵. Aristóteles recorre então às “mais naturais entre as disciplinas matemáticas, como a ótica, a harmônica e a astronomia”. O que percebemos de início é a aparente crença em uma certa diversidade no âmbito das matemáticas. Poderíamos, assim, falar em matemáticas mais naturais e matemáticas menos naturais¹⁰⁶. Percebe-se que esses grupos de disciplinas não são teorizados exclusivamente a partir deles próprios, ou seja, a menção a essas disciplinas na passagem não indica que isto tenha sido feito pelo fato dele ter percebido nelas um modelo

¹⁰⁵O fato de o texto buscar reforçar a argumentação anterior é destacada pela expressão mediante a qual começa a passagem: “**Mostram isso também** [o destaque é nosso] as mais naturais entre as disciplinas matemáticas [...]” (ANGIONI, 2009, p. 46). No entanto, uma pequena dúvida aparece no texto, pois, tomando por base a versão de Lucas Angioni, aparentemente existe a questão de saber se o exemplo reivindicado pelo Estagirita se relaciona com a distinção entre o filósofo natural e o matemático, e desta forma levaria em conta as passagens anteriores, e particularmente 193b 22-193b 35; ou se, de modo distinto, o texto tem em mente aquilo que foi discutido apenas em 193b 35, e se relacionaria desta maneira com os diferentes modos do físico e do matemático definirem seus sujeitos. Esta possibilidade de interpretação encontramos também na versão espanhola, a qual menciona: “Isto também é claro nas partes das matemáticas mais próximas a física, como a ótica, a harmônica e a astronomia” – *Esto es también claro* [o destaque em negrito é de nossa autoria] *en las partes de las matemáticas más próximas a la física, como la óptica, la armónica y la astronomía*” (ARISTÓTELES, *Física*, [s.d.] 194a 5, p. 45). De igual maneira, a versão inglesa da *complete works* conduz a semelhante possibilidade, porquanto ela que “Similar evidência é sustentada pelos ramos mais naturais das matemáticas, tais como a ótica, a harmônica e a astronomia” - *Similar evidence is supplied* [o destaque em negrito é de nossa autoria] *by the more natural of the branches of mathematics, such as optics, harmonics, and astronomy*” (ARISTÓTELES, *Física*, 2001, 194a7-194a11). O professor Carlos Arthur Ribeiro acredita que a passagem em questão se relaciona com o texto inteiro e seria uma ênfase da distinção entre o físico e o matemático, pois, segundo ele, este problema encarado por Aristóteles recebe uma tríplice resposta, a qual se funda em primeiro lugar na diferença no modo de proceder, em segundo lugar, na diferença existente no modo de definir e, por fim, na sua situação ou estado de “matemáticas mais naturais” (NASCIMENTO, 2006, p. 14). Concordamos com esta última interpretação, pois devemos ter em mente que, embora a passagem em 193b 35 discuta a respeito dos diferentes modos de se definirem os seus sujeitos, o texto se funda antes de tudo em exemplos tirados do âmbito da aritmética e da geometria; ele menciona o par e o ímpar, o número, a linha e a figura, e isto em oposição aos objetos naturais carne, osso e homem, deixando transparecer assim um antagonismo entre os objetos naturais e os matemáticos. Alguém poderia então perguntar qual a relevância em determinar o âmbito do alcance da passagem em questão. Ora, se a passagem que estamos discutindo se relaciona apenas com o texto próximo, teríamos que conceber a distinção Aristotélica entre a física e a matemática fundamentada em apenas dois pontos, ou seja, a diferença no modo de proceder e na definição de seus objetos, sendo esta definição exemplificada pelas “mais naturais entre as disciplinas matemáticas”, por outro lado, se ela se aplica à passagem como um todo, teríamos no caso três critérios para estabelecer a referida distinção. Desta forma, somando-se aos dois critérios anteriores, teríamos este grupo de ciências que mostram que tanto a física quanto a matemática são distintas.

¹⁰⁶Tomo as expressões “matemáticas mais naturais” e “matemáticas menos naturais” do trabalho do professor Carlos Arthur Ribeiro. No entanto, acreditamos que a nomeação utilizada aqui independe, pois, tomando por base a referida passagem do texto aristotélico, acreditamos que se pode legitimamente falar em matemáticas mais altas e mais baixas, hierarquização matemática, etc., embora o autor das expressões citadas faça ressalvas ao uso delas, talvez devido ao fato de que elas implicariam um desenvolvimento ou teorização que não encontramos na obra do Estagirita. De fato, isso será fruto de desenvolvimentos posteriores. Ainda assim, julgamos que o ponto principal da passagem está em que a linguagem usada deixa transparecer que existem disciplinas ou ramos da matemática que mantêm uma íntima relação com o mundo sensível, enquanto outros não possuem esse mesmo vínculo (cf. NASCIMENTO, 2006, p. 15).

epistêmico; elas são mencionadas apenas em oposição à geometria, mais especificamente, em relação aos diferentes modos de proceder entre a geometria e a ótica. Daí afirmar Aristóteles que “de certo modo elas se comportam de maneira inversa à geometria, pois a geometria estuda a linha natural, mas não enquanto natural, ao passo que a ótica estuda a linha matemática, não enquanto linha matemática, mas enquanto linha natural”¹⁰⁷.

Nota-se, na passagem, que Aristóteles não se preocupa em teorizar a respeito dessas disciplinas: a menção a elas parece ter sido feita apenas por julgar que ajudariam a esclarecer a diferença entre o físico e o matemático. Sem dúvida, Aristóteles tinha em mente a aritmética e a geometria como “matemáticas mais puras”. A aritmética compreende, por seu objeto, a quantidade sem extensão, enquanto a geometria trata da quantidade contínua ou extensa. De fato, os objetos da matemática em geral, e particularmente no caso da geometria os objetos considerados enquanto tais, são detentores de matéria, no entanto esta não deve ser pensada como a matéria natural, sujeita às determinações físicas do movimento, mas sim como matéria inteligível, sendo desta forma uma primeira determinação que é condição de possibilidade da intelecção desses mesmos objetos, e é essa matéria que torna possível a pluralidade dos inteligíveis, enquanto a matéria natural torna possível a pluralidade dos sensíveis.

Diante do que temos dissertado até o presente momento, podemos apresentar o seguinte esboço: embora Aristóteles não tenha dedicado um livro exclusivamente ao tratamento da matemática, tal como fez com a física e outras ciências, é possível encontrar, em diversos de seus textos, análises concernentes aos objetos matemáticos. Porém, deve-se ressaltar que isto não parece ser feito em função do tema em si mesmo, mas em consonância com diversas outras questões existentes. Em outras palavras, a emergência da investigação em torno de temas matemáticos no pensamento do Estagirita é compreendida como passo necessário para explicar diversos outros pontos, em especial a classificação das ciências especulativas¹⁰⁸.

¹⁰⁷ Um ponto de extrema importância que tem sido destacado pelo professor Carlos Arthur Ribeiro consiste no uso do vocabulário usado por Aristóteles nessa passagem. Não encontramos aqui nem o uso do substantivo *apháiresis* (abstração) e nem do verbo *aphairéo* (abstrair). Isso se torna mais estranho na medida em que, levando-se em conta o livro III do *De Anima*, a expressão “separar pelo pensamento” poderia ser tomada como uma espécie de definição de abstração (cf. NASCIMENTO, 2006, p. 15).

¹⁰⁸ Aparentemente esta é também a opinião do Lucas Angioni, pois ele afirma que “no capítulo 2, Aristóteles dedica-se, de início, à distinção entre as ciências matemáticas e as ciências da natureza. O seu interesse é delimitar o método apropriado às explicações na ciência da natureza e, em suma, caracterizar o *hilemorfismo*. Por isso, Aristóteles retoma a distinção das duas naturezas e formula como problema central saber se a ciência da natureza deve considerar os dois princípios de movimento reconhecidos sob o título de “natureza” (a forma e a matéria)” (ANGIONI, 2009, p. 14). Sendo assim, o objetivo principal do texto que discutimos seria mostrar que as ciências, ainda que tenham por investigação objetos semelhantes, não se confundem e nem tão pouco se

Aristóteles discute em algumas passagens de suas obras, principalmente na *Metafísica* e na *Física*, a distinção entre a física e a matemática. O foco da discussão nas duas obras que discutimos possui aspectos um pouco diferentes, pois, enquanto na *Metafísica* o debate tem por centro a delimitação de três ciências especulativas, na *Física* a discussão não inclui a metafísica, e se preocupa também em destacar o aspecto metodológico. Esta distinção leva em conta tanto a diferença entre os objetos quanto os procedimentos utilizados pelo filósofo natural e o matemático nas suas respectivas investigações. Dessa forma, o Estagirita acredita que o modo de definir, de considerar, de demonstrar e a posição ocupada pelas “mais naturais dentre as ciências matemáticas”, são aspectos que nos mostram que a física e a matemática são de fato ciências distintas com seus respectivos objetos e modos de investigação. Assim, ele pretende salvaguardar a autonomia das ciências, opondo-se assim a uma tendência a reduzir o conhecimento físico ao matemático. Devemos em seguida analisar se Tomás de Aquino, em seu *Comentário à Física*, segue esta mesma compreensão de Aristóteles, ou se porventura ele propõe uma compreensão distinta, enveredando sua argumentação por caminhos diferentes.

2.1 O COMENTÁRIO DE TOMÁS DE AQUINO AO LIVRO II DA *FÍSICA* DE ARISTÓTELES

A Antiguidade Tardia herdou essa tríplice divisão das ciências especulativas e a transmitiu ao mundo medieval por meio da obra de Boécio, especialmente através de seu opúsculo teológico sobre a Trindade¹⁰⁹. Nesta obra reaparece a questão da classificação das ciências, porém sob outro ponto de vista, pois Boécio se encontra circunscrito num contexto teológico e viu a necessidade de esclarecer sobre a posição desse conteúdo na classificação do conhecimento. Para Boécio, há uma correspondência entre o número de entidades e o número de ciências. E, existindo três grupos de entes, ou seja, os naturais, os matemáticos e os inteligíveis, é necessário que lhes correspondam três ciências teóricas. É esclarecedor, neste ponto, o comentário de Celina Lertora Mendonza:

Os entes naturais são os entes físicos e materiais de nossa experiência, e a eles corresponde o primeiro escalão da ciência, que é a ciência física, cujo objeto são os entes que existem na matéria. Os entes inteligíveis são os entes que, embora existam na matéria, seu conceito

incluem. Busca-se desta forma esclarecer quais são os aspectos que permeiam a investigação científica e que mantêm a distinção entre os objetos de estudo de cada uma delas.

¹⁰⁹Esses opúsculos, cuja autenticidade foi questionada, tiveram solução com a descoberta por Holder, em 1877, de um fragmento de Cassiodoro que atribuía um desses opúsculos a Boécio.

não depende dela. Finalmente, os inteligíveis ou espirituais são os seres positivamente imateriais, como Deus e os anjos¹¹⁰.

Enfim, o modelo de Boécio é de que a física “considera as formas dos corpos com a matéria”, “a matemática considera as formas dos corpos sem a matéria” e a metafísica ou teologia trata do que é separado da matéria, não a imagem, mas sim a forma¹¹¹.

Boécio tem também a preocupação de ressaltar a especificidade metodológica de cada uma das ciências. Justamente por isso, após mencionar as disciplinas e seus respectivos objetos, logo em seguida define quais os três respectivos modos de procedimento delas em relação aos seus objetos. Na física deve-se proceder naturalmente (por via da experiência), disciplinadamente na matemática¹¹², e, por fim, intelectualmente na teologia. Algo que nos chama a atenção na análise de Boécio sobre a divisão das ciências presente no *De Trinitate* é o perceptível tom aristotélico que ela possui. E, ainda que sua exposição guarde notável semelhança e, podemos de fato dizer, dependência daquela oferecida por Aristóteles ainda assim, ela é mais simples em seu aspecto geral. Isso é mais notável quando observamos que, da evidência material existente, as obras que abordam o assunto de forma mais direta, a Física e *Metafísica*, não foram objeto de seus comentários. Independentemente da maneira pela qual Boécio tomou conhecimento da divisão aristotélica, o que devemos perceber é o mérito e a verdadeira distinção em ambas as divisões. Sua contribuição consiste no fato de, ao tentar estabelecer um lugar para o pensamento teológico na antiga estrutura da classificação aristotélica, ele transmitiu à posteridade o problema da relação entre a Teologia filosófica e a Teologia da Sagrada Escritura. Foi justamente esse modelo proposto por Boécio que Tomás de Aquino buscou esclarecer em seu comentário ao *De Trinitate*, o qual levaremos em consideração juntamente com seu *Comentário à Física*.

Embora não esteja de todo descartada a possibilidade de um comentário de Boécio à *Física*, da evidência material disponível até o presente momento não se tem notícia de uma tradução anterior ao século XII. Haskins, em seu trabalho pioneiro, já havia chamado a atenção para a problemática de estudos referentes à recepção dessa obra durante o medievo, porquanto, além de ser necessário determinar o período no qual a versão árabe foi convertida

¹¹⁰LERTORA MENDOZA, 2000, p. 59.

¹¹¹A versão do texto aqui utilizada é aquela traduzida pelo professor Luiz Jean Lauand e disponível no site: www.ricardocosta.com

¹¹²Celina Mendonza entende esta expressão como significando um processo axiomático (cf. LÉRTORA MENDONZA, 2000, p. 59).

ao latim, deve-se, além do mais, investigar a possibilidade de uma tradução feita bastante cedo, a partir do grego¹¹³.

É em geral admitido que Tomás de Aquino produziu um dos melhores comentários à *Física* de Aristóteles, em seu gênero. De maneira geral, havia três modelos de comentários de Aristóteles utilizados pelos comentadores latinos medievais: 1) paráfrases; 2) questões; 3) comentários literais. No primeiro caso temos análises de caráter mais pessoal do conteúdo da obra. Desta forma, pouca atenção é concedida aos detalhes verbais do texto, caso bem exemplificado na obra de Avicena. No segundo caso temos uma série de problemas sugeridos pelo próprio texto. Percebe-se este gênero nos comentários de Roger Bacon. E, por fim, temos exposições do texto original, comentado frase por frase. O comentário de Santo Tomás de Aquino se enquadra neste terceiro tipo. Tomás de Aquino segue a divisão em livros, e, usando o princípio analítico, divide o texto de forma bimembre¹¹⁴. Enquanto o comentário de Averróis é de caráter histórico-crítico, o de Tomás de Aquino é um comentário a serviço de um projeto filosófico próprio.

Algo que nos chama a atenção é o fato de Tomás de Aquino não ter escrito um proêmio metodológico a esta obra, o que surpreende ainda mais, na medida em que ele fez isto para outros comentários. Iniciando diretamente o texto, o aspecto metodológico é comentado paralelamente à exposição do livro I¹¹⁵. Daí ser compreensível que, logo no início de sua exposição, seja anunciado que busca descobrir qual é a matéria e o sujeito da ciência da natureza. Segundo os filósofos medievais de maneira geral, e particularmente na interpretação de Tomás de Aquino, encontramos na *Física* uma análise sistemática do fenômeno mais comum observado na natureza: o movimento dos corpos físicos. E por movimento era compreendida a mudança física e natural de todos os tipos: vir a ser, perecer, aumento, diminuição, alteração e movimento local¹¹⁶. Sendo assim, o objeto de estudo da ciência natural consistiria, portanto, no *ens mobile*, o “corpo físico capaz de movimento”

¹¹³HASKINS, 1924, p. 224.

¹¹⁴LÉRTORA MENDONZA, Celina A. Averroes y Tomás de Aquino sobre el concepto de ciencia natural. *Revista Veritas*. Porto Alegre, v. 52, n. 3, set. 2007 p. 156. Uma ótima análise do comentário de Santo Tomás de Aquino do ponto de vista textual pode ser encontrada em: LÉRTORA MENDONZA, Celina A. El comentario de Santo Tomás de Aquino a la Física: la división del texto aristotélico. Buenos Aires/Argentina: Edigraf, 2003. v. 62, p.393-440.

¹¹⁵Celina Lértora Mendoza chama atenção para o fato de Santo Tomás de Aquino, no início de seu comentário, ter omitido qualquer referência inicial à *intentio authoris*. Isso não é não é casual, mas trata-se de uma opção, por não usar este critério (presente no comentário de Averróis ao livro da *Física*) de forma exclusiva, e talvez mesmo nem sequer prevalente. Essa separação, segundo ela, tem um efeito paradoxal, porquanto, embora conserve autoridade a Aristóteles, concede ao conteúdo do texto um maior valor objetivo, pois, a partir daí, a ciência natural é o que é, não porque teria sido essa a intenção do Estagirita, mas porque ela simplesmente é assim (cf. LÉRTORA MENDONZA, 2000, p. 155).

¹¹⁶WEISHEILP, 1959, p. 31.

(movimento entendido nesse amplo sentido). Uma vez que os filósofos medievais viam os oito livros da Física expressando uma teoria geral e unificada de todas as ciências naturais, era então natural a delimitação de temas em cada um dos respectivos livros. Assim, para Tomás de Aquino, enquanto o livro I era visto como discutindo a possibilidade de alguma mudança tomar lugar no mundo, o livro II buscava limitar a natureza como tema da ciência natural¹¹⁷.

Visto que natureza é princípio de movimento ou descanso nas coisas às quais ela pertence por si, diz-se que natureza pode ser compreendida em dois sentidos: no primeiro caso, é entendida enquanto princípio formal ou simplesmente forma, daí dizer-se sentido ativo; no segundo caso, é entendida como princípio material ou apenas matéria, fala-se; portanto, em sentido passivo.

Tomás de Aquino dedica a *Lectio* III à explicação do livro II da *Física*¹¹⁸. Ao longo de seu comentário, a principal preocupação é esclarecer a posição de Aristóteles a

¹¹⁷CHLMP, 1982, p. 524.

¹¹⁸Uma vez que Santo Tomás de Aquino não lia diretamente do grego, o seu comentário foi feito tendo por base uma versão latina. O problema consiste na identificação desta versão. De fato, esse texto ainda não tem sido identificado, e a versão da *Física*, que em geral está impressa juntamente com o comentário de Santo Tomás de Aquino, é uma tradução tardia, da época do renascimento. Algo a ser notado é que, quando os primeiros editores renascentistas publicaram os comentários de Santo Tomás de Aquino sobre Aristóteles, estava ausente um texto padrão latino medieval de Aristóteles. O costume então era copiar as primeiras palavras de cada seção de Aristóteles como uma identificação do texto inteiro em discussão. Como consequência disto, esses editores obtiveram uma versão latina de Aristóteles; as impressões modernas do comentário de Santo Tomás de Aquino sobre a *Física* simplesmente reproduzem o texto renascentista de Aristóteles. Isto implica que nossos textos latinos de Aristóteles, tais como os temos agora impressos e acompanhados dos comentários de Santo Tomás de Aquino, não são nem a versão de Moerbeke nem a versão específica lida por Santo Tomás de Aquino. Os editores da versão inglesa do comentário de Santo Tomás de Aquino à *Física* identificam 5 versões e revisões delas anteriores à exposição de Santo Tomás de Aquino. Seriam as seguintes: 1) uma tradução do árabe para o latim, atribuída a Gerardo de Cremona, feita em Toledo antes de 1150; 2) uma tradução do grego para o latim, porém incompleta, possuindo apenas os dois primeiros livros, datando de aproximadamente o mesmo período da obra mencionada anteriormente; 3) uma versão completa do árabe para o latim, mencionada por volta de 1170 por alguns doutores médicos; 4) uma versão do árabe para o latim acompanhada do comentário de Averróis, que é atribuída a Miguel Escotto, datado do início do século XIII, provavelmente antes de 1235; 5) por fim, temos uma versão do grego para o latim produzida por William de Moerbeke. Essa obra foi produzida durante o tempo de vida de Santo Tomás de Aquino (o prefácio ao *aristotelis latinus* conclui que a revisão de Moerbeke não é inteiramente independente da versão greco-latina mais recente, embora ela contenha correções significativas). Ainda segundo os editores da referida versão inglesa, Santo Tomás de Aquino começou a usar a versão moerbekiana a partir da *lectio* 2 do livro II. Anteriormente ele aparentemente se utilizou de uma versão pré-moerbekiana semelhante. Provavelmente o texto usado era o resultado dos esforços dos copistas medievais para produzir um texto agradável de ler das várias versões disponíveis para eles. Daí por que, possivelmente, o texto do qual Santo Tomás de Aquino se utilizou contivesse uma mistura de várias traduções, sendo, portanto, um texto contaminado, como se diria hoje, segundo a crítica textual. O que importa disso tudo é o fato de que o texto que Santo Tomás de Aquino tinha em mão não era muito diferente de nossas atuais edições gregas. De fato, os eruditos medievais não tomavam as obras de Aristóteles tal como o faz hoje a investigação crítica textual hodierna, que leva em conta questões em torno da autenticidade das obras, pseudo-epígrafos, inserções póstumas ao texto, etc. Eles tomaram os 8 livros da *Física* como receberam tanto dos gregos quanto dos árabes: dos primeiros, a estrutura em capítulos, e dos segundos, a divisão do texto. A preocupação deles, no entanto, se voltou primariamente para o âmbito da disposição e conteúdo dos seus livros (cf. CHLMP, 1982, p. 523-524).

Embora não haja uma data precisa do comentário de Santo Tomás de Aquino à *Física*, ele foi provavelmente escrito durante a década de 1260. Gauthier propõe preferencialmente os anos de 1268-1269, ou seja, o início

respeito do modo pelo qual a física e a matemática diferem na consideração do mesmo objeto. O texto está dividido em unidades que possuem como núcleo a questão principal de mostrar o que a ciência natural investiga. O texto compreende duas partes: em primeiro lugar, ele mostra como a ciência natural difere da matemática; em segundo lugar, ressalta aquilo para o qual a investigação da ciência natural se estende. A respeito do primeiro ponto, Tomás de Aquino identifica três etapas realizadas pelo Estagirita, a saber: primeiramente há o estabelecimento da questão; em seguida, temos as razões que mostram tratar-se de um problema; e, por fim, temos a resposta à questão formulada. Quanto ao primeiro ponto (a distinção entre a física e a matemática), Tomás de Aquino identifica ainda três etapas na argumentação de Aristóteles: primeiro ele formula a questão; em seguida, justifica o motivo pelo qual se trata de um problema; e, por fim, responde ao problema formulado.

Quanto ao primeiro ponto, o problema consiste em saber qual a diferença entre a física e a matemática na consideração das mesmas coisas. A formulação do problema é a seguinte: quando ciências distintas consideram o mesmo sujeito, elas são a mesma ciência, ou uma é parte da outra. Cabe, assim, saber apenas qual é a relação que elas mantêm entre si. Visto que tanto o matemático quanto o filósofo natural consideram superfícies, volumes, linhas, etc., segue-se que elas ou são a mesma ciência ou uma é parte da outra. Na parte dedicada à solução do problema, Tomás de Aquino identifica novamente três etapas realizadas por Aristóteles: em primeiro lugar temos a solução em si; em seguida ele retira uma conclusão do exposto anteriormente; por fim, ele exclui um erro dos platônicos concernente ao assunto. É associada à questão da distinção entre esses dois campos de investigação que Tomás de Aquino insere a pergunta sobre a posição ocupada pela astronomia entre eles. Uma vez que a astronomia é considerada uma disciplina de caráter matemático, se porventura ela também for parte da filosofia natural segue-se que a matemática e a filosofia natural concordam ao menos neste segmento, ou seja, elas não estariam totalmente desvinculadas entre si. Poderíamos dizer então que haveria mediação entre elas ou um ponto de contato.

Algo que nos chama a atenção no comentário de Tomás de Aquino é que em sua leitura da *Física* ele atribui ao Estagirita a crença de que a astronomia é “mais natural do que matemática”, ao invés de uma das “matemáticas mais naturais”. Comentaremos este problema

do segundo período de ensino parisiense. A exposição dos dados apresentados anteriormente apoia-se fortemente naqueles fornecidos por Bourke na introdução da obra: AQUINAS, Thomas. **Commentary on Aristotle's Physics**. Translated by Richard J. Blackwell; Richard J. Spath and W. Edmund Thirkel. New Haven: Yale University, 1963. Para uma breve discussão em torno de alguns problemas referentes ao texto latino da *Física* utilizado por Santo Tomás de Aquino, ver p.7-20, desta mesma obra. Utilizar-nos-emos dessa versão ao longo do trabalho; as traduções que dela forem feitas são de nossa responsabilidade e autoria. Servir-nos-emos da numeração presente nessa versão inglesa, a qual remete a de Bekker, para facilitar o manuseio ou a consulta.

no final do presente capítulo. Por enquanto, é suficiente perceber que isto é reivindicado do seguinte modo: a quem pertence investigar as substâncias também compete considerar os seus acidentes por si, e.g., o filósofo natural, o qual investiga a substância do sol e da lua e também considera seus acidentes *per se*. Ele defende então que a astronomia e a ciência natural concordam em dois pontos: ambos consideram os mesmos acidentes e demonstram as mesmas conclusões, no entanto por meios diferentes. Assim, aparentemente a astronomia é uma parte da física e, como tal, a física não difere totalmente da matemática¹¹⁹.

Levando em conta toda a exposição de Tomás de Aquino presente na *Lectio* 3, podemos perceber que ele adere à resposta de Aristóteles no que diz respeito à distinção entre o físico e o matemático; notamos também que ele dedica páginas significativas à explicação de diversos pontos que não foram abordados tão extensamente pelo Estagirita. Essa quantidade maior de material disponível deve-se, de fato, a dois motivos: 1) à própria natureza do comentário, que tem a função de explicar o texto para os leitores; 2) ao encaminhamento da questão em pontos que não foram primariamente apresentados por Aristóteles. Não nos ocuparemos do primeiro ponto. Sendo assim nossa atenção está voltada justamente para o encaminhamento da argumentação de Tomás de Aquino.

Tomás de Aquino concorda com o Estagirita em que o matemático se distingue do filósofo natural por meio da consideração de seus objetos, abstraindo seu objeto da matéria sensível, mas, logo em seguida, segue-se uma justificação da legitimidade desse procedimento. Existem dois pontos dentro do aristotelismo concernentes aos objetos matemáticos que, podemos dizer, constituem o núcleo de seu entendimento sobre eles: 1) o seu estatuto epistêmico, ou seja, eles são obtidos por meio da capacidade de abstração do intelecto; 2) a dependência ontológica, isto é, eles não são concebidos como existindo independentemente dos entes materiais. Não resta dúvida de que Tomás de Aquino adere aos dois pontos. Podemos encontrar várias passagens nas quais este entendimento é defendido: em seu comentário à Física, ele menciona que, “enquanto a matemática trata daquelas coisas que dependem da matéria sensível para a sua existência, mas não para as suas definições, a ciência natural, por sua vez, a qual é chamada de física, trata daquelas coisas que dependem da matéria não só apenas para a sua existência, mas também para as suas definições¹²⁰”.

¹¹⁹ AQUINAS, Thomas. **Commentary on Aristotle's Physics**. Bk 2 Lec 3 Sct 158 p 78.

¹²⁰ “[...] *Whereas mathematics deals with those things which depend upon sensible matter for their existence but not for their definitions. And natural science, which is called physics, deals with those things which depend upon matter not only for their existence, but also for their definition*” (AQUINAS, Thomas. **Commentary on Aristotle's Physics**. Bk 1 Lec 1 Sct 3 p 3). Segundo Santo Tomás de Aquino, o caráter abstrato de consideração não pertence exclusivamente ao matemático, pois ele assemelha este modo com aquela abordagem realizada pelo lógico. Daí afirmar ele que “[...] muitas coisas não são equívocas segundo a

Esta crença é algo firmemente estabelecido no pensamento de Tomás de Aquino. De fato, são várias as passagens nas quais o caráter abstrato da matemática é mencionado em oposição ao modo de procedimento da física, isso é expresso com clareza no comentário ao *De Caelo*, onde se diz que “as coisas matemáticas são obtidas por abstração das coisas naturais, mas as coisas naturais são por oposição às coisas matemáticas – pois elas acrescentam aos objetos matemáticos uma natureza sensível e movimento, dos quais a matemática abstrai”¹²¹.

Encontramos outras passagens onde ele contrapõe ou distingue ambas as ciências a partir de seu objeto, daí sua afirmação de que “a matemática lida com um abstrato e a física com um objeto mais concreto”¹²². Por fim, existem ainda textos que levam em conta a natureza dos entes matemáticos de modo isolado, pois, segundo Tomás de Aquino, “a ciência da matemática trata seu objeto como se fosse algo abstraído mentalmente, que não é abstrato na realidade”¹²³.

Retornando à discussão a partir do texto da *Física*, percebemos em Aristóteles a preocupação em salvaguardar o procedimento metodológico do matemático, no entanto, ele se limita a dizer “que não há erros para os que abstraem”, e afirma ainda que de igual modo é o que “também fazem os platônicos, sem no entanto se darem conta de que abstraem aquilo que é menos separável”. É bem verdade que a idéia da legitimidade desse procedimento de abstração realizado pelo matemático pode ser também pensada, ou melhor, entendida a partir de uma passagem da *Suma Contra os Gentios*, na qual Tomás de Aquino ressalta dois aspectos constituintes do processo cognitivo, neste caso, o objeto e o sujeito. Ora, se “o objeto da intelecção não recebe coisa alguma por ser apreendido, mas o sujeito inteligente que é

consideração abstrata da lógica ou matemática” (cf. AQUINAS, Thomas. **Commentary on Aristotle's Physics**. Bk 7 Lec 7 Sct 937 p. 453). Encontramos também na *Suma contra os gentios* uma passagem em que Tomás enumera a lógica, a aritmética e a geometria como ciências que se igualam por tomarem as coisas a partir de seus princípios formais (cf. AQUINO, Tomás de. **Suma contra os gentios**. Trad. de Odilão Moura. Porto Alegre: EST/Edipucrs, 1996. vol. II. p. 201).

¹²¹ “[...] *mathematical things are obtained by abstraction from natural things, but natural things are by apposition to mathematical things-- for they add to mathematical objects a sensible nature and motion, from which mathematics abstracts*” (AQUINAS, Saint Thomas. **Exposition of Aristotle's treatise On the heavens**. Translated by LARCHER, R. F.; CONWAY, Pierre H. College of St. Mary of the Springs Columbus 19, Ohio 1963-1964. Bk 3 Lec 3 Sct 560 p 3-7 / . p. 235).

¹²² “*for mathematics deals with an abstract and physics with a more concrete object*” (AQUINAS, Thomas. **Exposition of Aristotle's treatise on the heavens**. Lecture 3 (Aristotle's Text) Ari. De caelo 3 Ch 1 299a2-299b14 / [412] p. 233).

¹²³ cf. AQUINAS, Saint Thomas. **Summa Theologica**. Translated by Fathers of the English Dominican Province. Folio VIP Eletronic Publishing, 1993. First part. FP Q 44 A 1Rp 3 / Reply OBJ 3. É justamente por esse modo de considerar o seu objeto que “na matemática não há potência, nem movimento” (AQUINO, 1996, vol. II, p. 143).

aperfeiçoado”¹²⁴, então o matemático não incorre em erro ao inteligir os seus objetos como sendo entes independente dos entes naturais aos quais eles pertencem propriamente. Embora esse entendimento não seja incompatível com a exposição da Física, Tomás de Aquino em seu comentário, envereda a argumentação por outros rumos, segundo ele afirma:

Como prova desta razão nós precisamos perceber que muitas coisas estão reunidas em uma coisa, mas o entendimento de uma delas não é derivado do entendimento da outra. Dessa maneira branco e musical estão reunidos no mesmo objeto, todavia o entendimento de um deles não é derivado do entendimento do outro. E assim, um pode ser compreendido separadamente sem o outro. E este é compreendido como abstraído de outro. Está claro, contudo, que o posterior não é derivado do entendimento do anterior, mas inversamente. Portanto, o anterior pode ser compreendido sem o posterior, mas não inversamente. Assim está claro que animal é anterior a homem, e homem é anterior a este homem (homem é obtido por adição a animal, e este homem por adição a homem). E por causa disto nosso entendimento do homem não é derivado de nosso entendimento de animal, nem tão pouco nosso conhecimento de Sócrates, de nosso entendimento de homem. Portanto, animal pode ser compreendido sem homem, e homem sem Sócrates e outros indivíduos. E isto é abstrair o universal do particular¹²⁵.

Tomás de Aquino, semelhantemente a Aristóteles, ressalta que a abstração é um processo legítimo, não provindo daí erro algum. E destaca que isto não é uma exclusividade dele, porquanto os platônicos também se utilizam dela, no entanto ele se esforça ou sente uma

¹²⁴AQUINO, Tomás de. **Suma contra os gentios** Trad. de Odilão Moura. Porto Alegre: EST/SULINA/UCS, 1990. vol. I. p. 92.

¹²⁵“As evidence for this reason we must note that many things are joined in the thing, but the understanding of one of them is not derived from the understanding of another. Thus white and musical are joined in the same subject, nevertheless the understanding of one of these is not derived from an understanding of the other. And so one can be separately understood without the other. And this one is understood as abstracted from the other. It is clear, however, that the posterior is not derived from the understanding of the prior, but conversely. Hence the prior can be understood without the posterior, but not conversely. Thus it is clear that animal is prior to man, and man is prior to this man (for man is had by addition to animal, and this man by addition to man). And because of this our understanding of man is not derived from our understanding of animal, nor our understanding of Socrates from our understanding of man. Hence animal can be understood without man, and man without Socrates and other individuals. And this is to abstract the universal from the particular” (AQUINAS, Thomas. **Commentary on Aristotle's Physics**. Bk 2 Lec 3 Sct 161 p 78). Tomás também destaca a relação entre os acidentes reunidos em um objeto numa passagem da Suma contra os Gentios, porém a ênfase no texto recai sobre o âmbito da independência ontológica entre os qualificativos de um determinado objeto. Ele nos diz que “se duas coisas estão unidas por acidente em uma terceira, e uma pode ser encontrada sem a outra, é também provável que esta outra possa ser encontrada sem a primeira. Por exemplo: se os qualificativos branco e músico encontrarem-se em Sócrates, e se em Platão encontra-se o de músico sem o de branco, é possível que em uma terceira pessoa possa ser encontrado o de branco sem o de músico” (cf. AQUINO, 1990, vol. I, p. 40). Assim, enquanto no comentário a Física, Tomás destaca a relação entre os acidentes, e.g., o branco e o musical presentes em um ente, a partir de uma perspectiva epistêmica, buscando legitimar o processo de abstração. Por sua vez, na *Suma contra gentios* essa relação é pensada sob o âmbito da independência que essas qualificações possuem nos diversos entes, pois, ainda que em alguns seres elas se encontrem reunidos, isso não implica que em algum outro ente nenhum desses qualificativos possa ocorrer isolado, pois eles estão reunidos de forma acidental nos entes.

necessidade maior de mostrar como o procedimento matemático deve ser compreendido. Ao longo dessa passagem ele argumenta em prol da capacidade do intelecto de separar e compreender as diversas coisas que se encontram reunidas nas entidades.

Sua argumentação segue, em primeiro lugar, a tentativa de mostrar que as coisas que reúnem em si diversas propriedades podem ser compreendidas sem que seja necessário a compreensão de todos os seus componentes. Ele destaca então que existe uma ordem de dependência na estrutura do conhecimento entre o anterior e o posterior. Devemos notar que esta relação à qual ele remete não se encontra no texto aristotélico da *Física*, embora não seja incompatível com a versão aristotélica do problema; ela consiste em um desenvolvimento pessoal. Ele então afirma que o posterior não é derivado do entendimento do anterior, mas inversamente, ou seja, o entendimento do anterior pode se dar sem o do posterior. Segundo a sua exposição, ainda que o branco e o musical estejam reunidos no mesmo objeto, a inteligência de um deles independe da compreensão do outro, *e.g.*, levemos em conta um piano branco: não necessitamos entender a propriedade musical para entender a cor branca. De fato, a compreensão de um deles independe do outro. Tomás de Aquino chama esta capacidade de isolar determinada propriedade de um objeto e estudá-la enquanto tal de abstração. Pode-se, portanto, abstrair um do outro no entendimento, apesar de que eles estejam reunidos na mesma coisa concreta. Daí que a inteligência desta propriedade ou deste objeto abstraído pelo entendimento pode ocorrer independentemente dos concomitantes que o seguem, pois eles são capazes de ser abstraídos.

Interessante é o fato de que Tomás de Aquino relaciona esta relação entre o anterior e o posterior na inteligência de algum objeto com a ordem dos acidentes que advêm às substâncias. Alguns podem ser compreendidos independentemente dos outros, tal como ele afirma:

De igual maneira, dentre todos os acidentes os quais vêm à substância, a quantidade vem em primeiro lugar, e em seguida as qualidades sensíveis, e as ações e paixões, e os movimentos decorrentes de qualidades sensíveis. Portanto, a quantidade não abarca em sua inteligibilidade as qualidades sensíveis ou as paixões ou movimentos. No entanto, inclui substância em sua inteligibilidade. Portanto, quantidade pode ser compreendida sem matéria, a qual é sujeita a movimento, e sem qualidades sensíveis, porém não sem substância. E, assim, quantidades e essas coisas que pertencem a elas são compreendidas como abstraídas do movimento e matéria sensível, porém não da matéria inteligível, como é dito na metafísica¹²⁶.

¹²⁶ “*In like manner, among all the accidents which come to substance, quantity comes first, and then the sensible qualities, and actions and passions, and the motions consequent upon sensible qualities. Therefore quantity does not embrace in its intelligibility the sensible qualities or the passions or the motions. Yet it does include*

Ele defende assim que a quantidade possui uma ordem de anterioridade sobre os demais acidentes, sendo seguida, respectivamente, pelas qualidades sensíveis, as ações e as paixões e, por fim, pelos movimentos das qualidades sensíveis. Assim, “o primeiro acidente, efetivamente, que segue a matéria é a quantidade”¹²⁷. Para Tomás de Aquino, a quantidade é uma propriedade comum às entidades naturais e, uma vez que a quantidade é uma determinação que antecede as demais, ela pode ser compreendida sem matéria, movimento, qualidades sensíveis etc., assim, não é necessário que a intelecção de um determinado objeto se reduza à sua efetividade concreta no mundo. Como ele mesmo afirma na *Suma Teológica*, “não é necessário que as coisas tenham na realidade o mesmo modo de existir que o intelecto tem em seu ato de conhecimento”¹²⁸. Uma vez que a quantidade é anterior aos demais acidentes, ou seja, é o primeiro que ocorre à substância, ela não depende dos demais acidentes, em especial das qualidades sensíveis, para obter sua inteligibilidade. E é isto justamente o que o matemático faz, por isso o seu modo de consideração não implica em erro, pois ele não declara que os entes matemáticos, enquanto são pensados como destituídos de movimento, existem enquanto tais, o que implicaria em erro: ele apenas os estuda enquanto tais, e isto é legítimo, a partir da ordem de conhecimento entre o anterior e o posterior.

Esta concepção, que compreende existir uma ordem na qual as determinações advêm à matéria em sua determinação, está presente ao longo do pensamento de Santo Tomás. De fato, podemos encontrá-la exposta já no seu opúsculo juvenil, *De Trinitate*, no qual Santo Tomás de Aquino explicava a ordem como constando dos seguintes acidentes: a

substance in its intelligibility. Therefore quantity can be understood without matter, which is subject to motion, and without sensible qualities, but not without substance. And thus quantities and those things which belong to them are understood as abstracted from motion and sensible matter, but not from intelligible matter, as is said in Metaphysics, VII” (AQUINAS, Thomas. **Commentary on Aristotle's Physics**. (Bk 2 Lec 3 Sct 161 p 79).

¹²⁷(cf. AQUINO, Tomás de. A natureza da matéria. In: AQUINO, Tomás de. **Opúsculos filosóficos**. Trad. de Paulo Faitanin. São Paulo: Sita- Brasil, 2009, vol. I. cap. 9, nota, 3. Sempre que citarmos alguns dos opúsculos de Tomás de Aquino presentes nesse livro, está pressuposto por nós a autenticidade da obra mencionada. Daí, para deixamos de lado a questão em torno da autenticidade Tomista deste opúsculo, para os nossos objetivos basta constatar à ideia de que o primeiro acidente ou determinação que qualifica a matéria consiste na quantidade, é algo condizente com aquilo que conhecemos do sistema filosófico de Tomás, pois encontramos essa ideia repetida em vários lugares. Gardeil, nos informa que o peripatetismo retomou uma dupla distinção sobre a quantidade presente na antiga geometria e aritmética, a saber, a quantidade de extensão ou de grandeza mensurável e a quantidade discreta. Porém, esta diferença foi acentuada no peripatetismo pela diferença característica da continuidade. Enquanto a quantidade concreta é aquela na qual as partes são contínuas, a quantidade discreta é aquela que pode ser dividida em partes não contínuas (cf. GARDEIL, 1967, tomo II, p. 30-31). O padre Édouard Hugon, nos diz que o papel da quantidade é precisamente o de dar à substância, que é em si mesma indivisível, essas partes integrais, esta extensão e estas dimensões. Esta noção nos esclarece todas as propriedades da quantidade: a extensão das partes no lugar, a impenetrabilidade, a divisibilidade e a ordem das dimensões submetidas à medida (cf. HUGON, Édouard. **Os princípios da filosofia de Santo Tomás de Aquino**: as vinte e quatro teses fundamentais. Trad. de Odilão Moura. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1998. p. 101).

¹²⁸ AQUINO, Tomás de. **Suma teológica**. Questão 44. Art.3, p. 43.

quantidade, a qualidade, as afecções e o movimento¹²⁹. Desta maneira, a quantidade pode ser compreendida sem a matéria sensível, mas conserva a inteligibilidade da substância, uma vez que a quantidade é sempre quantidade de algo. Daí a matemática considerar essas quantidades abstraídas da matéria sensível e do movimento, e aquilo que as acompanha enquanto tais, como outras determinações, e.g., as figuras. Assim, a oposição entre a física e a matemática é pensada como gêneros diferentes, pois enquanto a física considera o corpo no gênero da substância, a matemática o considera enquanto constituído por três dimensões, encontrando-se no gênero da quantidade¹³⁰.

Na argumentação que encontramos em sua *lectio* 3, a *Física* pode ainda ser explicada de outra forma. Consideremos um determinado objeto tomado em sua simplicidade conceitual X. Se tomarmos este X e acrescentarmos alguma determinação ou propriedade, constituir-se-á aquilo que podemos chamar de X¹. Este objeto é a síntese de algo primário acrescido de alguma propriedade. Mas, se tomarmos este novo elemento X¹ e acrescentarmos outra determinação, obteremos aquilo que se pode chamar de X²; este, por sua vez, é a síntese não apenas de X, mais também de X¹. Dizemos, portanto, que X² é um objeto que é obtido ou resultante do acréscimo sucessivo de determinações ou propriedades. De fato, este processo pode seguir sucessivamente, e não se depreende que o conhecimento de X¹ independa do entendimento de X, porquanto X¹ é obtido justamente pelo acréscimo de determinadas propriedades a X; no entanto o conhecimento de X não implica o entendimento de X¹, pois X não decorre de X¹. É esta relação entre o anterior e o posterior no campo epistêmico que Tomás de Aquino busca legitimar. De fato, o intelecto é capaz de abstrair o universal do particular¹³¹.

Embora o comentário à *Física* seja uma obra da fase madura de seu pensamento, os pontos nela expressos a respeito da referida distinção não são antagônicos àqueles expostos no *De Trinitate*. De fato, podemos apontar apenas uma preocupação distinta, pois, enquanto no comentário à *Física* o cerne da questão é a distinção entre a física e a matemática, no *De*

¹²⁹AQUINO, Tomás de. **Comentário ao tratado da Trindade de Boécio**: Questões 5 e 6. Trad. e introd. de Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento. São Paulo: UNESP, 1999. q. 5, a. 3..

¹³⁰AQUINO, Tomás de. **De Trinitate**, q. 5, a. 3, ad 2m.

¹³¹ Percebemos ao longo da argumentação de Santo Tomás de Aquino que a tentativa em legitimar o processo de abstração realizado pelo matemático, tal como em Aristóteles, está em polêmica com o platonismo. Segundo a sua interpretação, a defesa pelos platônicos da teoria das ideias lhes adveio como hipótese necessária para responder ao problema da possibilidade do conhecimento científico da realidade. Visto que o conhecimento natural não se refere ao particular, mas ao universal, é necessário, que o universal esteja separado do singular; outro ponto que teria servido de apoio aos platônicos foi o errôneo raciocínio de que aquilo que é separável no entendimento é separável no ser.

Trinitate a questão primordial é a tríplice classificação das ciências especulativas, levando por isso em conta também a metafísica.

Nesse opúsculo, Tomás de Aquino busca estabelecer a legitimidade da divisão em dois âmbitos: por um lado, na estrutura ontológica das coisas, e, por outro, no modo como concebemos distintamente cada uma delas. “É porque as coisas têm uma certa estrutura ontológica que elas fundamentam um tríplice saber – físico, matemático e metafísico”¹³². Quanto ao primeiro ponto, percebemos a discussão de Aquino movendo-se ao longo de todo o artigo 1 da questão 5 para mostrar que só pode haver três ciências teóricas, pelo simples fato de que é justamente em um desses modos que se encontra todo o objeto de estudo das ciências especulativas. Ele não estabelece a distinção a partir de qualquer diferença, mas unicamente a partir daquelas que competem por si aos objetos, ou seja, é pela “diferença dos especuláveis na medida em que são especuláveis” que a diferença é estabelecida e busca encontrar legitimidade, isto na medida em que não transgride o modo de ser do objeto. Desta forma, “as ciências especulativas se distinguem segundo a ordem de afastamento da matéria e do movimento”¹³³.

Da análise tomista, depreende-se que há coisas que dependem da matéria sensível quanto ao modo de ser e as incluem em sua consideração. Dessas entidades trata a ciência natural. Há, por outro lado, objetos que dependem da matéria quanto ao modo de ser, mas independem dela em sua consideração: destes tratam as matemáticas. E, por fim, existem entidades que são separadas da matéria segundo o ser, porém não pela consideração (pois isto exigiria que estivessem juntas); nesse sentido compete à filosofia primeira a tarefa investigativa. A divisão se encerra com estas distinções, pois não há no mundo um quarto gênero de entidades as quais dependem da matéria para serem inteligidas, porém independem dela quanto ao modo de ser. Por isso entende Tomás de Aquino que a divisão das ciências especulativas corresponde ao modo como as coisas são. No que diz respeito ao modo como são apreendidas as coisas, a divisão é estabelecida reivindicando o modo de apreensão destes objetos pelo intelecto. No modo de apreensão deve-se distinguir o que é por si do que é de acordo com o acidente. Tal como ele diz, “o que quer que seja pode ser considerado sem tudo o que não se refere a ele por si”¹³⁴. E é justamente no modo de considerar principalmente, e não exclusivamente, que Tomás de Aquino distingue as diferentes maneiras pelas quais o intelecto trata seu objeto, tal como ele diz:

¹³² NASCIMENTO, Carlos A. R. Divisão e classificação das ciências segundo Santo Tomás de Aquino. **Ágora Filosófica**. Recife, ano 5, n.1, p. 23-29, jan./jun. 2005. p. 24.

¹³³ AQUINO, Tomás de. **De Trinitate**, q. 5, a. 1.

¹³⁴ *Ibid.*, q. 5, a. 2.

Encontra-se, portanto, uma tríplice distinção na operação do intelecto: uma, de acordo com a operação do intelecto que compõe e divide, que é chamada propriamente de separação; esta compete à ciência divina ou metafísica; outra, de acordo com a operação pela qual são formadas as quiddidades das coisas, que é a abstração da forma da matéria sensível; esta compete à matemática; a terceira, de acordo com esta mesma operação, [que é a abstração] do universal do particular; esta compete à física e é comum a todas as ciências [...]¹³⁵.

Tomás de Aquino entendia, assim, que na ciência natural as formas são consideradas em si, e desta forma sem movimento, o intelecto abstrai o universal em relação ao particular. Na matemática ocorre a abstração da forma em relação à matéria sensível ou signata, pois, ainda que os entes matemáticos só existam na matéria quanto ao ser, não dependem dela para sua intelecção. Por isso no estudo empreendido pelos matemáticos são consideradas apenas as quantidades e o que as acompanha, tais como as figuras. De tal modo que a matéria sensível não é posta em suas definições. E, por fim, na ciência primeira não ocorre processo abstrativo, mas sim um processo de separação, na medida em que ao divino não é dado ser na matéria. Vemos, assim, que a argumentação se move no âmbito de uma ontologia das coisas existentes no mundo, bem como em uma epistemologia que busca reconhecer a atividade intelectual das entidades. Para Tomás de Aquino, em última instância, a distinção entre as ciências especulativas em geral, e particularmente entre a física e a matemática, remonta ao próprio caráter ontológico de seus objetos. Assim, para cada ciência especulativa existe um determinado objeto próprio que lhe corresponde. Tomás de Aquino nos diz que o objeto próprio “é aquele por meio de cuja informação a potência exerce o seu ato”¹³⁶. A atividade do intelecto na apreensão dos objetos próprios das ciências a partir de seu estatuto ontológico e epistêmico é ressaltado por ele anos mais tarde em seu comentário ao *De Anima*, no qual alude às distinções feitas por Aristóteles:

E, para que não seja dito que a mente trabalha do mesmo modo na matemática e na ciência natural, ele [acrescenta] que a relação das coisas ao intelecto corresponde à sua separabilidade da matéria. O que é separado no ser da matéria sensível pode ser diferenciado apenas pelo intelecto. O que não é separado da matéria sensível no ser, mas apenas em pensamento, pode ser percebido em abstração da matéria sensível, mas não da matéria inteligível. Os objetos físicos, no entanto, embora sejam intelectualmente discernidos em abstração da matéria individual, não podem ser completamente abstraídos da material sensível. Pois, “homem” é compreendido como incluindo carne e ossos, porém em abstração desta carne e destes ossos. Mas o indivíduo

¹³⁵AQUINO, Tomás de. *De Trinitate*, q. 5, a. 3.

¹³⁶AQUINO, Tomás de. O princípio de individuação. In: AQUINO, Tomás de. *Opúsculos filosóficos*. Trad. de Paulo Faitanin. São Paulo: Sita-Brasil, 2009, vol. I. p. 245, nota 7.

singular não é diretamente conhecido pelo intelecto, mas pelos sentidos ou pela imaginação¹³⁷.

Levando em consideração a exposição de Tomás de Aquino à *Física* notamos que ele adere à resposta de Aristóteles de que um dos pontos que diferencia o filósofo natural do matemático consiste nos diferentes modos utilizados por ambos para definirem os seus respectivos sujeitos. Desde a *Lectio* 1 de seu comentário já encontramos sua afirmação de que “é necessário que as ciências se diversifiquem de acordo com o diferente modo de definição”¹³⁸. Ao longo da *Lectio* 3, por sua vez, não há qualquer inserção de algum outro exemplo diferente daqueles propostos por Aristóteles para explicitar os referidos modos de definição. Tomás de Aquino apenas enumera alguns elementos do âmbito da aritmética e geometria em oposição aos elementos físicos- sangue, corpo e homem- e menciona que tais casos se comportam semelhantemente ao já conhecido exemplo do curvo e do arrebicado. O fato de Tomás de Aquino não ter sentido a necessidade de desenvolver esse ponto em seus pormenores, tal como fez anteriormente, indica que ele julgava esse assunto esclarecido. É possível encontrarmos sua compreensão desse assunto desde o seu opúsculo juvenil *De ente et essentia*, onde menciona que “[...] a definição das substâncias naturais contém, não apenas a forma, mas também a matéria; pois, de outro modo, as definições naturais e matemáticas não difeririam”¹³⁹. Uma exposição mais detalhada da diferença entre ambas as ciências a partir do modo de definição aparece no *De Trinitate*. Nesse comentário Tomás de Aquino mostra a relação entre o inteligir e a definição. Afirma o Aquinate:

¹³⁷“And lest it be said that the mind works in the same way in mathematics and in natural science, he adds that the relation of things to the intellect corresponds to their separability from matter. What is separate in being from sensible matter can be discerned only by the intellect. What is not separate from sensible matter in being, but only in thought, can be perceived in abstraction from sensible matter, but not from intelligible matter. Physical objects, however, though they are intellectually discerned in abstraction from individual matter, cannot be completely abstracted from sensible matter; for 'man' is understood as including flesh and bones; though in abstraction from this flesh and these bones. But the singular individual is not directly known by the intellect, but by the senses or imagination” (AQUINAS, Saint Thomas. **Commentary on Aristotle's De Anima**. Translated by Kenelm Foester and Silvester Humphries. London: Yale University Press, 1965. Bk 3 Lec 8 Sct 716 p 418, § 716.

¹³⁸AQUINO, Tomás de. **Comentário à Física de Aristóteles**. Lectio 1, 1. Trad. de Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento (obra inédita) Disponível em: <<http://www.u.arizona.edu/~aversa/scholastic/>>. Acesso em: 02.07.2014.

¹³⁹AQUINO, Tomás de Aquino de. **O ente e a essência**. Trad. Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento. 6. Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2010, capítulo II, 12. A passagem não menciona que a única diferença entre as duas ciências reside na forma de definirem seus sujeitos, diz apenas que, quanto aos modos de definirem seus sujeitos, a *Física* leva em conta o composto tomado como um todo, ou seja, o *sinolon*; a matemática, por seu turno, define os seus objetos a partir da forma, ou seja, a partir daquilo que eles são. A diferença entre as duas ciências repousa em outras instâncias, e.g., as causas utilizadas em suas demonstrações. Sobre este ponto Santo Tomás de Aquino possui um comentário muito esclarecedor a respeito das causas através das quais cada uma das ciências especulativas demonstram as suas conclusões; a matemática demonstra unicamente a partir da causa formal, e a *Metafísica* demonstra principalmente através das causas final e formal, mas também por meio da agente; a *Física*, por seu turno, demonstra através de todas as causas, cf. AQUINAS, Thomas. **Commentary on Aristotle's Physics**. Bk 1 Lec 1 Sct 5 p 5.

[...] alguns dependem da matéria no que se refere ao ser e ao inteligido como aquilo em cuja definição é posta a matéria sensível; donde não poder ser inteligido sem a matéria sensível, como na definição do ente humano é preciso incluir a carne e os ossos. Destes se ocupa a física ou ciência natural. Há, ainda, alguns que, apesar de dependerem da matéria no que se refere ao ser, não dependem no que se refere ao inteligido porque a matéria sensível não é posta em suas definições, como a linha e o número¹⁴⁰.

O inteligir leva em conta aquilo que está posto na definição do ente, e como o físico e o matemático definem seus sujeitos de forma distintas, ou melhor, não a partir dos mesmos elementos, então eles são distintos, pois o modo de definir não é compartilhado. Não devemos pensar que as definições sejam totalmente arbitrárias, algo delas remete à própria constituição da coisa, daí Tomás de Aquino afirmar que “o termo não pertence à natureza da coisa da qual é termo, mas tem alguma relação para com esta coisa, assim como o termo da linha não é a linha, mas tem para com ela alguma relação”¹⁴¹. Dessa forma, a distinção no modo de definir os respectivos objetos remete a uma distinção inerente ao próprio objeto. Tomás de Aquino também reconhece que as ciências se distinguem a partir do modo de demonstrar suas conclusões, pois, enquanto “a matemática não demonstra senão pela causa formal; a metafísica principalmente pela causa formal e final e também pela causa agente. A da natureza [ciência], no entanto, por todas as causas”¹⁴².

Algo que percebemos no comentário é que esta adesão de Tomás de Aquino à proposta de Aristóteles sobre os diferentes modos das ciências definirem seus objetos não é seguida estritamente em seu comentário às ciências intermediárias. No início de sua exposição Tomás de Aquino enuncia uma definição destas ciências, que levam em conta seu procedimento metodológico:

Aquelas ciências são chamadas intermediárias, as quais tomam os princípios abstraídos das ciências puramente matemáticas e os aplicam à matéria sensível. Por exemplo, a perspectiva aplica à linha visual aquelas coisas as quais são demonstradas pela geometria sobre a linha abstrata; e a harmônica, isto é, a música, aplica ao som aquelas coisas as quais a aritmética considera sobre as proporções dos números; e a

¹⁴⁰ AQUINO, Tomás de. **De Trinitate**, q. 5, a. 1.

¹⁴¹ AQUINO, Tomás de. **De Trinitate**, q. 5, a. 2.

¹⁴² AQUINO, Tomás de. **Comentário à Física de Aristóteles**. Lectio 1, 1, nota 12. Trad. de Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento (obra inédita). Disponível em: <<http://www.u.arizona.edu/~aversa/scholastic/>>. Acesso em: 02.07.2014. Esta concepção está clara em Tomás, e não se deve reivindicar o texto em *De Trinitate*, q. 5, a. 1., onde apenas é dito que ‘as demonstrações naturais partem dos efeitos sensíveis’. Pois essa passagem não se propõe a diferenciar as ciências em função das diferentes causas tomadas no processo demonstrativo, mas sim apenas comparando a Metafísica e a Física a partir do alcance epistêmico, daí ele mencionar o âmbito da demonstração do *quê* e do *porquê*.

astronomia aplica à consideração da geometria e a aritmética aos céus e suas partes¹⁴³.

É notório que esta definição oferecida por ele leva em conta principalmente dois aspectos: de um lado, a posição ontológica ocupada por estas ciências que se encontram entre a ciência natural e a matemática; e, de outro lado, o seu modo específico de proceder, ou seja, elas tomam os princípios matemáticos e os aplicam à matéria.

Após a definição, seguem-se imediatamente exemplos que buscam esclarecer justamente a metodologia utilizada por essas ciências. Destaca-se no texto a ênfase sobre a forma como elas procedem em oposição à aritmética e à geometria. A perspectiva leva em conta as demonstrações decorrentes da geometria sobre a linha abstrata e as utiliza na consideração da linha visual; já a harmônica se utiliza das proporções numéricas que pertencem ao campo de estudo da aritmética e as utiliza no escalonamento e proporção dos sons; por sua vez, a astronomia se utiliza tanto da aritmética quanto da geometria na descrição dos céus, astros, posições planetárias, etc. O que transparece ao longo da passagem é que estas ciências se utilizam de princípios que legitimamente pertencem a outro ramo de investigação; no caso em questão, especificamente à aritmética e à geometria.

A passagem seguinte destaca que, embora essas ciências ocupem a posição de intermediárias entre a física e a matemática, Aristóteles lhes teria atribuído a pertença mais propriamente à ciência natural; causa-nos no mínimo espanto ler tal afirmação feita por Tomás de Aquino, porquanto, como já temos visto, o Estagirita fala dessas ciências como “as mais naturais dentre as matemáticas”, indicando, assim, que elas pertencem primariamente ao campo das matemáticas. Esta contradição pode ser explicada caso Tomás de Aquino esteja comentando a *Física* com base na tradução realizada por Tiago de Veneza. De fato, essa tradução foi um quebra-cabeça para os doutores do século XIII, pois atribuía às ciências intermediárias o caráter de serem mais naturais do que matemáticas. De fato, Tomás de Aquino considera as ciências intermediárias como fazendo parte das matemáticas, matemáticas aplicadas, mais especificamente falando. Podemos perceber isto a partir de seu

¹⁴³“*Those sciences are called intermediate sciences which take principles abstracted by the purely mathematical sciences and apply them to sensible matter. For example, perspective applies to the visual line those things which are demonstrated by geometry about the abstracted line; and harmony, that is music, applies to sound those things which arithmetic considers about the proportions of numbers; and astronomy applies the consideration of geometry and arithmetic to the heavens and its parts*” (AQUINAS, Thomas. **Commentary on Aristotle's Physics**. Bk 2 Lec 3 Sct 164 p 80). Analisaremos mais detalhadamente o lugar ocupado pelas ciências intermediárias em um capítulo posterior; por ora, basta notarmos que a definição dessas ciências permaneceu constante ao longo de seu pensamento e que existe uma considerável desproporcionalidade de material referente a essas ciências tanto com o restante da passagem em discussão, quanto com o texto comentado. Isto indica, ao menos em princípio, que uma maior atenção foi dispensada a esse grupo de ciências.

comentário ao *De Trinitate* de Boécio (anterior ao comentário da *Física*) e na Ia IIae da *Suma de Teologia* (possivelmente posterior ao comentário da *Física*). Estamos provavelmente diante de um caso em que Tomás de Aquino, ao comentar a *Física*, procura salvar a afirmação de Aristóteles tal como ele lia na tradução de Tiago de Veneza¹⁴⁴.

Sendo assim, é compreensível o motivo pelo qual o Aquinate, após mencionar a pertença daquelas ciências à física, busca explicar isso argumentando que cada coisa é nomeada e toma sua espécie a partir de seu término¹⁴⁵, ou seja, elas pertenceriam à física porquanto em última instância suas investigações se encerram em realidades de caráter natural ou físico. Isto parece ser feito com certa renúncia, porquanto, ainda que na mesma passagem seja mencionado que as referidas disciplinas sejam mais naturais do que matemáticas, contrariamente a isto é também destacado que elas se utilizam de princípios matemáticos para suas demonstrações. O estabelecimento dessas ciências é feito não exclusivamente a partir delas, mas sim levando-se em conta o seu relacionamento com as ciências puramente matemáticas, a aritmética e a geometria; pois, enquanto as ciências intermediárias tomam a linha abstrata que constitui objeto de estudo da geometria e a aplica à matéria sensível, a geometria, inversamente, toma a linha natural existente na matéria sensível e separa as propriedades naturais que acompanham a linha natural¹⁴⁶. Tomás de Aquino relaciona a questão em torno da posição ocupada pela astronomia com a percepção de que o referido grupo de ciências não se encontra destituído de relações com as matemáticas puras; assim, embora a astronomia seja mais natural do que a matemática (apenas segundo o comentário à física), ela não está destituída de relações com esta, pois demonstra o mesmo que a física, a saber: a esfericidade da terra, no entanto, a partir da figura do eclipse lunar.

De toda a nossa discussão ao longo do presente capítulo, nos parece seguro concluir, mesmo de forma geral, que Tomás de Aquino concorda com a resposta de Aristóteles, que a Física e a matemática são ciências distintas e possuem os seus respectivos objetos de investigação. Ainda assim, é possível apontar algumas particularidades entre ambos os filósofos. Enquanto Aristóteles tanto privilegia a distinção entre os objetos de investigação da física e da matemática a partir da maneira diferente delas definirem os sujeitos e os seus respectivos modos de considerá-los, quanto recorre ao estatuto ontológico

¹⁴⁴A resposta aqui adotada segue em sua totalidade aquela oferecida pelo professor Carlos Arthur Ribeiro. Para analisar sua resposta de forma completa, cf. NASCIMENTO, Carlos A. R. **De Tomás de Aquino a Galileu**. 2. ed. Campinas: UNICAMP/ IFCH, 1998. p. 66-71.

¹⁴⁵AQUINAS, Thomas. **Commentary on Aristotle's Physics**. Bk 2 Lec 3 Sct 164 p 80.

¹⁴⁶“Therefore from this difference between intermediate sciences and the purely mathematical sciences, what was said above is clear. For if intermediate sciences of this sort apply the abstract to sensible matter, it is clear that mathematics conversely separates those things which are in sensible matter” (QUINAS, Thomas. **Commentary on Aristotle's Physics**. Bk 2 Lec 3 Sct 164 p 81).

dos entes, embora sobre este último ponto não se mostre tão exaustivo como nos anteriores, Tomás de Aquino, retoma essas distinções feitas por Aristóteles e lhes dá tanto uma ênfase quanto encaminha à solução da questão por vias um pouco distintas. Pois os pontos destacados por Tomás de Aquino, a saber: a relação cognoscitiva entre o posterior e o anterior, a fundamentação das ciências especulativas na estrutura ontológica das coisas e no modo de compreensão delas, as diferentes causas tomadas na demonstração e a posição das *scientiae mediae*, são pontos que, apesar de não estarem explicitamente formalizados em Aristóteles, não são incompatíveis com ele¹⁴⁷.

A diferença entre os referidos autores, expoentes do pensamento filosófico, seria mais perceptível no caso das *scientiae mediae*, principalmente no tocante à importância reservada a elas no interior dos respectivos sistemas. Notemos que Tomás de Aquino, utilizando-se de uma nomenclatura mais desenvolvida, julga que os aspectos mensuráveis daquelas realidades físicas constituem o objeto de investigação de ciências distintas da ciência natural, as quais, embora intermediárias entre a filosofia natural e as ciências matemáticas puras, são formalmente matemáticas e não naturais¹⁴⁸.

Por fim, cabe-nos concluir que dois pontos foram obtidos de nossa análise: a física e a matemática são distintas, uma não se reduz à outra, mas elas não estão destituídas de vínculos entre si, caso bem exemplificado nas *scientiae mediae*. De posse destas conclusões, devemos em seguida investigar em que medida esta distinção e o vínculo entre a física e a matemática são mantidos ou reelaborados, e isto na perspectiva dos requerimentos do conhecimento científico teorizado nos Segundos Analíticos, e particularmente à luz da doutrina aristotélica da *metábase*.

¹⁴⁷ Assim, o comentário de Tomás leva em conta uma quantidade maior de reflexões em torno do problema que não se encontra na obra comentada, porém essas explanações não podem ser consideradas como rupturas entre os dois filósofos, até certo ponto elas podem ser vistas como decorrentes da própria natureza do comentário.

¹⁴⁸ CHLMP, 1982, p. 525. No entanto, pode-se questionar isto porquanto, como vimos anteriormente, a argumentação de Santo Tomás de Aquino parece estar neste ponto muito mais preocupada em salvaguardar a leitura do texto que ele tinha em mãos a partir da versão de Tiago de Veneza. Não devemos, porém, deixar de notar que, ainda assim, sua exposição sobre as ciências médias é mais extensa no corpo do texto, e evidencia uma maior atenção dedicada ao grupo formado por essas ciências.

3 A PROIBIÇÃO DE METÁBASE SEGUNDO ARISTÓTELES E O COMENTÁRIO DE TOMÁS DE AQUINO

Tornar-se nota de rodapé da história intelectual do Ocidente significa, de fato, ocupar um lugar de privilégio e poucos possuíram os méritos intelectuais para alcançar tal condição. No entanto, ser responsável pelo próprio desenvolvimento deste pensamento é algo que exige não apenas genialidade, mas também criatividade. São justamente essas duas características que encontramos presentes na obra de Aristóteles. Sua genialidade é expressa tanto na capacidade que possuía de sistematizar dados advindos das investigações de filósofos que o antecederam em diversos campos quanto de oferecer teorias com maior poder explicativo em diversos aspectos. Sua genialidade é também expressa no âmbito da lógica. Isto não quer dizer, de forma alguma, que antes de seus estudos neste campo as pessoas não se utilizassem da lógica; no entanto, o trabalho de formular e explicitar as leis lógicas não foi empreendido por ninguém anteriormente a ele, por isso podemos afirmar ter sido ele o idealizador da lógica.

Não é de relevância alguma para o presente estudo discutir se a lógica associada diretamente a Aristóteles é correta ou possui deficiências. O que está no cerne da questão é mostrar que foi seu espírito agudo e sistemático que forneceu, durante centenas de séculos, o instrumental de investigação que guiou diversos filósofos e cientistas. Se para o bem ou para o mal, não está em nossas mãos determiná-lo. Contudo, faríamos bem em não confundir validade e verdade das teorias científicas, lógicas, etc., e entender que a relação entre essas duas categorias é algo que em geral escapa à visão do homem que as vivencia em sua experiência diária. Remetemos, aqui, à opinião anteriormente expressa por Lindberg de que o sucesso de uma explicação científica (e, por implicação, também lógica) não deve ser sua concordância com a nossa crença vigente, mas sua capacidade epistêmica de oferecer respostas mais coerentes e adequadas do que as fornecidas pelas teorias rivais sobre os mesmos aspectos que elas tentam explicar.

O Estagirita pode legitimamente ser apontado como o pai da lógica. Isto não implica em dizer que antes dele as pessoas não se utilizavam dos princípios lógicos em seus raciocínios. Ressaltamos apenas que foi ele o responsável por sistematizar os princípios do raciocínio de tal forma que, durante muitos séculos, tanto fazia falar de lógica quanto de lógica aristotélica, não havendo distinção entre ambas. Seu maior sucesso neste âmbito reside em sua teoria silogística, ou seja, na forma da correta inferência. Ainda hoje, muitas vezes

falamos simplesmente de lógica aristotélica, sem nos preocuparmos com uma especificação de suas partes.

Segundo Ross, os tratados aristotélicos relacionados à lógica compreendem as seguintes partes: 1) os *Primeiros Analíticos*, que se debruçam sobre as diferentes formas de silogismo; 2) os *Segundos Analíticos*, que investigam particularmente o silogismo demonstrativo ou científico; 3) e, por fim, os *Tópicos* e os *Elencos Sofísticos*¹⁴⁹. O que percebemos nesta proposta oferecida por Ross é que essas partes centrais são antecedidas pelas *Categorias* e pelo *De interpretatione*, que são considerados objetos de investigação preliminar, desempenhando assim uma função propedêutica ao estudo no âmbito da lógica.

Independentemente da classificação de Ross ser aceita ou não, devemos perceber que ela reconhece diferentes preocupações ao longo dos escritos aristotélicos sobre lógica. Se levarmos em conta que o estudo da lógica era pensado enquanto preparatório, ou seja, que a lógica era investigada pelo fato de ser pensada como sendo o instrumento do qual o conhecimento científico deveria utilizar-se, se torna-se mais compreensível a diversidade de temas presentes nos escritos aristotélicos.

A designação de *Órganon* para os diversos escritos do Estagirita sobre lógica é tanto o reconhecimento da diversidade de temas abordados nesse âmbito de estudo quanto a tentativa de conceder uma unidade aos escritos lógicos. Daí o nome dessa coleção indicar a crença de que a lógica se apresenta como um instrumento da filosofia. De modo geral, o conteúdo das obras que compõem o *Órganon* é o seguinte: as *Categorias*, que lidam com termos simples (sujeitos e predicados), os quais, quando combinados, passam a constituir declarações simples e caracterizam as substâncias primárias, como o sujeito último de predicação; em seguida, o *De Interpretatione*, no qual se discutem tanto as declarações que resultam da combinação de nomes e verbos, quanto um tratamento de várias relações modais entre as declarações; posteriormente, os *Primeiros Analíticos*, que analisam a teoria formal do raciocínio silogístico e mostram como as declarações se combinam para formar argumentos; depois, os *Segundos Analíticos*, cujas demonstrações são analisadas como silogismos explanatórios a partir dos primeiros princípios e do seu relacionamento com o conhecimento científico; seguem-se os *Tópicos*, que têm como principal característica a discussão do debate dialético; por fim, as *Refutações Sofísticas*, que tratam dos vários tipos de falácias em um

¹⁴⁹ROSS, W. D. *Aristóteles*. 2. ed. Trad. de Diego F. Pró. Buenos Aires: Libera os libros, [s.d.], p.30.

argumento dialético¹⁵⁰. Para os interesses do presente trabalho, deter-nos-emos apenas nos *Segundos Analíticos*¹⁵¹ e, particularmente, em duas das três seções deste livro, conforme proposta de Ross¹⁵².

Segundo Aristóteles, a ciência é o hábito demonstrativo; nesta perspectiva, o conhecimento científico é passível de demonstração. No entanto, esta expressão poderia causar ao leitor moderno certo equívoco, podendo inclusive levá-lo a pensar a ciência como relacionada com as características quantitativas de controle experimental e laboratorial próprias da ciência contemporânea. Isto, porém, seria afastar-se grandemente da concepção aristotélica de ciência demonstrativa. Para evitar esse possível erro, é necessário compreendermos tanto a concepção aristotélica de ciência como o seu procedimento demonstrativo.

De fato, aquilo que é comumente chamado de “o ideal aristotélico de ciência demonstrativa” encontra-se teorizado nos *Segundos Analíticos*. Nesta obra, encontramos a seguinte definição de ciência dada pelo Estagirita:

julgamos dispor de conhecimento puro e simples e sem qualificação de tudo [...] quando acreditamos que sabemos [1] que a causa da qual o fato é originado é a causa do fato e [2] que o fato não pode ser de outra maneira¹⁵³.

Esta definição do conhecimento científico nos permite destacar duas características¹⁵⁴: de um lado é necessário possuir o conhecimento das causas e, de outro, o

¹⁵⁰Sabe-se que o conteúdo de alguns livros do Órganon é tema de forte debate entre os estudiosos, e particularmente as Categorias, porém a exposição anterior sobre as obras e seus respectivos conteúdos apoiou-se fortemente nas informações oferecidas por CODE, Alan. *Aristotle's logic and Metaphysics*. In: FURLEY, David (Ed.). **Routledge history of philosophy: from Aristotle to Augustine**. New York: Routledge, 1999, vol. II, p. 40-41. Marenbon julga que as Categorias são uma tentativa de explorar o modo como a realidade, representada precisamente pela linguagem, pode ser dividida e categorizada, não estando assim preocupadas em estudar os argumentos e nem mesmo indiretamente os termos usados para expressar argumentos. Cf. MARENBNON, John. **Early medieval philosophy: 480-1150**. 2. ed. London: Taylor & Francis e-library, 2002, p. 20.

¹⁵¹Obra doravante abreviada por S.A.

¹⁵²Ross propõe que os *Segundos Analíticos* possam ser divididos em 5 partes principais: 1) (I, 1-6), que trata das condições que as proposições que vão formar as premissas devem satisfazer; 2) (I, 7-34) que mostra por que as propriedades pertencem a seus sujeitos; 3) (II, 1-10) onde ele estabelece os caracteres distintivos da demonstração; 4) esta seção compreenderia a retomada de diversos assuntos que já haviam sido tratados anteriormente, porém de forma breve; e, por fim, a seção (II, 11-18), que explica o processo pelo qual chegamos a conhecer as proposições imediatas que têm servido como ponto de partida (II, 19). (ROSS, p. 54).

¹⁵³ARISTÓTELES, I 2, 71b 10. (cf. ARISTÓTELES. *Analíticos Posteriores*. In: **Órganon**. Trad., textos e notas adicionais de Edson Bini. 2.ed. Edipro, São Paulo, 2010). Ao longo do trabalho serão utilizadas outras versões desta obra. Quando isto ocorrer, haverá a devida referência.

¹⁵⁴A partir desta versão que utilizamos podemos perceber claramente duas propriedades do conhecimento científico. Berti defende também a mesma opinião (BERTI, 2002), no entanto Lucas Angioni (ANGIONI, 2007) entende que a definição aristotélica destaca três propriedades. Como devemos, então, entender esta questão? Acreditamos que, de fato, o que está em jogo são apenas duas propriedades, pois a terceira propriedade, que Angioni reivindica, a saber, a oposição entre o modo de conhecer sofístico e o modo de conhecer científico, não parece ser uma propriedade específica pertencente ao conhecimento científico

caráter de necessidade das conclusões¹⁵⁵. Ter ciência significa conhecer tanto o “quê” como o “porquê” de certo estado de coisas. Em suma, conhecimento científico, tal como compreendido nos *Segundos Analíticos*, significa conhecer algo e saber que tal conhecimento decorre de uma verdadeira necessidade¹⁵⁶. O conhecimento das causas toma por base o aspecto de explicação, que pode ser de um fato, de um comportamento ou mesmo de uma propriedade tomada como explicação de um determinado estado de coisas.

Para entendermos melhor esta compreensão aristotélica, é necessário analisarmos a maior contribuição de Aristóteles no âmbito da lógica, a saber, a doutrina do silogismo. Um silogismo é um caso de argumento válido no qual a conclusão se segue da necessidade das premissas, e isso decorre do modo como os termos sujeito e predicado estão combinados. Sendo assim, um silogismo científico ou demonstrativo é um tipo de silogismo que demonstra sua conclusão por mostrar que ela se segue necessariamente de seus princípios explanatórios. Portanto, o conhecimento das causas e a necessidade da conclusão são ambas asseguradas por este tipo de silogismo, que é um raciocínio de caráter dedutivo, para ser mais específico. No silogismo científico, postas pelo menos duas premissas, a conclusão, ou seja, a relação entre o sujeito e o predicado, é deduzida necessariamente apenas do fato delas terem sido postas ou apreendidas.

enquanto tal; esta menção apenas indica um modo de oposição direta entre os tipos de conhecimento, o científico e o sofisticado.

Por outro lado, não nos parece também de todo certo o modo como Angioni entende Porchat (2001, p 35-36), ou seja, compreendendo a terceira característica assumida por este como o corolário das duas anteriores; antes, a causalidade e a necessidade são as duas propriedades fundamentais que caracterizam a ciência enquanto tal. Porchat afirma que “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”. Além disso, a crítica de Barnes no sentido de Aristóteles ter sido muito vago ao comentar a terceira característica talvez tenha se dado unicamente pelo fato de que não há terceira característica. A interpretação proposta por Angioni está aparentemente baseada em algo que não foi dito, ao invés de levar em conta aquilo que foi afirmado. De fato, Angioni afirma que o conhecimento será sofisticado se não for satisfeito qualquer um dos requisitos para o conhecimento científico, mas não é claro se, entre tais requisitos, ele compreende apenas as duas características mencionadas em 71b 9-12, ou algo mais (como as seis propriedades das proposições demonstrativas, expostas em 71b 20-33). Por fim, ele acredita que Barnes se inclina para a terceira opção. Não é claro para nós o motivo pelo qual Angioni continua insistindo em três propriedades e, mesmo fazendo menção ao fato de haver divergência entre alguns intérpretes quanto ao número de características que estariam presentes a partir da definição de Aristóteles, menciona que o sentido de cada uma delas não é claro. Ver: ANGIONI, Lucas. O conhecimento científico no livro I dos *Segundos Analíticos* de Aristóteles. **Revista de Filosofia Antiga**. v.1, n. 2, p. 1-26, maio/out. 2007. ISSN 1981-9471p. 2. Entendemos que as propriedades que definem o conhecimento científico são a causalidade e a necessidade, características claramente expressas na versão inglesa da obra do Estagirita. “*We think we understand a thing simpliciter (and not in the sophistic fashion accidentally) whenever we think we are aware both that the explanation because of which the object is its explanation, and that it is not possible for this to be otherwise*”. [Ver: ARISTÓTELES. *Posterior Analytics*. In: BARNES, Jonathan (ed.). **The complete works of Aristotle**. Princeton: Princeton University Press, 1991, vol. II. 70b9-70b16].

¹⁵⁵BERTI, 2002, p. 4.

¹⁵⁶Cf. *Ibid.*, p. 4.

Na estrutura do silogismo, há pelo menos duas premissas e uma conclusão. As premissas distinguem-se entre si em função da presença dos termos maior e menor, por isto elas se dividem em premissa maior e premissa menor. Esta designação leva em conta a presença do sujeito e do predicado da conclusão em cada uma delas, ou seja, a premissa maior é aquela que contém o predicado da conclusão (termo maior), e a premissa menor, aquela que possui o sujeito da conclusão (termo menor). Existe ainda outro elemento presente na estrutura do silogismo, o termo médio, o qual ocorre em ambas as premissas, porém não na conclusão; ele é entendido como sendo aquilo que é comum às premissas, em suma, é a causa explicativa¹⁵⁷.

A compreensão do termo médio é fundamental na teoria silogística aristotélica, pois, ainda que o termo médio ocorra em ambas as premissas, ele pode ocupar posições diferentes em relação aos extremos, a partir das quais as possíveis figuras de um silogismo são determinadas. Sendo assim, a noção de figura é caracterizada por especificar as relações entre os termos que ocorrem nas premissas e na conclusão. Daí o motivo pelo qual, segundo Aristóteles, existem três figuras do silogismo, pois o termo médio pode ocupar a posição de sujeito em uma premissa e de predicado em outra, constituindo assim a primeira figura. Ele pode formar a segunda figura ao ser posto como predicado em ambas as premissas; e, por fim, sendo colocado como sujeito em ambas as premissas, temos a constituição da terceira figura¹⁵⁸. Podemos representar este esquema segundo o modelo abaixo:

¹⁵⁷O raciocínio pode ser estudado sob dois pontos de vistas, material e formal; enquanto o primeiro ponto está relacionado ao seu conteúdo, o segundo ponto se relaciona com sua disposição ou ordenamento lógico (aqui está compreendido o estudo do silogismo). “O silogismo é essencialmente a identificação dos dois extremos em virtude ou em razão de um termo médio. Quando eu declaro que ‘Pedro é contemplativo porque ele é filósofo’, eu estou afirmando que o predicado ‘contemplativo’ pertence ao sujeito ‘Pedro’ em razão do médio [termo] ‘filósofo’. O termo médio constitui o elemento dinâmico efetivo do raciocínio; é ele que traz a luz: concluir é assentir sob a pressão do termo médio. O silogismo é antes de tudo uma operação de mediação causal pelo termo médio” (GARDEIL, 1967, tomo I, p. 124). Os significados dos termos maior e menor mudam ao longo do pensamento de Aristóteles. Além do mais, as expressões “termo maior” e “termo menor” são tomadas para expressar a relação de extensão entre os termos na primeira figura (cf. KNEALE, 1962, p. 71-73). De fato, as expressões termo maior e termo menor são apropriadas apenas no modo universal afirmativo da primeira figura (ROSS, [s.d.], p. 45). O termo médio pode também, de igual forma, ser chamado termo mediador. Ross assinala que a noção de termo médio se aplica mais facilmente à questão de saber (o porquê) se A é B (ROSS, [s.d.], p. 63). Smith também chama atenção para o fato de que na primeira figura os termos maiores e menores têm diferentes funções nas premissas que não podem ser aplicadas à segunda e terceira figura. Cf. (SMITH, 1995, p. 69). Ele destaca ainda que, para esta questão ser resolvida, devemos buscar na essência de A um elemento que mostre por que A possui a propriedade B. Um argumento está na primeira figura, se o termo maior é o predicado da premissa maior e o termo menor é o sujeito da premissa menor. Em tais casos o termo médio é o sujeito da premissa maior e o predicado da premissa menor (CODE, 2005, p.48). A partir de agora utilizaremos ‘M’ para referir-nos ao termo médio.

¹⁵⁸O silogismo se estrutura segundo o modo abaixo apresentado:

O que é espiritual (M) é imortal (T)
 Ora, a alma humana (t) é espiritual(M)
 Logo, a alma humana (t) é imortal (T)

Primeira figura	Segunda figura	Terceira figura
Sujeito-predicado	Predicado-predicado	Sujeito-sujeito
M-T	T-M	M-T
t-M	t-M	M-t
t-T	t-T	t-T

Os argumentos válidos dentro das três figuras podem ser especificados em função de seu modo. O modo de um silogismo é qualquer uma das formas válidas em que cada uma das figuras de um silogismo categórico pode ocorrer. Segundo Aristóteles, há 14 modos válidos de deduções válidas nas três figuras¹⁵⁹. No presente trabalho, nosso interesse reside,

T-termo maior, o predicado da conclusão

t-termo menor, o sujeito da conclusão

M-termo médio, o termo comum das premissas, é a causa explicativa enquanto tal (cf. GARDEIL, 1967, tomo I, p. 122). Ora, sendo o silogismo composto por termos e proposições, os diferentes ordenamentos dos termos serão responsáveis por determinar as diversas figuras de um silogismo. Por sua vez, os diferentes modos de um silogismo provêm das diferentes maneiras como as proposições podem ser dispostas.

De fato, haverá quatro maneiras de dispor dois a dois os termos do silogismo, e assim quatro figuras possíveis do silogismo, caracterizadas pelo lugar do M em cada premissa. A quarta figura, chamada *galênica*, não se encontra em Aristóteles que não reconhece senão três figuras distintas do silogismo. Deve-se considerá-la como uma forma indireta da primeira figura, pois nesta figura o M estaria posto como sujeito e predicado. Esta figura é melhor designada pela denominação de primeira figura indireta. Verificando dois silogismos que reproduzem a primeira e a quarta figuras, notamos isso de maneira mais clara. Ex:

1º figura direta

Todo homem é mortal

Ora, Pedro é homem

Logo, Pedro é mortal

Cf. (GARDEIL, 1967, tomo I, p. 127-128).

1º figura indireta

Pedro é homem

Ora, todo homem é mortal

Logo, algum mortal é Pedro

¹⁵⁹ Como dissemos anteriormente, os diferentes modos são decorrentes das diferentes disposições das proposições, e como para cada uma delas existem quatro possibilidades- universal afirmativa, universal negativa, particular afirmativa ou particular negativa-, cada uma das duas proposições terá quatro possibilidades distintas e, se multiplicarmos o número de possibilidades entre elas, obteremos 16 possíveis combinações, pois $4 \times 4 = 16$. E, se multiplicarmos o número do total de possibilidades pelas 4 figuras, $16 \times 4 = 64$. Porém, desse total apenas 14 são válidos, pois estão em acordo com os princípios e as leis do silogismo. Buscando facilitar o processo de aprendizagem dos modos de silogismos válidos, os lógicos posteriores se utilizaram de palavras para eles, as quais eram verdadeiramente recursos mnemônicos. As três primeiras vogais de cada palavra indicam a natureza das premissas e da conclusão, na seguinte ordem; maior-menor-conclusão. (Cf. GARDEIL, 1967, tomo I, p. 129). Em seguida colocamos as expressões mnemônicas para cada um dos modos válidos nas três figuras silogísticas abaixo delas colocamos uma estrutura simplificada a elas correspondente, onde a sequência de três letras correspondem ao esquema predicado-tipo de sentença-sujeito.

Primeira figura:

Barbara (se todo M é L e todo S é M, então todo S é L)

AaB, BaC; portanto AaC

Celarent (se nenhum M é L e todo o S é M, então nenhum S é L)

AeB, BaC; portanto AeC

Darii (Se todo M é L, e algum S é M, então algum S é L)

primariamente, no silogismo científico, o qual é estritamente dedutivo, ou seja, tomando por base premissas universais, procede deduzindo conclusões particulares. Tendo uma forma fixa de concatenação lógica dos objetos e suas propriedades, ele expressa o caráter de necessidade da conclusão. Uma vez que Aristóteles vinculou o conhecimento científico a esta forma de

AaB, BiC; portanto AiC

Ferio (se nenhum M é L, e algum S é M, então algum S não é L)

AeB, BiC; portanto AoC

Quando se argumenta seguindo os moldes da primeira figura, demonstra-se a sua conclusão, mostrando que uma condição suficiente foi obtida. É a única figura na qual frases declarativas gerais de todos os quatro gêneros podem ser demonstradas. Aristóteles pensa que só silogismos da primeira figura são perfeitos ou completos. As regras especiais desta figura são: 1) a premissa maior tem que ser universal; 2) a premissa menor tem que ser afirmativa. “Apenas na primeira figura, quando os termos estão dispostos em ordem usual, é que a transitividade da conexão entre os termos é óbvia logo à primeira vista”. Enfim, o silogismo em Barbara é o modo demonstrativo *par excellence* (cf. (KNEALE, 1962, p. 75).

Segunda figura:

Cesare (se nenhum L é M, e todo o S é M, então nenhum S é L)

MeN, MaX; portanto NeX

Camestres (se todo o L é M, e nenhum S é M, então nenhum S é L)

MaN, MeX; portanto NeX

Festino (se nenhum L é M, e algum S é M, então algum S não é L)

MeN, MiX; portanto NoX

Baroco (Se todo o L é M, e algum S não é M, então algum S não é L)

MaN, MoX; portanto NoX

Quem argumenta levando em conta a estrutura da segunda figura prova a sua conclusão, que tem que ser negativa, mostrando que uma condição necessária para a aplicação do predicado ao sujeito não foi obtida. As regras especiais para esta figura são: 1) a premissa maior tem que ser universal e 2) uma premissa tem que ser negativa. Neste caso (figura) todos os silogismos possuem como conclusão uma proposição negativa.

Terceira figura

Darapti (se todo o M é L, e todo o M é S, então algum S é L.)

PaS, RaS; portanto PiR

Felapton (se nenhum M é L, e todo o M é S, então algum S não é L)

PeS, RaS; portanto PoR

Disamis (Se algum M é L, e todo o M é S, então algum S é L)

PiS, RaS; portanto PiR

Datisi (se todo o M é L, e algum M é S, então algum S é L)

PaS, RiS; portanto PiR

Bocardo (Se algum M não é L, e todo o M é S, então algum S não é L)

PoS, RaS; portanto PoR

Ferison (se nenhum M é L, e algum M é S, então algum S não é L)

PeS, RiS; portanto PoR

Nesta figura, além da conclusão ter que ser particular, a única regra especial é a premissa menor ser afirmativa. Kneale nos diz que aquele que argumenta na terceira figura prova a sua conclusão, aduzindo casos. Isto é essencial, porque uma frase declarativa particular é uma afirmação de existência, e a existência não pode ser estabelecida sem referência a casos. Darapti e Felapton só são válidos se se admitir a implicação existencial para frases declarativas universais usadas como premissas. Deve-se notar que estes são os dois únicos modos na silogística de Aristóteles que dependem da suposição da implicação existencial. Se não for considerada a implicação existencial, há apenas quatro modos válidos em cada figura. Neste caso, todos os silogismos possuem como conclusão uma proposição particular (cf. (KNEALE, 1962, p. 76-77).

silogismo, sentiu a necessidade de caracterizar e, deste modo, de restringir as premissas que poderiam ser legitimamente utilizadas neste raciocínio.

Para ocupar legitimamente o lugar em um silogismo científico Aristóteles supõe que as premissas devem satisfazer a algumas exigências: é preciso que elas sejam “verdadeiras, primárias, imediatas, mais bem conhecidas e anteriores à conclusão e que sejam causa desta¹⁶⁰”. O sentido próprio dessas expressões explicita a natureza das premissas. Vejamos, portanto, o significado delas¹⁶¹. Quando é exigido que as premissas sejam verdadeiras, isso implica que elas têm de corresponder ao que as coisas são de fato, porquanto a ciência é um conhecimento de um certo estado de coisas que existe, não sendo possível haver conhecimento científico do não-existente. Logo, é requerido que as premissas sejam verdadeiras, ou seja, expressem realmente a situação à qual elas se referem.

Segundo Enrico Berti, por premissas primárias e não-mediadas, devemos compreender o caráter de indemonstrabilidade ou sua derivação a partir de premissas indemonstráveis. Lucas Angioni, por sua vez, acredita que a imediaticidade das premissas consiste no fato delas “não poderem ser explicadas adequadamente por nenhuma causa anterior, e não no sentido meramente formal de não poderem ser deduzidas por nenhum argumento correto¹⁶²”.

Aristóteles aplica-se, igualmente, a refutar a crença de que todo conhecimento deve ser demonstrativo. Isto para ele é impossível. É bastante conhecida a sua crítica a respeito da possibilidade de uma demonstração retornar *ad infinitum*; porquanto, se as premissas devessem ser sempre demonstradas, nada seria demonstrável e, conseqüentemente, a ciência não seria possível. Por isto é necessário que o conhecimento das premissas imediatas não seja demonstrativo¹⁶³. Aristóteles observa ainda que as premissas devem ser mais conhecidas do que a conclusão, e isso é óbvio, pois o conhecimento delas deve ser independente da conclusão. Deve-se destacar que a expressão “mais conhecidas” comporta dois sentidos, podendo-se levar em conta o sujeito cognoscente ou a própria coisa a ser conhecida. No primeiro caso, temos aquelas realidades próximas à sensação, que se

¹⁶⁰ ARISTÓTELES, **Segundos Analíticos** I 2, 71b 20.

¹⁶¹ Existe certa discordância em torno do sentido exato das características que Aristóteles lista para as premissas de um silogismo científico. Este ponto é algo consciente nos estudiosos do assunto. O debate em torno das qualidades ou da natureza das premissas a serem usadas na constituição de um silogismo científico está diretamente relacionado à questão de saber se essas exigências implicam em uma compreensão axiomática do conhecimento científico ou não. Embora a descrição que seguiremos se apoie fortemente na análise realizada por Enrico Berti (cf. 2002, p. 5-6), não deixamos de consultar as exposições realizadas tanto pelo professor Lucas Angioni, (2012) como pelo professor Oswaldo (PORCHAT, 2000).

¹⁶² ANGIONI, 2012, p. 22.

¹⁶³ ARISTÓTELES, I 2, 72b 20.

relacionam, assim, ao particular. No segundo caso, as coisas “mais conhecidas” por natureza são realidades distantes da sensação, ressaltando-se o aspecto de universalidade. Temos, pois, a clássica distinção aristotélica sobre o conhecimento das coisas quanto a nós e a partir delas próprias¹⁶⁴. Por fim, é exigido que as premissas sejam anteriores e causas da conclusão. Enrico Berti acredita que estas duas características podem ser pensadas como decorrentes da estrutura formal do silogismo científico, uma vez que a anterioridade deve existir para que seja respeitada a ordem da dedução. Quanto à causa da conclusão, relaciona-se também com a estrutura formal do silogismo, porquanto a conclusão deve advir das premissas, sendo estas, por sua vez, causas da conclusão. Para Lucas Angioni, dizer que as premissas são causas da conclusão em um silogismo a partir de sua forma lógica é algo trivial. Daí ter proposto uma interpretação diferente daquela em que até o presentemente nos detivemos. É a seguinte:

O requisito da causalidade deve ser tomado de modo mais específico: em uma demonstração científica, as premissas devem apresentar, como termo mediador, a causa apropriada que faz o sujeito C ter a propriedade A e, portanto, explica adequadamente o fato relatado na conclusão. A mera verdade das premissas, somada à forma lógica de um argumento válido, não é suficiente para explicar adequadamente a conclusão¹⁶⁵.

Segundo Robin Smith, a concepção de Aristóteles sobre a necessidade de as premissas serem anteriores à conclusão abrange os seguintes sentidos: o epistêmico (quando A é mais óbvio que B), o causalmente anterior (se A causou B) e, por fim, o sentido lógico (quando A é de maneira apropriada para servir de premissa da qual decorre B). Acreditamos que esta noção fornecida por Smith parece ser a mais adequada, pois, embora não se encontre em oposição nem com a explicação de Enrico Berti nem com a de Lucas Angioni, possui maior poder explicativo, na medida em que podemos entender que Enrico Berti e Lucas Angioni apenas focaram a atenção em algum dos sentidos presentes na noção aristotélica, deixando, porém, de perceber que, de fato, ela possui outros aspectos.

Voltando ao nosso foco, se as premissas satisfizerem todas as exigências de que falamos, então elas podem legitimamente compor o silogismo científico. Podemos assim entender que as premissas que satisfazem todas aquelas exigências teorizadas por Aristóteles

¹⁶⁴Lucas Angioni se opõe ao fato de que a caracterização das premissas como mais conhecidas do que a conclusão implique em uma compreensão axiomática do conhecimento científico. Por entender que o contexto paradigmático para o conhecimento científico consiste em explicar pelas causas apropriadas por que é verdadeira uma conclusão que já era conhecida como tal, e não em estabelecer a verdade de uma conclusão antes desconhecida, Angioni entende esse requisito em termos de causalidade. Sendo assim, é por serem causas que as premissas devem ser descritas como mais conhecidas (cf. ANGIONI, 2012, p. 42).

¹⁶⁵ANGIONI, 2012, p. 24-25.

podem também ser chamadas de princípios próprios, porquanto é necessária a aquisição dos princípios para se obter o conhecimento científico.

Devemos notar que a ênfase com a qual Aristóteles destaca a necessidade dos princípios próprios implica necessariamente no aspecto restritivo da demonstração, porquanto eles não podem ser inferidos de outras ciências, ou seja, a demonstração é sempre e exclusiva no âmbito de uma determinada ciência¹⁶⁶. Embora no tocante às exigências que as premissas devem possuir para poderem ser legitimamente utilizadas em um silogismo científico Lucas Angioni tenha argumentado em prol de uma independência da noção de demonstração com sua forma silogística, porquanto, segundo ele, o traço mais importante do conhecimento científico não reside nessa estrutura,¹⁶⁷ julgamos existir uma íntima relação entre ambos os aspectos, porém nos eximimos de discutir, neste momento, os pontos que fundamentam nossa opinião.

A imagem que emerge desta concepção aristotélica da ciência é expressa claramente nas seguintes palavras de Smith:

Uma vez que o conhecimento científico é, por definição, um conhecimento de causas, e uma vez que esses primeiros princípios não têm causas, a fundação última do conhecimento científico tem de ser algo distinto do conhecimento científico. Para usar um termo moderno, a imagem aristotélica da ciência é *fundacionista* no sentido de que ele pensa que a demonstração só é possível se existem verdades primeiras conhecidas sem fazer apelo a demonstrações¹⁶⁸.

Se, porém, são tomadas como “princípios próprios” as premissas que satisfazem as exigências teorizadas pelo Estagirita, segue-se que tais princípios são aquilo a partir do qual se demonstra em um silogismo científico. Então poderá o leitor perguntar-se: O que, afinal, é demonstrado? Ora, o que é demonstrado são as propriedades universais e necessárias

¹⁶⁶ Enrico Berti percebeu corretamente as implicações decorrentes desse fato: “isso implica na impossibilidade de uma ciência universal, a partir da qual se possam demonstrar os princípios próprios de todas as outras ciências, como também a impossibilidade de uma ciência capaz de demonstrar os princípios comuns a todas as outras. Nem os princípios próprios, com efeito, nem os comuns, enquanto princípios são demonstráveis”. [BERTI, 1998, p. 8-9].

¹⁶⁷ Lucas Angioni deixa claro que não compreende a proposta de demonstração como uma axiomatização do conhecimento. De fato, ele manifesta que está propondo uma interpretação diferente, segundo a qual a “demonstração científica se define pela tarefa essencial de explicar adequadamente, pelas causas primeiras, por que são verdadeiras certas proposições que já sabemos que são verdadeiras (cf. ANGIONI, 2012 p. 4).

¹⁶⁸ “*Since scientific knowledge is by definition knowledge of causes, and since these first principles have no causes, the ultimate foundation of scientific knowledge must be something other than scientific knowledge. To use a modern term, Aristotle’s picture of science is foundationalist in the sense that thinks demonstration is possible only if there are first truths known without demonstration*”. SMITH, Robin. Logic. In: BARNES, Jonathan (org.). **The Cambridge companion to Aristotle**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. p. 49.

dos objetos às quais os princípios próprios se referem¹⁶⁹. Lucas Angioni entende que não cabe principalmente à demonstração estabelecer, por meio de premissas verdadeiras, a veracidade de uma conclusão cujo valor de verdade era antes dubitável, mas cabe-lhe principalmente, enquanto demonstração, explicar, por meio das causas apropriadas, por que é verdade uma conclusão que já era reconhecida como verdadeira¹⁷⁰. Daí acreditar Lucas Angioni que a imposição de Aristóteles à demonstração segundo a estrutura silogística não pretendia, de forma alguma, um ideal de axiomatização; a escolha ter-se-ia dado, antes de tudo, por conta da capacidade inerente ao silogismo e, mais particularmente àquele da primeira figura, de captar as relações de causalidade¹⁷¹.

Uma vez que o conhecimento científico é necessário, as premissas que o compõem devem também ser necessárias; em outras palavras, a relação estabelecida entre o sujeito e o predicado nas premissas de um silogismo científico deve ser necessária; assim, os predicados devem ser essenciais aos seus sujeitos. Para caracterizar esta necessidade Aristóteles afirma que o predicado deve convir ao sujeito de três maneiras: 1) de todo; 2) por si; 3) e universal.

Segundo Aristóteles, a atribuição “de todo” é a inclusão ou exclusão de todo elemento a determinado grupo, não sendo, pois, permitido que essa atribuição seja ocasional. Essa ocasionalidade não pode se dar nem no âmbito do indivíduo, nem no da temporalidade. A atribuição, para ser legitimamente “de todo”, além de incluir todos os membros da classe à qual se refere, deve fazer isto atemporalmente. Pois, na relação entre sujeito e predicado o que está em questão é que tanto a afirmação quanto a negação de propriedades que estão sendo expressas em relação ao objeto em questão, seja uma atribuição constante. Quanto à exigência de que a atribuição do predicado ao sujeito seja “por si”, expressa o caráter de que daquilo que é atribuído deve constituir um elemento essencial na natureza do objeto da predicação¹⁷². Sendo assim, os predicados já devem estar compreendidos na definição do sujeito. Tanto a afirmação quanto a negação de um predicado a um determinado sujeito deve ser feita a partir da própria natureza do sujeito.

Segundo Ross, é possível encontrarmos 4 sentidos contidos na expressão “por si”:

- 1) O primeiro se dá quando um termo está implicado na essência de outro e em sua definição. Um exemplo típico é a noção de linha, que está implicada na essência e na definição do triângulo. Assim, quando dizemos que um predicado condiz “por si” com relação ao sujeito,

¹⁶⁹Cf. BERTI, 2002, p.7.

¹⁷⁰Cf. ANGIONI, 2012, p. 41.

¹⁷¹*Ibid.*, p. 56.

¹⁷²ARISTÓTELES, *Segundos Analíticos*, I 4, 73 a 35.

temos a definição, o gênero ou a diferença específica do sujeito. 2) Um segundo sentido ocorre quando um termo é atributo de outro e o inclui em sua definição. Entendemos melhor este caso quando lembramos que toda linha é reta ou curva, e os termos reto e curvo não podem ser definidos sem referência à linha. Neste segundo sentido, um predicado por si é uma propriedade ou uma disjunção que estabelece propriedades alternativas do sujeito. 3) O terceiro sentido pertence ao campo das proposições existenciais. Neste caso, algo é por si quando não é afirmado de outro sujeito, mas de si mesmo. Podemos constatar isto quando percebemos que os termos “branco” e “caminhando” implicam um sujeito distinto de si mesmo - alguma coisa que seja branca ou caminhe. 4) Por fim, o quarto significado da expressão leva em conta a conexão entre uma causa e seu efeito, expressando a concomitância dos acontecimentos.

Do exposto, pode-se afirmar que, enquanto os sentidos 1 e 2 estão compreendidos na formulação aristotélica do modo de conveniência entre o sujeito e o predicado, os sentidos 3 e 4 são utilizados apenas para dar uma explicação completa do significado de “por si”¹⁷³. Por fim, quanto à exigência de que o predicado se relacione ao sujeito de forma universal, isto é necessário para demonstrar que “ele pertence a qualquer caso fortuito desse sujeito e que pertence a ele primariamente”¹⁷⁴. Lucas Angioni explica que o universal é um atributo que se mostra verdadeiro a respeito de qualquer caso particular contido no sujeito de que se predica predicado¹⁷⁵.

Uma vez que no processo demonstrativo não basta que apenas o predicado seja necessariamente pertinente ao sujeito, mas que o seja também o termo médio, do qual depende a demonstração, torna-se claro que o termo médio também deverá ser necessário, devendo assim pertencer ao mesmo gênero dos termos extremos. Daí que, para haver demonstração, a relação estabelecida entre o gênero-sujeito e o predicado deve ser a mesma, ou seja, não se pode proceder demonstrativamente passando de um gênero-sujeito a outro. Esta transferência é, segundo Aristóteles, proibida e configura-se como a conhecida doutrina aristotélica da *metábase*.

Percebemos, assim, que uma ciência demonstrativa universal é impossível segundo os moldes aristotélicos, pois cada ciência possui dois aspectos em comum: um

¹⁷³ A exposição anterior sobre os significados compreendidos na expressão “por si” apoia-se fortemente nos dados oferecidos por Ross. Uma vez que a passagem é extensa, escolhemos apresentar apenas uma paráfrase. [Cf. ROSS, [s.d.], p. 57-58].

¹⁷⁴ *Ibid.*, I 4, 73b 35.

¹⁷⁵ ANGIONI, Lucas. O conhecimento científico no livro I dos Segundos Analíticos de Aristóteles. **Revista de Filosofia Antiga**. v.1, n. 2, p. 1-26, maio/out. 2007. p. 9.

termo-espécie que demarca o seu assunto e um conjunto de atributos que ela estuda¹⁷⁶. A teoria do conhecimento científico em Aristóteles é um assunto em torno do qual diversos problemas estão relacionados. Alguns destacam a existência de uma assimetria entre o método científico proposto e a sua real utilização¹⁷⁷. Jonathan Barnes chega a afirmar que não há em Aristóteles um único exemplo de demonstração; os exemplos reivindicados por ele são, antes, argumentos que chegam muito próximos à forma demonstrativa, porém não há exemplo perfeito¹⁷⁸. Poderíamos ainda destacar o problema das ciências que constituem exceções à teoria aristotélica da demonstração científica, como é o caso das ciências subordinadas. Outro problema concerne ao modo preferível de entender a teoria aristotélica: devemos entendê-la como um sistema dedutivo axiomático compreendendo um conjunto finito de demonstrações, ou apenas como um modo de transmitir o conhecimento obtido?

Independentemente do posicionamento a ser tomado, o que está muito explícito é a íntima relação existente entre a teoria do conhecimento científico e as matemáticas, particularmente a geometria¹⁷⁹. Esta associação é expressa em quatro aspectos distintos: 1) grande parte dos números dos exemplos utilizados por Aristóteles são retirados do âmbito das matemáticas; 2) considerável parte de sua terminologia lógica pode ser derivada do vocabulário matemático em voga no seu tempo; 3) a matemática foi a única ciência na antiguidade que alcançou o *status* de procedimento rígido, o qual pode ter despertado em Aristóteles o interesse em axiomatizar a geometria; 4) desde Platão, no mínimo sempre houve uma íntima relação entre filosofia e matemática, sendo, pois, natural que um estudante nutrisse interesse por esta relação. Não seria, pois, de esperar que Aristóteles ignorasse essa tendência de havia muito existente¹⁸⁰.

¹⁷⁶CODE, 2012, p. 51.

¹⁷⁷BARNES, Jonathan. Aristotle's theory of demonstration. **Phronesis**, v. 14, 1969. Extracted from PCI Full Text, published by Pro Quest Information and Learning Company.

¹⁷⁸BARNES, 1969, p. 124 Essa percepção foi algo marcante em sua interpretação, que constitui justamente uma tentativa de solucionar aquilo que ele julgou ser um impasse entre uma teoria altamente formalizada, de um lado, e uma prática muito inocente, de outro.

¹⁷⁹Esta relação entre a teoria da demonstração e a matemática torna-se mais perceptível ao levarmos em conta a tabela fornecida por Barnes a respeito dos exemplos utilizados por Aristóteles ao longo dos Segundos Analíticos. Temos os exemplos:

Matemáticos	Não-matemáticos
Livro A 50	36
Livro B 19	46
Total 69	82.

Apesar de ser ressaltada a proximidade entre a ciência demonstrativa e as matemáticas, Barnes adverte que essa relação não deve ser entendida de um modo tão radical que se configure como um isomorfismo (BARNES, 1969, p. 129).

¹⁸⁰BARNES, 1969, p. 128-129. Percebe-se claramente a extrema dependência de exemplos do âmbito da geometria nos Segundos Analíticos. Angioni, de fato, chega a dizer que Aristóteles “abusa das elipses”, o que Ross já havia de antemão percebido. De fato, Ross argumenta em prol dessa relação através de uma

Retornando ao texto: Aristóteles deve ter-se apercebido das sérias exigências que fazia em relação ao conhecimento científico, pois, em seguida, comenta a respeito da dificuldade que encontrava em proceder demonstrativamente a partir de um sujeito, e isto de forma primária, por si mesma e universal. Mesmo tendo formalizado sua doutrina, Aristóteles faz menção a algumas ciências que procedem precisamente transferindo demonstrações de um gênero-sujeito a outro. A astronomia utiliza-se de demonstrações geométricas, a ótica demonstra por meio de teoremas geométricos; além disso, teoremas de proporção aritmética são aplicados aos sons. Mesmo frente a tais casos, ele não nega sua doutrina, mas reafirma-a, indicando que é precisamente pelo fato de serem mantidas relações entre os gêneros-sujeito destas ciências, que a transferência é possível. Ao expor a concepção aristotélica desta doutrina, Carlos Arthur Ribeiro Nascimento conclui que essas disciplinas constituíam um tipo de obstáculo para Aristóteles¹⁸¹ e a menção a elas não era em função de si, ou seja, a passagem por elas era necessária a fim de esclarecer outro tema em questão, a saber, a ciência demonstrativa. Este grupo de ciências será mais adiante objeto de nosso estudo de forma mais detalhada, porém, no momento, limitamo-nos a investigar em que medida Tomás de Aquino adere à doutrina aristotélica.

3.1 O COMENTÁRIO DE TOMÁS DE AQUINO AOS *SEGUNDOS ANALÍTICOS*

Uma vez que já abordamos algumas questões em torno da recepção dos *Segundos Analíticos* na Idade Média, devemos ter presente que a obra foi comentada e que, tanto a concepção de ciência como aqueles “casos inconvenientes de *metábase*” ali mencionados, foram objeto de análise por parte dos filósofos medievais e, especificamente, por Tomás de Aquino. O comentário de Tomás de Aquino aos *Segundos Analíticos* é uma exposição literal, portanto, “um comentário linha por linha, exaustivo, mas que não se afasta muito do texto original, já que o objetivo é mais didático do que filosófico, procura-se mais dar uma compreensão literal do texto do que discutir suas teses com alguma profundidade.

comparação linguística e funcional entre os Elementos de Euclides e o modelo teorizado por Aristóteles. Julga que o verdadeiro mérito de Euclides não consiste em haver criado um sistema geométrico de dedução, mas em tê-lo sistematizado. A palavra axioma foi tomada do âmbito das matemáticas. Os axiomas de Aristóteles correspondem às noções comuns de Euclides e as hipóteses de Aristóteles assemelham-se aos postulados dos elementos (ROSS, [s.d.], p. 57-58). Opinião semelhante é defendida por Smith, segundo a qual a íntima relação existente entre o conhecimento demonstrativo e as matemáticas se dá pelo fato de que, tanto a aritmética quanto a geometria, no tempo de Aristóteles, já estarem sendo apresentadas como séries de deduções partindo de primeiros princípios básicos (cf. SMITH, 1995, p.81).

¹⁸¹NASCIMENTO, Carlos A. R. Aristóteles e a metábase. *Scintilla*. Curitiba, v. 3, n. 2, p. 379-390, jul./dez. 2006. p. 389.

Diferentemente do seu comentário ao livro da Física, a obra possui um prefácio no qual encontramos uma reflexão em torno de alguns assuntos, dentre os quais se destacam os seguintes: 1) uma reflexão em torno da natureza da lógica¹⁸²; 2) uma proposta de divisão da lógica em várias partes; 3) a associação dos atos da razão com as operações naturais.

Quanto à natureza da lógica, Tomás de Aquino destaca dois pontos: primeiro, que é uma arte racional, no sentido de ser orientada segundo a razão. No entanto este aspecto não é algo exclusivo da lógica, pois diz respeito a todas as artes humanas, ou seja, o ser orientada pela razão é uma propriedade comum e primária, e não exclusiva, de todas as artes. Mas, ao fato de a lógica ser orientada pela razão, tal como todas as artes humanas, deve-se acrescentar que ela tem o ato da razão como sua matéria própria, daí poder ser legitimamente chamada de “arte das artes”.

Tendo estabelecido esse primeiro ponto – que a lógica diz respeito aos atos da razão - Tomás de Aquino infere um segundo, ou seja, que ela se divide segundo esses mesmos atos, os quais são, respectivamente: 1) a inteligência dos indivisíveis, ato responsável por entender o que a coisa é ; 2) a composição ou a divisão do intelecto, ato em que já ocorre o verdadeiro e o falso, distintamente do aspecto anterior, onde estava apenas em questão a essência da coisa; 3) o discorrer de um a outro / ”raciocínio”.

Além disso, Tomás de Aquino interpreta que cada um desses atos é compreendido pela análise de Aristóteles nos seus escritos lógicos. Assim, na interpretação de Tomás de Aquino as *Categorias* se ordenam à inteligência dos indivisíveis, o *De interpretatione* refere-se à composição ou divisão do intelecto, e os demais escritos de lógica, ao ato de “discorrer de um a outro”¹⁸³. Tomás de Aquino afirma também existir uma semelhança entre os atos da razão e os atos da natureza, porquanto a arte imita a natureza. E, reconhecendo três ações no

¹⁸²Embora o prólogo tome as expressões arte e ciência como sinônimas, a prioridade da lógica frente às demais ciências é ressaltada no mesmo prólogo, onde Tomás afirma ser ela “a arte das artes”.

¹⁸³ Apresentamos o texto de Tomás onde ele expõe sua tese: “Portanto, é preciso considerar as partes da lógica segundo a diversidade dos atos da razão. Ora, os atos da razão são três. Dos quais, os dois primeiros são atos da razão segundo esta é certo intelecto: uma ação do intelecto é, de fato, a inteligência dos indivisíveis ou incomplexos, segundo a qual se concebe o que é a coisa, e esta operação é chamada, por alguns, de informação do intelecto ou imaginação pelo intelecto; e a esta operação da razão se ordena a doutrina que Aristóteles trata no livro das Categorias. A segunda operação do intelecto é a composição ou divisão do inteligido, na qual já há verdadeiro e falso; e a este ato da razão se destina a doutrina que Aristóteles trata no livro Sobre a Interpretação (*Pery Hermeneias*). Ora, o terceiro ato da razão é segundo o que é próprio da razão, isto é discorrer de um a outro, tal que por aquilo que é conhecido se chegue ao conhecimento do que é ignorado; e a este ato se destinam os outros livros da lógica”. A tradução aqui utilizada foi realizada pelo professor Anselmo Tadeu Ferreira, disponível em: FERREIRA, Anselmo Tadeu. A estrutura da Lógica segundo Tomás de Aquino. **Educação e Filosofia Uberlândia**, v. 25, n. 50, p. 445-474, jul./dez. 2011. p. 471-472. A proposta de que a lógica seja compreendida em lógica dos termos, das proposições e do raciocínio pretende relacionar cada uma destas partes com uma das operações do entendimento. Por meio da inteligência dos indivisíveis alcançamos um conceito ou termo; na composição e divisão, alcançamos uma proposição e no raciocínio alcançamos um argumento.

âmbito da natureza, que são, respectivamente, o necessário, o frequente e o erro ou a falha, identifica sua ocorrência também nos atos da razão. Daí afirmar que,

com efeito, algum processo da razão conduz ao necessário, no qual não é possível haver falha quanto à verdade, e por esse tipo de processo da razão se adquire a certeza da ciência; mas há outro processo da razão no qual, no mais das vezes, se conclui o verdadeiro, contudo não há necessidade nisso; e há um terceiro processo da razão no qual a razão falha quanto ao verdadeiro, por causa de algum defeito do princípio que devia ser observado ao raciocinar¹⁸⁴.

Após essas identificações, Tomás de Aquino esclarece que seu comentário se deterá particularmente na parte judicativa da lógica, a qual se preocupa antes de tudo com o juízo propriamente dito. Em seguida, reconhece uma dupla divisão no livro: a primeira, trata da necessidade do silogismo demonstrativo, e a segunda, compreende um veredicto sobre o silogismo.

A necessidade do silogismo científico aparece como uma resposta àqueles que defendem que o conhecimento se baseia sempre em conhecimento prévio. A posição de Aristóteles é oposta, pois defende que apenas parte de nosso conhecimento é obtido de outro já existente. A análise tomasiana começa reconhecendo um aspecto polêmico do posicionamento de Aristóteles em relação ao defendido na antiguidade por Platão. De fato, embora diversos postulados aristotélicos a respeito do conhecimento científico tenham provindo de Platão, alguns foram rejeitados pelo Estagirita, a exemplo da teoria das ideias¹⁸⁵. Na discussão posterior Tomás de Aquino se aplica a explicar em que medida deve ser entendida a extensão do conhecimento prévio e, uma vez que o conhecimento científico é constituído por três componentes - os princípios, o sujeito e o atributo próprio-, é a eles que se estende o conhecimento prévio. Porém, o conhecimento desses três componentes do conhecimento científico está diretamente relacionado com outras duas questões, a saber: se cada um é e o que cada um é. A partir disso, temos que de um princípio não conhecemos o que ele é, mas apenas se o fato é verdadeiro; quanto ao atributo próprio, é possível conhecermos o que é, sem, no entanto, conhecermos se ele existe; por fim, o sujeito pode ser conhecido tanto no que é, quanto em relação ao se ele é.

A partir da *lecture* 4, Tomás de Aquino passa a comentar a natureza do silogismo demonstrativo, o qual pode ser entendido a partir do seu fim, o de produzir conhecimento científico, pois a demonstração é silogismo que produz ciência. Conhecer alguma coisa cientificamente é conhecê-la perfeitamente, o que implica tanto a ideia de completude, como

¹⁸⁴ FERREIRA, 2011, p. 28.

¹⁸⁵ DÜRING, Ingemar. **Aristóteles**: exposición e interpretación de su pensamiento. 2. ed. Coyoacán/ México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1990. p. 156-157.

ressalta Tomás de Aquino, quanto o conhecimento da relação existente entre a causa e o efeito¹⁸⁶. Assim, conhecer cientificamente é tanto o fim do silogismo demonstrativo quanto o seu resultado. O objeto procurado pelo conhecimento científico através da demonstração é uma conclusão na qual, um atributo próprio ao mesmo tempo, seja predicado de algum sujeito e a conclusão inferida a partir dos princípios¹⁸⁷. Temos que as proposições de uma demonstração são a causa da conclusão, devendo por isso ser elas primeiro e mais bem conhecidas.

Após destacar que podemos considerar as noções de “primeiro” e “mais bem conhecidas” de dois modos, a saber, tanto em referência a nós quanto à natureza, Tomás de Aquino procura explicar uma aparente contradição entre os *Segundos Analíticos* e os dados presentes na Física I: enquanto os *Segundos Analíticos* afirmam que os princípios dos quais a demonstração procede são primeiros em relação à natureza e posteriores quanto a nós, a Física deixa transparecer a ideia de que os universais são primeiros em relação a nós e posteriores em relação à natureza.

Portanto, enquanto segundo os *Segundos Analíticos* universal é o que está mais distante dos sentidos, segundo a Física, universal é o que está mais próximo e se conhece primeiro. Tomás de Aquino chama a atenção para a necessidade de distinguir as diferentes perspectivas numa e noutra obra. Enquanto na primeira (os *Segundos Analíticos*) privilegia-se a ordem do singular para o universal - pois esta é a ordem do próprio conhecimento sensível e intelectual em nós (o conhecimento sensível é anterior ao intelectual, mas guarda estreita relação com ele), - na segunda perspectiva (a da Física), privilegia-se a ordem do universal, do mais universal para o menos universal, mas não de modo absoluto. Na Física, portanto, o mais universal é primeiro e mais bem conhecido em relação a nós, a exemplo de animal e homem. Ainda que ambos os textos estejam sob perspectivas distintas, eles podem ser compreendidos a partir de uma passagem da *Suma Contra os Gentios*, que leva em conta a necessidade “de se fazer a distinção entre o que é simplesmente evidente por si mesmo e o que é evidente quanto a nós. Com efeito, acontece ao nosso intelecto estar em relação às verdades evidentiíssimas como a coruja, em relação ao sol”¹⁸⁸. Em seguida, Tomás de Aquino reserva espaço para esclarecer que o princípio de uma demonstração é precisamente uma proposição imediata, aquela que não possui nenhuma anterior a ela. A proposição imediata

¹⁸⁶ AQUINAS, Thomas. *Commentary on the Posterior Analytics of Aristotle*. Translated by Fabian. R. Larcher. With a Preface by James A. Weisheipl. Albany: MAGI BOOKS, 1970, Bk 1 Lec 4 p 15.

¹⁸⁷ AQUINAS, Thomas. *Commentary on the Posterior Analytics of Aristotle*. Bk 1 Lec 2 p 7.

¹⁸⁸ AQUINO, Tomás de. 1996. vol. II. p. 34-35.

não possui anterioridade, por estar o predicado incluído na noção do sujeito e por ser ela conhecida em função de si mesma. Distinguem-se dois tipos de proposições imediatas: o primeiro é a *position* [*thesis*] da qual se diz ser imediata por não poder ser demonstrada, devendo apenas ser aceita; o segundo tipo é a *máxima*, que deve ser compreendida como verdadeira por serem seus termos entendidos. Tomás de Aquino remete então à Metafísica, tomando como exemplo o princípio de não-contradição¹⁸⁹. Quanto à *position*, distingue nela duas subdivisões: ela pode ser uma suposição ou uma definição. Enquanto a primeira (a suposição) simplesmente supõe uma certa condição para que algo seja ou não de determinado modo, a segunda não supõe, mas afirma que algo é. Temos em seguida a exclusão de dois erros, o problema do retorno *ad infinitum* e o da demonstração circular.

Após haver discutido sobre o que é um silogismo demonstrativo, a partir da *lecture* 9, Tomás de Aquino dá uma explicação a respeito da natureza dos componentes que o constituem¹⁹⁰. Ter ciência demonstrativa é orientar-se em função de uma demonstração; em outras palavras, nós a temos através de uma demonstração. Assim, a conclusão de uma demonstração não é apenas necessária, ela se faz conhecida em função de uma demonstração. A conclusão segue, pois, de coisas necessárias, mais especificamente, da relação entre os componentes do silogismo. Tomás de Aquino acredita que os requerimentos no modo de predicação de *per se*, *de omni* e *universale* entre o sujeito e o predicado são, de fato, cumulativos. É objetiva e esclarecedora a explicação da seguinte passagem por Anselmo Ferreira, o qual nos diz que

tudo que se predica de algo *per se* também se predica *de omni*, mas não o inverso, e tudo o que se predica *primo universale* de algo também se predica *per se*, mas não o inverso. A diferença entre esses três modos é que o predicado *de omni* é o mais genérico, cabe a tudo o que esteja contido sob a denominação do sujeito; já o predicado *per se* se diz por comparação ao próprio sujeito ao qual inere e deve fazer parte de sua definição ou o sujeito fazer parte da sua. Já o predicado se atribui *primo universaliter* a um sujeito em comparação ao que é anterior ao sujeito e o contém. Nem todo predicado que se atribui universalmente, portanto, preenche todos os requisitos necessários de universalidade que será a característica das proposições do silogismo demonstrativo; tal universalidade liga-se ao fato de que o conhecimento científico deve ser necessário¹⁹¹.

¹⁸⁹AQUINAS, Thomas. **Commentary on the Posterior Analytics of Aristotle**. Bk 1 Lec 5 p 21.

¹⁹⁰A *lecture* 9-25 do comentário está analisando os capítulos 4-13 dos *Segundos Analíticos*, e constitui uma unidade, tendo como objeto o silogismo demonstrativo. Anselmo Ferreira identifica nela três etapas; 1) uma breve retomada da definição do silogismo científico; 2) uma explicação sobre o sentido das palavras que expressam a forma de relação a ser mantida entre o sujeito e o predicado (*per se*, *de omni* e *universale*); 3) a natureza dos princípios a partir dos quais se dá o silogismo científico (Cf. FERREIRA, 2011, p. 107).

¹⁹¹Cf. FERREIRA, 2008, p. 108-109.

Percebemos que a questão primordial na explicação dada por Tomás de Aquino é ressaltar tanto o caráter de necessidade quanto o de universalidade requerida na relação entre os termos que compõem um silogismo demonstrativo, para que se tenha legitimamente a demonstração. Pois, se a relação entre os termos for acidental, o conhecimento das causas também o será, invalidando desta forma o processo demonstrativo. Uma vez que se julga estabelecido como se devem compreender as três exigências do caráter predicacional realizadas por Aristóteles, Tomás de Aquino reserva, a partir da *lecture* 13, uma organização do texto que versará sobre os princípios do silogismo científico, ou seja, os itens a partir dos quais a demonstração procede. Essa divisão compreende um duplo aspecto, que remete à clássica distinção entre o conhecer, *quia* (o quê) e o *propter quid* (o por quê) do fato.

De início, enfatiza-se que aquilo que é predicado *per se* de uma coisa, está nela de modo necessário. Isto é comprovado ao tomarmos em consideração um dos modos da predicação *per se*, aquele segundo o qual aquilo que é predicado está compreendido ou incluído na definição do sujeito; por isso, tudo que é predicado de alguma coisa e se encontra em sua definição, é predicado dela necessariamente¹⁹². Isto é evidente, pois, se tudo quanto é predicado de uma coisa, o é de modo necessário ou contingente, e a demonstração não se dá acidentalmente, pois neste caso não teríamos conhecimento da causa. Impõe-se então que a conclusão provenha de uma predicação necessária. De fato, na demonstração um atributo próprio é provado de um sujeito através de um meio (causa pela qual algo é o que é), que é justamente a sua definição. A definição desempenha um papel primordial, visto que ela tem por função manifestar-nos a essência ou a natureza de uma coisa, o que ela é. Sendo assim, o meio através do qual a demonstração ocorre deve ser necessário, porquanto ele é a causa explicativa da predicação que ocorre; por isso “não se pode demonstrar uma conclusão necessária a partir de um mediador contingente, pois, uma vez removida a causa pela qual (*propter quid*) algo é, deve cessar o efeito”, e desta forma não estaremos mais em posse de uma demonstração¹⁹³.

A parte seguinte do texto está diretamente relacionada à proibição de *metábase* por Aristóteles. É a oportunidade de verificar em que medida a análise realizada por Tomás de Aquino realiza está em consonância com a posição expressa no texto por ele comentado. Eileen Serene tem destacado que, embora seja possível afirmar de maneira geral que o “ideal aristotélico de ciência demonstrativa” tem recebido veredicto favorável das maiores figuras da

¹⁹²AQUINAS, Thomas. *Commentary on the Posterior Analytics of Aristotle*. Bk 1 Lec 13 p. 43.

¹⁹³Cf. FERREIRA, 2008, p. 123.

filosofia medieval¹⁹⁴, essa aceitação obscurece em grande parte os diversos relatos realizados a respeito desse assunto, tanto no que diz respeito aos fundamentos da ciência demonstrativa quanto ao seu alcance. Segundo Eileen, isso se deve a que,

[...] na exposição da teoria de Aristóteles, os autores medievais tipicamente a interpretavam e criticavam à luz de suas próprias concepções e doutrinas; por exemplo, suas análises das exigências de que as premissas de um silogismo demonstrativo fossem verdadeiras, necessárias e certas, invocam várias concepções de verdade, necessidade e certeza¹⁹⁵.

A autora destaca ainda que a fidelidade de um filósofo medieval à doutrina aristotélica da ciência demonstrativa se dá nos seguintes tópicos: 1) a interpretação das exigências para um silogismo demonstrativo; 2) a relação entre ciência demonstrativa e outros tipos de conhecimento; 3) a possibilidade de alcançar uma ciência demonstrativa da natureza¹⁹⁶. Foi precisamente o segundo tópico que levantou grandes questões, pois, embora a doutrina aristotélica gozasse de aceitação geral, ela requeria uma análise detalhada, visto que ocasionava um certo impasse na forma de se entender a teologia. Ora, se apenas o conhecimento estritamente dedutivo pode ser caracterizado como científico, a teologia, na medida em que tem por base a fé na revelação divina, não poderia ser entendida como ciência. Esse dilema, que foi objeto de investigação por parte de muitos filósofos medievais, mereceu também lugar especial na análise de Tomás de Aquino, tornando-se uma preocupação constante ao longo de seu pensamento, estando presente desde o seu opúsculo juvenil o *De Trinitate*, até as obras da maturidade e, particularmente, no seu *Comentário aos Segundos Analíticos*.

O professor Carlos Arthur Ribeiro descobre um avanço na teoria da *metábase* exposta por Tomás de Aquino, quando comparada à apresentada por Aristóteles. O avanço está em que, enquanto Aristóteles apenas constata os casos, Tomás de Aquino esforça-se por explicar como é possível a passagem de um gênero a outro. Desde o início, Tomás de Aquino

¹⁹⁴Diz-se que a expressão “ciência demonstrativa” é ambígua, designando, por um lado, o efeito que ocorre em um indivíduo que compreende os silogismos demonstrativos, estando assim relacionada a um aspecto psicológico em um indivíduo: por outro lado designa um sistema de silogismos que se encontram concatenados segundo uma determinada relação lógica, tal como expõe Aristóteles nos Segundos Analíticos. Para a exposição acima comentada (cf. CHLMP, 1982, p. 496-517).

¹⁹⁵CHLMP, 982, p. 496. “*In expounding Aristotle's theory, medieval authors typically interpret and criticise it in the light of their own conceptions and doctrines; for example, their treatments of the requirements that premisses of demonstrative syllogisms be true, necessary, and certain invoke various views of truth, necessity and certainty*”.

¹⁹⁶*Ibid.*, p. 497. “*Thus the import of a philosopher's allegiance to the ideal of demonstrative science varies according to his position on at least three topics: (1) the interpretation of the requirements for a demonstrative syllogism; (2) the relationship between demonstrative science and other sorts of knowledge; and (3) the possibility of attaining a demonstrative science of nature*”.

mostra um interesse especial pela singularidade metodológica daquelas ciências que praticavam a *metábase*, as assim chamadas “ciências intermediárias”¹⁹⁷.

No seu opúsculo *Sobre a Trindade*, a resposta de Tomás de Aquino está diretamente relacionada à doutrina da subalternação das ciências. O Aquinate distingue duas formas pelas quais uma ciência está compreendida sob outra. A primeira se dá quando o sujeito de uma ciência específica é também parte de outra. Isso acontece porque a determinação pela qual o objeto é sujeito de determinada ciência pode não ser tomado em outra ciência, sendo ele, desta forma, compreendido por outra ciência. Para explicar isso, Tomás de Aquino recorre à relação entre a ciência natural e a botânica. Num segundo caso, uma ciência está sob uma outra numa relação de subalternação, quando “na ciência superior se determina o *porquê* daquilo de que na ciência inferior só se conhece o *quê*”¹⁹⁸. Portanto, Tomás de Aquino propõe que uma ciência compreende uma outra mediante duas vias distintas: primeiro, recorrendo ao âmbito do sujeito, na medida em que a determinação própria do objeto a partir da qual este é classificado em certa ciência, pode ser tomada de diferentes maneiras; segundo, apelando para o âmbito da ciência em si, na medida em que o alcance epistêmico da ciência subalternada restringe-se ao âmbito do *quê*, enquanto o da subalternante concerne à determinação do *porquê*.

Este modelo reaparece com uma pequena modificação no Comentário aos Segundos Analíticos¹⁹⁹, onde é afirmado que

¹⁹⁷NASCIMENTO, Carlos A. R. *Boletim do CPA*. Campinas, n.1, jan./jun. 1996. p. 31.

¹⁹⁸AQUINO, Tomás de. *De Trinitate*, q. 5, a. 1, ad 5m

¹⁹⁹Quando Tomás de Aquino escreveu o seu comentário aos *Segundos Analíticos*, por volta de 1270, havia 6 traduções da obra, sendo 4 a partir do grego e 2 a partir do árabe. O texto comum na Idade Média foi a versão de Tiago de Veneza, feita antes de 1259. Esta esteve em uso durante a segunda metade do século XII e início do século XIII. Outra versão muito influente deve-se a Michael Scott, juntamente com o comentário de Averróis. Essa obra foi escrita aproximadamente entre 1220 e 1240. Essas duas traduções eram familiares a Tomás, mas provavelmente este depende da versão de Moerbeke, da segunda metade do século XIII. Tomás se utiliza de comentários já existentes para a confecção de seu comentário dos Segundos Analíticos (no caso, os de Temístio, Averróis, Roberto Grosseteste e Alberto Magno). Gauthier afirma que Tomás comentou a tradução de Tiago de Veneza até o capítulo 26 do livro I e, daí em diante, utilizou a tradução de Guilherme de Moerbeke (cf. FERREIRA, Anselmo Tadeu. **O conceito de ciência em Tomás de Aquino**: uma apresentação da *Expositio Libri Posteriorum* (Comentário aos Segundos Analíticos). Campinas: UNICAMP, 2008. 286 f. Tese (doutorado em filosofia) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008. p. 38).

Gerardo de Cremona traduziu tanto os Segundos Analíticos quanto uma paráfrase de Temístio sobre a referida obra. Outro comentário disponível na época em que Tomás escreve e que poderia ter sido conhecido e lido por ele é o comentário médio de Averróis, na tradução de Guilherme de Luna, de 1230. Segundo Anselmo, não era possível que Tomás tivesse conhecido e lido o comentário de Averróis e, embora ele não cite expressamente o bispo de Lincoln (Roberto Grosseteste), não se pode afirmar que ele não tenha utilizado o comentário deste, embora seja provável, uma vez que Grosseteste segue bem de perto o Temístio, que é retomado por Alberto Magno. A paráfrase de Alberto Magno aos *Segundos Analíticos* parece ter sido a grande fonte de Tomás de Aquino. Como fonte secundária, possivelmente tenham sido utilizados os *Elementos* de Euclides, segundo indicação de Gauthier. Embora os *Elementos* de Euclides sejam posteriores a Aristóteles, os inúmeros exemplos da teoria geométrica de que Tomás se utiliza nos *Segundos Analíticos* são naturalmente interpretados por Gauthier como tirados da geometria euclidiana. Trata-se, porém, de uma versão latina de Euclides, cuja

[...] uma ciência está sob uma outra de duas maneiras. De um primeiro modo, quando o sujeito de uma ciência é uma espécie do sujeito da ciência superior, assim como o animal é uma espécie do corpo natural, e por isso a ciência dos animais está sob a ciência natural. De outro modo, quando o sujeito da ciência inferior não é uma espécie do sujeito da ciência superior, mas o sujeito da ciência inferior se compara ao sujeito da superior como o material em relação ao formal²⁰⁰.

A ideia que permeia este texto é a de estabelecer o tipo de relação existente entre as ciências no âmbito da subalternação porquanto o texto do *De Trinitate* não falava em termos de espécie, mas apenas em partes da ciência. No primeiro caso, tem-se uma relação de inclusão pela espécie; no segundo, uma relação de semelhança, na medida em que a ciência superior determina princípios sobre a inferior. Observa-se que há, no primeiro caso, uma relação de gênero-espécie e que se continua no mesmo gênero da ciência superior, enquanto, no segundo caso, se evidencia uma relação material-formal entre as ciências, e o gênero é o mesmo apenas “de uma certa maneira”, pois ocorre uma descida a outro gênero. Tomás de Aquino dedica a *lecture* 15 do seu comentário aos *Segundos Analíticos* à explicação da proposta aristotélica de que não é possível, no processo de demonstração, proceder por meio da passagem de um gênero-sujeito a outro. Destaca, assim, que a demonstração não parte de princípios comuns ou estranhos ao gênero-sujeito, mas de princípios próprios, por si. Notemos que tanto Aristóteles quanto Tomás de Aquino compreendem a geometria como modelo de procedimento demonstrativo, razão pela qual, logo em seguida, observa o Aquinate:

[...] visto que uma demonstração é a partir daquelas coisas que são por si, está claro que a demonstração não consiste na descida ou passagem de um gênero a outro, *como a geometria*, demonstrando a partir de seus próprios princípios, não desce a algo na aritmética²⁰¹.

Mesmo sendo a geometria e a aritmética ramos abstratos da matemática, é interdita a alternância de princípios de demonstração. A geometria demonstra a partir de seus próprios princípios, permanecendo desta forma no mesmo gênero-sujeito. Uma vez estabelecida a necessidade de permanecer no mesmo gênero para que ocorra a demonstração,

história ainda não pôde ser rigorosamente contada. A redação da obra situa-se provavelmente entre 1272 e 1274. Para uma exposição geral sobre diversos aspectos textuais da obra (cf. FERREIRA, 2008, p.23-46).

²⁰⁰A tradução acima foi realizada pelo professor Carlos Arthur Ribeiro Nascimento e encontra-se em NASCIMENTO, 1998, p. 32.

²⁰¹AQUINAS, Thomas. **Commentary on the Posterior Analytics of Aristotle**. Bk 1 Lect 15 p. 50. “*He says therefore first (75a38) that “inasmuch as demonstration is from things that are per se, it is plain that demonstration does not consist in descending or skipping from one genus to another, as geometry, demonstrating from its own principles, does not descend to something in arithmetic”.*”

segue-se um comentário a respeito dos elementos presentes em uma demonstração, a saber: a conclusão, o axioma do qual a demonstração procede e, por fim, o gênero-sujeito cujos atributos próprios e acidentes a demonstração por si revela²⁰².

Tomás de Aquino realiza então uma distinção com respeito aos três elementos citados anteriormente. Destaca que pode acontecer que o axioma do qual a demonstração procede seja o mesmo em demonstrações diversas ou até em ciências diversas. Isso, no entanto, parece ser afirmado das ciências que estão no mesmo gênero, porquanto, em seguida, temos uma menção às ciências cujos gêneros-sujeito são distintos. Mais uma vez é negada a passagem de gêneros. O exemplo utilizado é novamente a relação entre a aritmética e a geometria. Faz-se, porém, uma observação sobre uma possível passagem entre gêneros: “a menos que por acaso o sujeito de uma ciência estivesse contido sob o sujeito de outra²⁰³”. Como isto é possível, não se diz de imediato, mas afirma-se que será dito depois.

Em seguida, em relação aos gêneros, diz-se apenas que é preciso que eles sejam os mesmos de alguma maneira. É necessário esclarecer quando de fato permanecemos no mesmo gênero. É justamente a esta questão que a lição 15 pretende responder:

Ora, é preciso saber que se admite que um mesmo gênero é pura e simplesmente o mesmo quando, da parte do sujeito, não é tomada alguma diferença determinante que seja estranha à natureza desse gênero; [...]. Mas, trata-se de um gênero sob um certo aspecto quando é tomada alguma diferença estranha à natureza desse gênero; assim como o visual é estranho ao gênero da linha e o som é estranho ao gênero do número. [...]. Donde ser patente que, quando se aplica à linha visual o que pertence à linha pura e simples, dá-se de certo modo uma descida a um outro gênero; não, porém, quando se aplica ao triângulo isósceles o que pertence ao triângulo²⁰⁴.

Dessa argumentação temos que, quando uma ciência não é uma espécie de outra ciência, mas estão ambas em gêneros diferentes, é possível tomar alguma diferença extrínseca à natureza do gênero da ciência superior e aplicar sobre ele determinações, tornando-se possível “uma descida a outro gênero”. Vemos assim que Tomás de Aquino tem uma caracterização mais positiva da metábase do que Aristóteles. Esta modificação do sistema era

²⁰²Cf. *Ibid.*, Bk 1 Lect. 15 p. 50.

²⁰³Cf. AQUINAS, Thomas. **Commentary on the Posterior Analytics of Aristotle**. Bk 1 Lect 15 p.57.[...] *unless perchance the subject of one science should be contained under the subject of the other* [...]. “a menos que por acaso o sujeito de uma ciência estivesse contido sob o sujeito de outra”

²⁰⁴A tradução da passagem foi retirada de NASCIMENTO, 1998, p. 33.

fundamental para Tomás de Aquino poder atribuir à teologia o caráter de ciência, o que já foi bem indicado por diversos autores²⁰⁵.

Tomás de Aquino também reconhece que as ciências se distinguem a partir do modo de demonstrar suas conclusões, pois enquanto “a matemática não demonstra senão pela causa formal, a metafísica principalmente pela causa formal, final e também pela causa agente. A da natureza [ciência], no entanto, por todas as causas”²⁰⁶. Ora, a matemática lida com necessidade absoluta, enquanto que a Física lida com uma necessidade suposicional. A necessidade em ambas as disciplinas é compreendida distintamente: enquanto a primeira leva em consideração apenas as causas internas (matéria e forma), a última considera tanto as causas internas quanto as externas (agente e finalidade). Em outras palavras, enquanto a matemática demonstra propriamente a partir da essência ou causa formal do objeto, a ciência natural demonstra a partir das causas material, formal, eficiente e final. Willian Wallace julga que existe na matemática uma dupla necessidade; a necessidade de inferência ou consequência (*necessitas consequentiae*), e a necessidade de conclusão ou consequente (*necessitas consequentis*). Na física, por sua vez, não há uma necessidade consequente, pois o fim resultante de um processo natural nunca é automaticamente seguro. Lembremos que na natureza o fim é regularmente (não necessariamente) alcançado²⁰⁷. Enquanto Aristóteles

²⁰⁵ Este avanço percebido na teoria de Santo Tomás provém tanto de sua grande capacidade intelectual quanto de sua habilidade em sistematizar e se beneficiar das análises de outros filósofos. Exemplo típico disto é que, no Comentário de Grosseteste aos *Segundos Analíticos*, ele “introduz três elementos não constantes do texto de Aristóteles, que serão presentes na discussões posteriores. 1) a designação das ciências em questão por subalternante (superior) e subalternada (inferior). 2) A distinção e relacionamento entre o sujeito da ciência superior e inferior por meio da condição acrescentada; Grosseteste não se contenta, como Aristóteles, em dizer que as duas ciências têm o mesmo sujeito de um certo modo – o sujeito da subalternada é o mesmo da subalternante, com uma condição acrescentada. 3) Grosseteste precisa e esclarece por que a demonstração da ciência subalternada não é do por quê mas do quê: ela não fornece a causa (física) do que se passa na reflexão”. Tomás se beneficiou destes e outros pontos presentes na obra de Grosseteste (cf. NASCIMENTO. Carlos A. R. Roberto Grosseteste: Física e matemática. **Educação e filosofia**. Uberlândia, v. 23, n. 45, p. 201-228, Jan./Jun. 2009. p. 211-212). O professor Dr. Carlos Arthur tem destacado este ponto em diversos trabalhos seus. É possível encontrar neles a indicação de que outros estudiosos também perceberam esta manobra de Tomás. Uma pequena lista com alguns desses trabalhos encontra-se na parte final da presente dissertação reservada às referências.

²⁰⁶ AQUINO, Tomás de. **Comentário à Física de Aristóteles**. Lectio I, 1, nota 12. Trad. de Carlos Arthur (obra inédita). Disponível em: <<http://www.u.arizona.edu/~aversa/scholastic/>>. Acesso em: 02.07.2014. Esta concepção está clara em Tomás de Aquino, e não se deve reivindicar o texto em *De Trinitate*, q. 5, a. 1., onde apenas é dito que ‘as demonstração naturais partem dos efeitos sensíveis’. Pois essa passagem não se propõe a diferenciar as ciências em função das diferentes causas tomadas no processo demonstrativo, mas apenas em comparar a Metafísica e a Física a partir do alcance epistêmico; daí mencionar ele o âmbito da demonstração do *quê* e do *porquê*. Tomás reconhece uma gradação no rigor com o qual a demonstração é realizada pelas diversas ciências. Elas possuem uma maneira de demonstrar específica (não exclusiva), pois “alguma maneira de demonstrar [destaque nosso] é encontrada em todas as artes, caso contrário elas não seriam ciências” (AQUINAS, Thomas. *Commentary on the Posterior Analytics of Aristotle. Bk 1 Lect 1 p. 6 | Then (71a3)*). Porém, a matemática sempre foi concebida como exemplo desse rigor inerente ao conhecimento científico.

²⁰⁷ WALLACE, Willian A. **St Thomas’s conception of natural philosophy and its method**. Disponível em: <<http://www.u.arizona.edu/~aversa/scholastic/>>. Acesso em: 12.08.2013, p. 13. Wallace, nesse artigo, se opõe à

defendia que a demonstração no âmbito da ciência natural fosse feita *ex hypotheseos*, Tomás de Aquino apoiando-se em Alberto Magno, refina essa ideia e defende que nessa ciência a demonstração deve ser geralmente feita *ex suppositione finis*. Assim, deve ser aceito que o fim da natureza será, para a maior parte dos casos, regularmente alcançado, ainda que isso não ocorra com necessidade matemática que garanta a sua realização.

Podemos resumir os dados advindos de nossa discussão ao longo do presente capítulo. A física e a matemática foram compreendidas por Tomás de Aquino como ciências distintas e cada uma delas privilegia causas distintas a partir das quais demonstram suas conclusões. Embora o Aquinate tenha mantido um tom geral de concordância com a doutrina aristotélica da proibição de transgressão da unidade entre o gênero-sujeito no procedimento demonstrativo (*metábase*), percebe-se um desenvolvimento desta doutrina em Tomás de Aquino. Pois ele não apenas reconheceu casos em que existe esta passagem de um gênero a outro, tal como fez o Estagirita, mas também argumentou em função de mostrar como isso era de fato possível. Além do mais, o vínculo ou ponto de intersecção entre a física e a matemática também é reconhecido no âmbito da doutrina do conhecimento demonstrativo, tal como o fora na classificação das ciências. De fato, o contato entre as duas ciências mencionadas anteriormente está marcado pelo alcance epistêmico de suas demonstrações.

Assim, devemos em seguida investigar em que medida Tomás de Aquino teorizou e se era de fato compatível ou não com seu pensamento o uso da matemática na descrição do mundo físico. Isto será investigado levando em conta dois pontos alcançados até agora ao longo de nosso trabalho, a saber: por um lado, a crença tomista de que a física e a matemática são distintas, e, por outro, que elas possuem um ponto de intersecção, não estando assim totalmente destituídas de relações, particularmente no contexto das ciências intermediárias.

idéia de que, não havendo uma necessidade absoluta no âmbito da física ela seja ciência apenas de modo hipotético. Assim, o fato de que as demonstrações da física estejam sob a perspectiva *ex hypotheseos*, não implica que ela não seja ciência, mas sim que um modo distinto de demonstrar lhe é próprio.

4 A RELAÇÃO ENTRE FÍSICA E MATEMÁTICA SEGUNDO ARISTÓTELES

Não há dúvida de que se deve atribuir à Aristóteles um lugar na história da ciência ocidental, e, mais particularmente falando, no longo processo de matematização da realidade física. Porém, existe uma considerável discussão em saber qual a forma correta de entendermos esse lugar ocupado por ele. De forma geral, existem duas possíveis interpretações; em primeiro lugar, encontramos alguns estudiosos que julgam ter sido a teoria aristotélica da *metábase* um grande obstáculo ao progresso das ciências físico-matemáticas; em segundo lugar, temos alguns estudiosos do assunto que não constatarem um antagonismo entre a rígida noção de conhecimento científico defendida por Aristóteles e o incentivo do uso da matemática na ciência natural, o aparente tom de oposição seria apenas decorrente de uma compreensão errônea dos textos do Estagirita que abordam o assunto.

A partir dessas duas opiniões, buscaremos de início determinar qual é, segundo o nosso entendimento, a melhor forma de interpretar a postura de Aristóteles quanto ao uso da matemática na realidade sensível. E, para alcançarmos tal objetivo, buscaremos entender a exposição do Estagirita sobre as ciências que já possuíam em seu tempo o caráter de ciências “físico-matemáticas” e tendo-as sempre no contexto da doutrina aristotélica do conhecimento científico e da *metábase*, expostas anteriormente.

Nos *Segundos Analíticos* são três os principais capítulos em que Aristóteles menciona a relação entre as ciências físicas e o uso que elas fazem dos princípios matemáticos. O tema está presente nos capítulos VII, IX, XIII. Entre esses capítulos, o mais importante, onde se encontra a discussão aristotélica sobre o uso da matemática na física, é o capítulo VII dos *Segundos Analíticos*. Nele existe uma análise da demonstração científica. É justamente em uma passagem deste capítulo que encontramos a famosa proibição de Aristóteles. Ele afirma que “não é possível demonstrar uma coisa passando de um gênero a outro, digamos demonstrar uma proposição geométrica por meio da aritmética”²⁰⁸. Se, por um lado, ocorre essa forte negação de que sejam transpostos os princípios de uma ciência para outra no processo demonstrativo, também é verdade que Aristóteles reconhece que isto de fato acontece.

Levando em conta todo o capítulo VII, alguns pontos se destacam ao longo de sua argumentação: 1) a proibição de transposição dos princípios de um gênero-sujeito para outro

²⁰⁸ARISTÓTELES. *Analíticos Posteriores*. In: Aristóteles. *Órganon*. VII, 75a 40.

no processo demonstrativo; 2) o reconhecimento de que algumas disciplinas realizam esta transposição; 3) as condições específicas que possibilitam a algumas ciências essa passagem entre gênero-sujeito distintos (quando são subordinadas); 4) nem todas as ciências podem fazer essa passagem, apenas um grupo bem seleto²⁰⁹.

Conhecemos a exigência de Aristóteles de que o gênero-sujeito entre as ciências seja o mesmo, isso também determina a unidade da ciência. De fato, este requerimento era muito importante, pois, mesmo no contexto da doutrina da *metábase*, se ocorre a transferência, está suposto que o gênero é o mesmo, de “algum modo”. Interessante é o fato de que Aristóteles não se esforçou em explicitar as condições pelas quais deveria considerar que eles são um mesmo gênero de algum modo, isso apenas é suposto como certo. Assim, a ideia que permeia o texto consiste em que, se é possível transgredir, isso só ocorre porque o gênero é o mesmo de algum modo e, conseqüentemente, não estamos mais falando em uma transgressão de modo absoluto. Esse esquema geral encontrado pode ser complementado, ou melhor, compreendido levando em consideração o capítulo XIII da mesma obra, pois lá encontramos uma análise mais pormenorizada de como é possível ocorrer aquela “exceção à regra” do mesmo gênero-sujeito, por parte de algumas ciências. Nesse capítulo a exigência do Filósofo de que os gênero-sujeitos estejam associados um sob o outro será relacionado com o alcance epistêmico das ciências, ou seja, com o conhecimento do quê e do porquê.

Logo no início do capítulo, Aristóteles faz uma distinção concernente ao conhecimento: de um lado, deve-se considerar o conhecimento de um fato e, de outro, deve-se considerar o conhecimento da razão desse fato. Assim, está explícita a famosa distinção entre conhecer o quê e conhecer o porquê de um determinado fato, evento, propriedade, relação, etc. Mais tarde os medievais fizeram essa distinção a partir dos seus termos latinos, *quia* e *propter quid*. Essas noções apresentadas por Aristóteles recebem ainda um acréscimo em dois contextos diferentes, pois ele nos diz que é necessário distinguir o conhecimento do quê e do conhecimento do porquê tanto na mesma ciência quanto em ciências diferentes.

²⁰⁹ Estes quatro aspectos que mencionamos encontram-se dispersos no texto, no entanto eles são estritamente próximos. De fato, Aristóteles menciona ao longo deste capítulo cada um desses dados. Quanto ao primeiro ponto, ele nos diz que “não é possível demonstrar uma coisa passando de um gênero a outro” (75a 35); o segundo aspecto encontra justificativa em sua afirmação de que, como esta transferência é possível, será explicado posteriormente no que toca a alguns casos” (75b 5). Encontramos o terceiro ponto na parte do texto onde é reconhecido que “As únicas exceções são as proposições da harmonia que são demonstradas pela aritmética” (76a 10); e, por fim, o quarto ponto está no reconhecimento de que apenas um número reduzido de ciências escapa à regra geral de sua teoria da demonstração científica, “Entretanto, a demonstração não é aplicável a um gênero distinto, exceto na condição que explicamos das demonstrações que se aplicam às proposições da mecânica ou da ótica e as demonstrações aritméticas às proposições da harmonia” (76a 20-25).

Em sua exposição Aristóteles começa por analisar esta distinção epistêmica no caso das mesmas ciências. São enumeradas duas situações: 1) quando a conclusão não é tirada de premissas imediatas; 2) quando a conclusão não é tirada da causa [própria]. Para exemplificar melhor estas condições ele mostra como isso ocorre em uma demonstração. No caso em questão, ele toma a demonstração de que os planetas estão próximos porque não cintilam.

Tomando letras representativas de objetos e predicados, ele mostra como se poderia estabelecer uma relação de predicação entre eles. Em seu exemplo, adota o seguinte esquema representativo:

C- corresponde a planetas

B- equivale a não cintilar

A- indica estar próximos

Tomando esse esquema representativo, Aristóteles nos diz que é correto predicar B de C, ou seja, os planetas não cintilam. Mas, também é correto predicar A de B: temos assim que aquilo que não cintila está próximo. Ora, independentemente disso ser suposto ou assumido quer por indução, quer por percepção sensorial, é possível construir um silogismo com a seguinte estrutura:

Os planetas não cintilam

O que não cintila está próximo

Logo, os planetas estão próximos

Devemos notar que esse silogismo, no entanto, possui a estrutura apenas do quê, pois ele nos diz apenas o fato que ‘os planetas estão próximos’, ele não demonstra a razão do fato enquanto tal. Daí, afirmar o Filósofo que não é porque os planetas não cintilam que estão próximos, mas porque estão próximos é que não cintilam. Se levarmos em conta a diferenciação por ele estabelecida no início do capítulo, também podemos construir um silogismo do porquê deste silogismo. Levemos em consideração o seguinte esquema representativo:

C- corresponde a planetas

B- equivale a estar próximo

A- indica não cintilar

Podemos, então, relacionar B e C, o que nos dá a proposição “os planetas estão próximos”. Por sua vez, A se aplica a B, o que está próximo não cintila. E, por fim, A se aplica a C, ou seja, os planetas não cintilam. Temos assim o seguinte silogismo:

Os planetas estão próximos
 Ora, o que está próximo não cintila
 Logo, os planetas não cintilam.

A partir desta estrutura silogística podemos perceber que a razão do fato enquanto tal é demonstrada, e isto deve-se ao termo médio ter sido invertido com o termo maior, pois eles são recíprocos. Esse mesmo modelo pode ser tomado para mostrar a esfericidade da lua.

Em seguida o Estagirita passa a analisar o segundo caso em que ocorre a distinção entre conhecer o quê e o porquê na mesma ciência. Esse caso ocorre quando aquilo que não é causa é mais conhecido do que a própria causa, e nesses casos, uma vez que a causa não é enunciada, a demonstração estabelece apenas o fato, e não a razão deste. Para deixar isso claro, Aristóteles toma o exemplo da demonstração de que a parede não respira. Semelhantemente ao exemplo anterior, podemos utilizar as seguintes letras representativas:

A- corresponde a animal
 B- equivale a respiração
 C- representa parede.

Se é verdadeiro que A se aplica a todo B (pois tudo que respira é animal), isso implica que A não se aplica a nenhum C (a parede não é animal) e tampouco B se aplica a algum C (a parede não respira). O argumento fica exposto da seguinte maneira:

Tudo que respira é animal
 Ora, a parede não é animal
 Logo, a parede não respira²¹⁰.

Estes dois exemplos mencionados pelo Filósofo ocorrem na mesma ciência e em função da posição ocupada pelo termo médio. Enquanto, no primeiro caso, este pode não ser tomado como a causa própria, sendo possível, no entanto, intercambiá-lo com o termo maior, no segundo caso, ele é enunciado de forma muito remota, longínqua.

Em seguida Aristóteles mostrará como se distinguem o conhecimento de um fato e o conhecimento da razão deste fato em ciências distintas, onde uma está sob a outra. Essa parte possui para nós particular importância, pois é onde encontraremos uma discussão mais

²¹⁰ Apesar de sua zoologia ser complicada, isso não obscurece a percepção de que as causas tomadas na explicação do exemplo por ele adotado são longínquas. O exemplo da parede que não respira porque não é animal é compreendido adequadamente apenas dentro da zoologia de Aristóteles onde somente os animais de sangue quente possuem sistemas respiratórios. Desta maneira, esta não é a causa de não respirar porque há, segundo Aristóteles, animais que não respiram (cf. NASCIMENTO, Carlos A. R. Aristóteles e a metábase. **SCINTILLA**. Curitiba, v. 3, n. 2, p. 378-390, jul./dez. 2006. p. 386).

pormenorizada daquelas ciências que transgridem a proibição de *metábase*. No final do capítulo, sua análise se voltará para as ciências que não estão uma sob a outra.

De início, Aristóteles busca mostrar que aquela distinção por ele realizada entre conhecer o quê e o porquê, ocorre em ciências distintas pelo fato dos sujeitos dessas ciências manterem entre si uma determinada relação. Segundo o Filósofo, essa relação é de subordinação entre os seus sujeitos. Desta maneira, a diferença entre conhecer um fato e a razão desse fato em ciências distintas se fundamenta no princípio de que os sujeitos de algumas ciências estão subordinados aos sujeitos de outras ciências. Algo interessante que devemos perceber na formulação do Estagirita consiste em que não diz que os sujeitos são subordinados e por isso se relacionam, mas sim que eles estão a tal ponto relacionados que, em função disto se subordinam. Em seguida, ele lista os casos particulares das ciências nas quais ocorre subordinação entre os seus sujeitos. Afirma Aristóteles que

Isso é exato no que concerne a todos os sujeitos que estão de tal modo relacionados que um se subordina a outro, como é a relação dos problemas óticos com a geometria plana, dos problemas mecânicos com a geometria dos sólidos, dos problemas harmônicos com a aritmética e do estudo dos fenômenos celestes com a astronomia²¹¹.

Menciona-se que a íntima relação que os sujeitos dessas ciências mantêm entre si é destacada até mesmo pela designação que elas recebem, pois são praticamente sinônimos os seus respectivos nomes. Em seguida ele atribui o alcance epistêmico da distinção feita por ele anteriormente: “compete aos que reúnem dados sensoriais conhecer o fato e aos matemáticos determinar a razão”²¹². Levando em conta essa sua afirmação podemos perceber que as ciências que possuem os seus sujeitos subordinados aos de outras ciências ficam restritas ao conhecimento do quê, ao passo que as outras ciências, no caso em questão, a matemática, conhece o porquê do fato. Dois pontos se destacam; 1) o conhecimento do matemático pertence ao âmbito do porquê, em função dele ser capaz de demonstrar as causas; 2) não existe inclusão no âmbito do conhecimento, ou seja, ainda que o matemático conheça o porquê, isto não implica que ele também saiba o quê.

Esta teorização de Aristóteles na qual os sujeitos de uma ciência estão subordinados aos de outras ciências levou em conta o objeto da matemática como subordinando os demais sujeitos daquelas ciências mencionadas por ele. Esta subordinação implica que a demonstração utilizada por estas ciências recorrem aos princípios matemáticos. Temos nesse momento uma singularidade, pois, ainda que as demonstrações matemáticas

²¹¹ ARISTÓTELES. *Analíticos Posteriores*. In: Aristóteles. *Órganon*. VII, 79a 1.

²¹² *Ibid.*, VII, 79a 5.

independam de um ente concreto, pois elas lidam com as formas, as ciências que por sua vez possuem seus sujeitos subordinados aos sujeitos matemáticos levam em conta as formas matemáticas enquanto concretizadas na matéria sensível e, por conta de sua subordinação, tomam os princípios matemáticos para as suas demonstrações em questão, ou seja, elas circunscrevem suas demonstrações a um substrato particular. Esta mesma ideia é expressa pelo professor Carlos Arthur Ribeiro nos seguintes termos: “nas disciplinas que se colocam sob as disciplinas matemáticas e que, portanto, são as disciplinas matemáticas as que estão aptas a demonstrar as propriedades em questão”²¹³.

Por fim, Aristóteles comenta no texto casos em que as ciências são diferentes, não estando assim uma sob a outra. Toma como exemplo o conhecimento entre o médico e o geômetra. Ora, as feridas circulares cicatrizam mais lentamente do que as demais, o médico sabe disto por meio da experiência, ou seja, ele sabe apenas o quê, ao passo que a razão deste fato é dada pelo matemático, apenas ele sabe o porquê disto acontecer. O geômetra sabe que o círculo é uma figura geométrica que possui segmentos que não se aproximam, e, visto que a ferida circular é uma circunferência, logo neste tipo de ferida os segmentos não estão próximos, dificultando assim o processo de cicatrização.

Podemos perceber que, dentre as quatro diferentes maneiras mencionadas pelo Estagirita entre conhecer o quê e o porquê apenas a terceira se relaciona diretamente com a questão das ciências físico-matemáticas. Daquilo que estudamos ao longo do capítulo XIII dos *Segundos Analíticos*, concluímos que Aristóteles reconhece que determinadas disciplinas guardam uma relação entre si, digamos, uma relação de subordinação entre os seus sujeitos, para sermos mais específicos. É justamente esse vínculo de subordinação entre elas que possibilita a distinção epistêmica realizada por ele. Sua argumentação tomou um caminho bem específico, pois ele argumenta que não é em função de sua subordinação que elas se relacionam, mas ao contrário, é em função de estarem relacionados que se subordinam. Ora, se a primeira opção estivesse presente no texto isto daria margem a pensar que a distinção entre eles ocorre em função apenas de uma perspectiva epistêmica. Porém, como encontramos a segunda opção, isto nos possibilita pensar a questão em aspectos propriamente ontológicos. Sendo assim, a divisão entre o quê e o porquê, em ciências distintas que estão uma sob a outra, particularmente aquelas que transgridem a *metábase*, decorreria da própria constituição ontológica desses entes, pois os seus princípios contêm um elemento comum²¹⁴.

²¹³NASCIMENTO, 2006, p. 388.

²¹⁴É bem verdade que esta relação já havia sido anunciada no capítulo IX, porém ela não foi desenvolvida em seus pormenores; ali apenas é dito que “as proposições da harmonia que são demonstradas da mesma forma,

Reconhecemos que o tema que nos dedicamos a investigar nessa breve discussão possui dificuldades inerentes. Daí, ser compreensível a divergência entre vários estudiosos do pensamento aristotélico. Ora, enquanto de um lado temos eruditos como Aubenque e Solmsen defendendo que o predomínio da concepção aristotélica da demonstração científica pelos filósofos medievais se constituiu em um entrave à possibilidade de desenvolvimento do uso da matemática em solucionar problemas físicos, estudiosos como Oswaldo Porchat e Lucas Angioni acreditam que de forma alguma a postura de Aristóteles era incompatível com a utilização da física no âmbito da ciência natural. Essa falsa impressão decorreria apenas de uma compreensão errônea dos textos do Filósofo.

Desta maneira, levando em consideração tanto alguns estudos dos autores acima mencionados como as nossas próprias leituras, acreditamos ser possível extrair as seguintes conclusões: Em primeiro lugar, está fora de questão que o Filósofo reconheceu a existência de disciplinas que possuíam uma posição específica dentro da estrutura geral das ciências. Elas mostravam que o âmbito físico e o natural não estavam totalmente desvinculados²¹⁵. Em segundo lugar, temos a tentativa de Aristóteles em explicar o fato de que algumas ciências parecem contradizer sua teoria da demonstração e, conseqüentemente a proibição da *metábase*²¹⁶. Em terceiro lugar, o modo pelo qual Aristóteles buscou explicar aqueles casos

mas com esta diferença, a saber, que enquanto o fato demonstrado pertence a uma ciência distinta (uma vez que o gênero subjacente é diferente), os fundamentos do fato pertencem à ciência superior à qual os predicados pertencem *per se*” (76a 10).

²¹⁵ É bem verdade que o próprio caráter destas ciências é matéria controversa entre os estudiosos. Alguns julgam que, apesar de serem elas físicas e tomarem princípios matemáticos em suas demonstrações, isso não invalida o caráter primariamente físico delas (cf. PEREIRA, Oswaldo Porchat. **Ciência e dialética em Aristóteles**. São Paulo: UNESP, 2001. p. 222). No entanto, preferimos complementar os dados com a exposição de Aristóteles na Física, onde elas são mencionadas pela designação “as mais naturais dentre as matemáticas”, indicando assim a natureza primariamente matemática delas, ainda que se aproximem do âmbito natural.

²¹⁶ Neste ponto as coisas se complicam um pouco mais quando levamos em conta a argumentação tanto de Porchat quanto de Angioni. Ora, Porchat se esforça em mostrar que as ciências físico-matemáticas não se constituem em casos específicos de exceção à proibição feita pelo Filósofo. Além disso, ele busca reduzir o âmbito de aplicação da doutrina da *metábase*, tornando a passagem feita por aquelas determinadas ciências menos radical, pois em última instância o gênero seria o mesmo. Outro procedimento realizado por ele em seu texto consiste em extrair conclusões implícitas na obra comentada, os *Segundos Analíticos*. Por fim, propõe que é o caráter ontológico dos entes matemáticos que os permite serem usados em fenômenos naturais. Assim, a matemática poderia ser usada ao menos para explicar as propriedades quantitativas dos corpos naturais. Em uma bela passagem de sua obra ele afirma que “E se, desse modo, uma vez mais se delineia, com grande clareza, o estatuto das ciências físicas matemáticas dentro do sistema aristotélico das ciências, também se apontam os fundamentos da matematização do mundo físico: é a própria natureza dos mesmos seres matemáticos – tal como o filósofo os concebe – que explica a possibilidade de um estudo matemático dos fenômenos físicos. Com efeito, o mesmo fato de não terem os seres matemáticos uma realidade “separada”, mas de, tão-somente, constituírem propriedades das coisas físicas que a “separação” matemática faz passar ao ato, permitindo, destarte, a constituição de uma ciência que, em si mesmos, os considera, torna também possível uma “extensão da aplicação matemática aos objetos físicos ou naturais na medida em que a quantidade os afeta”. As partes matemáticas da física permitem-nos, então, reintegrar no mundo físico sua “verdade” matemática, que as matemáticas puras, isoladamente, conheceram” (PEREIRA, 2001, p. 222). De fato, não acreditamos que esta interpretação de Pereira contradiga o modo pelo qual entendemos todo o

específicos dá margens a interpretações opostas, daí encontrarmos entre os estudiosos leituras divergentes deste tópico. Em quarto lugar, devemos salientar que, mesmo sendo possível mostrar em Aristóteles uma posição favorável ao uso da matemática no âmbito natural, isso é feito por meio de um esforço exegético, ou seja, a leitura mais simples dos textos indica que ele proibiu a passagem para um gênero-sujeito diferente, mas reconheceu que algumas disciplinas fazem justamente isso. Suas breves referências àquelas ciências, portanto, consistiram em justificar aqueles casos por ele comentados em que uma ciência está sob outra, mostrando que elas não transgridem a sua regra absolutamente falando. Se existe passagem, é porque o gênero é o mesmo, de alguma maneira. Mas o modo como isso é formulado deixa transparecer uma incompletude na análise e não faz menção direta da possibilidade de passagem para outros casos além daqueles mencionados por ele.

Sendo verdade que, tomando alguns pontos presentes na obra do Filósofo, é possível defender o uso da matemática na ciência natural (acreditamos que isso apenas é possível por meio de vários malabarismos hermenêuticos que forçam em demasiado a obra do autor), também não deixa de ser verdade que ele de forma alguma incentivou esta perspectiva. Não há sombra de dúvida de que Aristóteles nutriu um grande respeito à matemática; de fato, ele nunca negou a validade nem tão pouco a utilidade dela no estudo da natureza. Ele mesmo estava notoriamente consciente das discussões e desenvolvimentos que ela estava sofrendo em seus dias. Ele percebeu e notou que o uso da matemática, particularmente nos segmentos da astronomia, óptica, harmônica e mecânica, mostravam-se muito eficientes e proveitosos na compreensão de vários fenômenos naturais. Mas, investigar exhaustivamente o motivo pelo qual isso acontecia nunca foi sua pretensão, o que nos exige de maiores explanações sobre o tópico.

Sendo assim, concluímos que Aristóteles reconhece uma ligação entre as ciências físicas e as matemáticas, particularmente no âmbito da astronomia, harmônica, óptica e, no

problema em questão. Mas, também é verdade que esta sutil interpretação não se encontra teorizada ou proposta de forma clara pelo próprio Aristóteles como uma forma de resolução da dificuldade que ele analisou. Lucas Angioni, por sua vez, ainda que concorde com a conclusão de Oswaldo Porchat, busca complementá-la por meio de outros argumentos. Ele propõe dividir o problema central do texto em unidades menores para que, em função disto, as respostas a serem extraídas da obra do Estagirita sejam direcionadas para cada um destes problemas em questão. Ele formula as três questões seguintes; 1) Se Aristóteles admitia a possibilidade de matematizar certos fenômenos naturais; 2) se porventura ele julgava possível o uso dos princípios matemáticos como causas auxiliares e condições necessárias nas explicações de certos fenômenos físicos; 3) se ele admitia a possibilidade de reduzir todo fenômeno natural a princípios matemáticos. A conclusão de Lucas Angioni é que apenas para o terceiro caso a resposta do Filósofo foi negativa. Não reconstruiremos toda a sua argumentação em seus detalhes, basta notarmos que seu procedimento para chegar a essa conclusão consistiu em conceder ênfase à noção de acréscimo e subtração dos objetos na consideração das ciências (cf. ANGIONI, Lucas. Aristóteles e o uso da Matemática nas Ciências da Natureza. *In*: WRIGLEY, M.; SMITH, P. (org.). **O filósofo e sua história**: uma homenagem a Oswaldo Porchat. Campinas: CLE/UNI CAMP, 2003, vol. 36, p. 207-237, p. 218).

mínimo, em alguns segmentos da mecânica, mas esta relação não se encontra totalmente desenvolvida²¹⁷. Ele deixa margens a algumas interpretações divergentes, e percebe-se no texto uma tensão entre dois pólos: reconhecer aquelas ciências que procedem de forma singular ou reafirmar as condições que especificam o conhecimento científico enquanto tal, mais precisamente, sua doutrina do conhecimento e demonstração científica.

4.1 A RELAÇÃO ENTRE A FÍSICA E A MATEMÁTICA SEGUNDO TOMÁS DE AQUINO

Os contextos intelectuais nos quais o pensamento do Estagirita e do Aquinate se desenvolveram não são os mesmos. Este último, vivendo vários séculos depois do primeiro, beneficiou-se dos diversos avanços das discussões científicas e filosóficas que ocorreram ao longo do tempo. Podemos tomar dois caminhos diferentes para investigar qual a compreensão de Tomás de Aquino sobre a relação entre a física e a matemática. Em primeiro lugar, poderíamos isolar os textos nos quais esta relação é mencionada. Neste particular, seria necessário distinguir os casos em que a relação é mencionada em função de si, daqueles casos em que o tema possui caráter secundário, pois o assunto em questão é outro, mas alguma menção sobre aquelas ciências está presente. Em segundo lugar, poderíamos tomar a obra de Tomás de Aquino em seu aspecto mais amplo e inserir a compreensão da relação entre as ciências nesse contexto.

Acreditamos que nenhum desses dois modos se mostram exaustivos se tomados isoladamente. Portanto, entendemos que a melhor forma de investigar o tema seria tomá-los mutuamente complementares. Buscamos isto em função de responder às 3 seguintes perguntas formuladas por Weisheilp sobre o Aristotelismo de Alberto Magno e Tomás de Aquino: 1) Que lugar a matemática ocupou nos ramos do pensamento?; 2) Que tipo de assistência poderia a matemática dar para a solução de problemas físicos?; 3) Que tipo de explicação científica pensavam esses filósofos que a matemática poderia oferecer para os fenômenos naturais?²¹⁸

²¹⁷ Mesmo na época de Aristóteles já eram notáveis os avanços que a matemática conseguiu realizar. De fato, ela se constituiu como um sistema organizado no qual a certeza era obtida tomando em consideração apenas alguns princípios não demonstráveis. Exemplo típico disto é a sistematização da geometria por Euclides. Além do mais, não parece coerente supor que o sucesso explicativo alcançado pela descoberta de várias leis hidrostáticas por Arquimedes e o desenvolvimento da óptica por Ptolomeu foram fatos que simplesmente não chamaram a atenção de vários filósofos. Esses eram fatos conhecidos do Estagirita, mas, ao que tudo indica, parece que esses avanços não extasiaram a ponto de dedicar-se inteiramente a teorizar sobre eles.

²¹⁸ WEISHEILP, 1959, p. 58.

Em uma passagem do *De Trinitate*, Tomás de Aquino argumenta em prol de dois aspectos que permitem que as ciências guardem relação entre si. No primeiro caso, as ciências guardam relações entre si na medida em que o sujeito de uma delas é também parte de outra ciência. No segundo caso, as ciências guardam uma relação entre si no âmbito da teoria da subalternação. Devemos estar atentos e perceber que a subalternação envolve a ideia de dependência, subordinação e aplicação de uma ciência a outra. Assim, se levarmos em conta apenas um desses aspectos, ele não exprime a subalternação em sua totalidade, ou seja, nem todo caso de subordinação entre as ciências implica que elas sejam subordinadas. Cabe ainda mencionar que a subalternação das ciências pode ocorrer em função de dois modos: em função de seus princípios ou em função de seus objetos²¹⁹.

É possível argumentar em favor de um vínculo entre a física e a matemática se levarmos em consideração os dois modos mencionados por Tomás de Aquino pelos quais as ciências guardam vínculo entre si? De fato, ao afirmar que as ciências possuem uma relação entre si na medida em que o sujeito de uma delas é também parte do sujeito de uma outra, transparece a crença de que as ciências gerais, que tomam o seu sujeito com poucas determinações, incluem as particulares (ao menos em alguns casos, pois o Aquinate reivindica o exemplo entre a planta e a física). O modo desta inclusão parece ser pela maneira como seus sujeitos são tomados, pois, no exemplo acima mencionado, o que distingue a ciência da planta da ciência da natureza é o modo de consideração: enquanto na primeira ciência o objeto é considerado de modo mais restrito, na segunda ciência prevalece uma análise geral sobre os princípios determinantes do mesmo sujeito. Sendo assim, poderíamos pensar que a física e a matemática guardam um vínculo a partir dessa compreensão Tomista? Interpretando o texto, acreditamos que a resposta é negativa, pois, antes de tudo, devemos perceber que a relação reivindicada por Tomás de Aquino nessa primeira parte, ou seja, que o sujeito de uma ciência, sendo parte também de uma outra, remete ao mesmo tipo de ciência teórica, ou seja, a física, ele não reivindica em prol dessa relação a totalidade das ciências especulativas da física, matemática e metafísica, pelo contrário, ele se restringe em específico a apenas um dos âmbitos desse grupo, o natural, e destaca essa relação de inclusão no interior desse âmbito. Além do mais, a expressão da qual ele se utiliza está no singular: “quando seu sujeito é uma

²¹⁹MULLAHY, Bernard I. **Thomism and Mathematical Physics**. Dissertation presented to the faculty of philosophy of Laval university to obtain the degree of Doctor of Philosophy. 1946, p.133. Weisheilp diz que, para o homem medieval, uma ciência subalternada é aquela que tem um campo especial de investigação, porém precisa dos dados de uma ciência mais alta para solucionar seus problemas básicos. (Cf. WEISHEILP, 1959, p. 25).

parte do sujeito desta²²⁰”. Isso indica que as relações de inclusão não são pensadas aqui como sendo amplas o suficiente a ponto de incluírem ou transporem os limites de divisão entre as ciências teóricas. Sendo assim, ao menos no que diz respeito ao âmbito de inclusão das ciências como sendo parte de outra, a relação não permite pensar no uso da matemática na física segundo os moldes expostos nessa passagem do *De Trinitate*. Alguém não satisfeito com essa constatação poderia levar a discussão para outro ponto, a saber, a unidade entre os sujeitos da física e da matemática. Ora, é bem conhecida a postura de Aristóteles e Tomás de Aquino em negar autonomia ontológica aos entes matemáticos. Estes são obtidos por meio do modo de consideração do intelecto que separa as propriedades que pertencem a eles. A partir disso, pode-se argumentar que, em última instância, temos apenas um objeto, o natural, e os objetos matemáticos surgem pelo modo de consideração específico com o qual o intelecto institui o seu objeto, a saber, por meio da abstração. Argumentar segundo esses moldes, nos parece razoável e até mesmo interessante, porém, tomando por base a nossa leitura, parece ser infundado atribuir semelhante interpretação a Tomás. O máximo que se pode dizer é que ela não se encontra em oposição à postura dele quanto aos objetos matemáticos²²¹.

Retornemos ao segundo modo de inclusão das ciências, mencionado por Tomás de Aquino, ou seja, a doutrina de subalternação, Tomás de Aquino afirma:

Uma ciência está compreendida sob uma outra como subalternada a ela, isto é, quando na ciência superior determina-se o porquê daquilo que na ciência inferior só se conhece o quê, assim como a música está colocada sob a aritmética.

Podemos perceber que Tomás de Aquino se valeu do nível ou alcance epistêmico de uma ciência para teorizar sobre o modo de relação entre elas. Da passagem acima, depreende-se dois pontos: 1) nem todas as ciências possuem o mesmo conhecimento das propriedades e relações causais, pois, enquanto algumas ciências conhecem o quê, outras, por sua vez, conhecem o porquê do fato a ser explicado; 2) algumas ciências são subordinadas, daí a recorrência da relação entre a música e a aritmética. Podemos perceber que Tomás de Aquino não retira maiores conclusões disso ao longo da passagem, nem tão pouco dedica partes significativas do texto para explicar o fato em questão, e nem ainda explana em maiores detalhes o exemplo por ele utilizado.

²²⁰AQUINO, Tomás de. *De Trinitate*, 1999, p. 107

²²¹Esta foi a interpretação exegética da doutrina da *metábase* proposta por Porchat. Ele buscava com isso mostrar que a passagem para outro gênero-sujeito, no caso, da física e da matemática, consistia em última instância em um modo de considerar distintamente os mesmos objetos (Cf. PEREIRA, 2000, p.221-222). Deixando de lado os pormenores de sua análise, parece-nos ser possível defender este ponto, mas com a ressalva de que não o encontramos explicitamente em Aristóteles. Sendo assim, ele é muito mais uma reflexão nossa do que propriamente alguma sugestão do Filósofo presente no texto.

Dentre os vários âmbitos nos quais a matemática poderia ser aplicada a questões físicas temos o do movimento. De fato, Tomás de Aquino apenas teorizou, ou melhor, se mostrou favorável à possibilidade do uso da matemática para a descrição do movimento, porém não retirou daí maiores implicações. Isso, segundo ele, seria possível pelo de ‘o movimento participar de algo da natureza da quantidade’. Essa participação do movimento no gênero da quantidade ocorre no sentido de que a divisão do movimento pode ser tomada tanto do meio onde ele ocorre, ou seja, o espaço, quanto do objeto que o realiza, ou seja, o móvel. Independentemente de qual desses modos seja tomado, observamos que a análise do movimento dentro desse esquema se familiariza com os seus aspectos físicos. Daí, afirmar Tomás que, “não cabe ao matemático considerar o movimento, mas os princípios matemáticos podem ser aplicados ao movimento²²²”. Percebemos assim, que embora ele tenha se mostrado favorável nesse ponto, não retirou dele maiores conclusões, não encontramos nenhuma teorização mais demorada sobre esta possibilidade. Talvez isto lhe parecesse uma tarefa intelectual não viável, pois ele compartilhava de uma física que priorizava os aspectos qualitativos dos entes, ao invés dos quantitativos.

No texto seguinte, Tomás de Aquino mais uma vez se mostra favorável ao uso da matemática na ciência natural. O ponto que fundamenta sua crença nesta possibilidade leva em consideração um princípio por ele aceito: “o que é mais geral engloba o mais simples”. Afirma o Aquinate:

[...] o que é simples e suas propriedades se salva nos compostos, embora de outro modo, assim como as qualidades próprias dos elementos e os movimentos próprios deles se encontrem no misto; mas o que é próprio dos compostos não se encontra no que é simples. Daí procede que, quanto mais alguma ciência é abstrata e considera algo mais simples, tanto mais seus princípios são aplicáveis às outras ciências. Donde, os princípios da matemática serem aplicáveis às coisas naturais, não porém o inverso; pelo que a física pressupõe a matemática, mas não o inverso [...]²²³.

Prevalece assim a argumentação guiada por este postulado inicial de Tomás de Aquino que ele não se preocupou em deduzi-lo e nem tão pouco justificá-lo. O caráter metafísico dele está patente, talvez este princípio pressuposto por ele possibilite pensar a relação entre as duas ciências no seguinte modo; uma vez que a matemática é mais simples que a física, as propriedades inerentes à matemática, a saber, as relações numéricas e dimensionais, se salvam, ou, em outras palavras, se conserva nos entes concretos. Esse modo

²²² AQUINO, Tomás de. **De Trinitate**, 1999, Ad. 5. p. 125.

²²³ *Ibid.*, Ad. p. 126

faz sentido, pois se a matemática trata como vimos anteriormente, de qualidades dos entes físicos que são isoladas pelo intelecto por meio da abstração, indicando assim que ela lida com formas (simples), podemos então pensar que os objetos físicos, na medida em que são compostos, decorrem do resultado da combinação de matéria e forma. Assim, os entes naturais são formas acrescidas de matéria, mas a forma mesma é simples; daí a forma (simples) é acrescida de matéria e constitui o *sinolon*, o qual é composto. Portanto, aquilo que é simples (a forma) se salva no composto (os entes concretos); em outras palavras, as propriedades matemáticas de relações numéricas e dimensionais se salva, ou são conservadas nos entes físicos. Por isso é possível utilizar esses princípios matemáticos nos entes naturais; é possível porquanto eles já estão lá, porém acrescidos de matéria, mas ainda assim conservando aquelas mesmas propriedades. De fato, na mesma passagem após reconhecer a legitimidade da tríplice divisão das ciências especulativas Tomás menciona a característica das ciências intermediárias, elas ‘aplicam os princípios matemáticos às coisas naturais’.

Devemos notar algo interessante ainda no contexto da tríplice divisão da ciência especulativa: ele parece restringir os entes concretos que são capazes de serem descritos matematicamente. Afirma Tomás de Aquino que, “os entes móveis e incorruptíveis, por causa de sua uniformidade e regularidade, podem ser determinados no que se refere a seus movimentos, pelos princípios matemáticos, o que não se pode dizer dos móveis e corruptíveis²²⁴”. Ora, sendo levado em consideração este texto, isso implicaria que a descrição matemática alcançaria ao menos os entes da região supralunar, segundo a clássica cosmologia aristotélica. É notório, na passagem exposta acima, que Tomás de Aquino está ressaltando a legitimidade da descrição matemática no âmbito das ciências intermediárias, pois o que está em foco é a discussão no âmbito da astronomia. A possibilidade de uso é aqui pensada em função da uniformidade com que os corpos celestes realizam seus movimentos e, embora não esteja expresso no texto alguma ideia referente à lei de regularidade do movimento dos astros, esta não é incompatível com ele. Porquanto o movimento desses corpos implica no fato de que eles se dão segundo uma determinada periodicidade capaz de ser expressa em termos matemáticos.

Poderíamos então perguntar: e os entes físicos e corruptíveis não são capazes de serem expressos em relações matemáticas ou segundo leis regulares de movimento? Levando em conta apenas a passagem do texto em questão, aparentemente ele nega isso por alguns motivos, dentre os quais mencionamos: 1) o que está em questão é o caráter próprio da

²²⁴AQUINO, Tomás de. **De Trinitate**, 1999, p. 127, nota 8.

astronomia, daí o texto focar sobre o seu objeto específico de estudo, os corpos celestes; 2) o texto tem como foco a regularidade, e o fato de negar uma descrição matemática aos entes corruptíveis parece se dar porque eles não possuem aquelas regularidades dos corpos celestes; enfim, não é dito que eles não podem ser descritos matematicamente, o que se diz é que o movimento deles (não regular) não pode ser descrito segundo tais parâmetros; 3) ele não se expressa em termos de quaisquer movimentos tais como; lançamento de projéteis ou velocidades de corpos em determinados espaços de tempo; ele se refere apenas aos movimentos regulares. Desta forma, os entes físicos de nossa experiência cotidiana que estão sujeitos aos processos de geração e corrupção não seriam capazes de ser descritos matematicamente. Devemos lembrar que isso não invalida a percepção de que as ciências intermediárias fazem uso da matemática e, de fato, o seu uso se expressa em aspectos rígidos de leis, e.g., a lei da proporção dos sons. Mas, não encontramos menção ao uso indiscriminado dos princípios matemáticos por outras ciências além daquelas em que já estamos familiarizados ao longo dos textos de Tomás de Aquino.

Assim, está fora de questão discutir se Tomás de Aquino compreendia que a física e a matemática possuíam um ponto de contato entre si, pois “algo de matemático é assumido nas [ciências] naturais²²⁵”. A partir dos textos apresentados anteriormente está claro que ele reconhece tanto no âmbito sublunar quanto no supralunar o emprego da matemática nessas duas esferas de entes distintos. Apenas não está exposto o motivo pelo qual esta simultaneidade no uso dos princípios existe em ambas as regiões.

Em geral esta relação é pensada segundo o modo matéria e forma, “o que é físico é como que material e o que é matemático é como que formal”. Essas considerações anteriores nos permitem contextualizar melhor aquelas questões anteriormente formuladas por Weisheilp.

Para responder ao questionamento inicial que consistia em saber que lugar a matemática ocupou nos ramos do pensamento filosófico de Tomás de Aquino, seria bom retomarmos um pouco aquilo que discutimos no capítulo 2 deste trabalho. Embora nunca tenha sido dedicado um livro ao tratamento exclusivo das entidades matemáticas, ela ocupa um lugar de destaque ao longo de suas discussões sobre outros temas. Nos textos em que a menção à matemática ocorre, predomina uma consideração a seu respeito enquanto modelo de rigorosidade demonstrativa; ela é vista enquanto ciência de rigor. Além do mais, ela também é pensada como uma ciência superior a partir de sua dignidade, pois, sendo uma das ciências

²²⁵ AQUINO, Tomás de. **De Trinitate**, 1999, p. 134.

especulativas, é uma ciência nobre que não se subordina a algum fim externo a ela. Sua dignidade não remete a determinada funcionalidade. Por fim, é reservada para ela certa autonomia no interior do sistema do Aquinate, isto na medida em que lhe é atribuída tanto uma metodologia específica quanto determinados objetos de investigação, ainda que estes últimos não sejam compreendidos como autônomos no aspecto ontológico.

A partir disto podemos então buscar uma resposta ao segundo problema levantado por Weisheilp: que tipo de assistência poderia a matemática dar para a solução de problemas físicos? Responder a este tópico é difícil, pois, como vimos, o pensamento do Aquinate expressa certo antagonismo; se, por um lado, acredita-se que as entidades matemáticas guardam autonomia entre si, por outro lado, também se reconhece que elas possuem um ponto de conexão expresso nas ciências intermediárias.

Lembramos que esse impasse, que é perceptível ao longo das obras de Tomás de Aquino, provém de sua principal fonte filosófica, pois os próprios textos de Aristóteles carregam essa tensão. Weisheilp identifica que parte desse impasse derivou do fato de os *Segundos Analíticos* serem tomados como uma base lógica para uma teoria física geral da natureza durante a Idade Média²²⁶. De forma geral, podemos dizer que as passagens que encontramos mencionando essa relação não expressam uma reflexão de Tomás de Aquino sobre uma complementaridade da matemática, e mais particularmente a astronomia à física, mas sim formas distintas de demonstrar as suas conclusões.

Para tentar responder a essa questão poderíamos nos apoiar nas citações de Tomás de Aquino quanto à astronomia (considerada enquanto disciplina matemática) e à física. Ora, a astronomia ao tomar em consideração o céu e suas partes, reconhece na matemática o instrumental capaz de investigá-lo. Mas esta investigação, por sua vez, possui dois pontos característicos; o modo diferente pelo qual o físico e o astrônomo demonstram as mesmas conclusões; e a natureza hipotética dos sistemas astronômicos conhecidos até então.

Afirma Tomás de Aquino:

O físico prova a Terra ser redonda por um meio, o astrônomo por outro: o último prova isto por meio da matemática, e.g., pela forma dos eclipses ou alguma coisa do tipo, enquanto o primeiro o prova por meio da física, e.g., pelo movimento dos corpos pesados em direção ao centro, e assim por diante²²⁷.

²²⁶ WEISHEILP, 1959, p. 26.

²²⁷ “*The physicist proves the earth to be round by one means, the astronomer by another: for the latter proves this by means of mathematics, e.g. by the shapes of eclipses, or something of the sort; while the former proves it by means of physics, e.g. by the movement of heavy bodies towards the center, and so forth*”. (AQUINO, Tomás de. **Summa theologica**. Q 54 A 2 Rp 2 / Reply OBJ 2: Ia-IIae). Esta mesma ideia já havia sido exposta na mesma obra, de forma mais simples. “Pois, o astrônomo e o físico ambos podem provar a mesma conclusão:

Dentre as inúmeras vezes que encontramos este exemplo, em nenhuma delas está expressa alguma ideia de complementaridade entre as ciências; o que recebe ênfase é apenas a diversidade dos meios através dos quais elas demonstram o mesmo fato. O segundo aspecto marcante na relação entre a física e a astronomia, segundo a crença de Tomás de Aquino, é expresso no caráter hipotético desta última. O professor Carlos Arthur Ribeiro assim resume a questão:

São Tomás encontrava-se diante de dois sistemas: o de Eudóxio-Calipo-Aristóteles e o de Hiparco-Ptolomeu. Que se faça a tentativa de explicar as irregularidades dos movimentos planetários por meio das esferas concêntricas à Terra (primeiro sistema) ou recorrendo aos excêntricos (segundo sistema), isto de modo algum quer dizer que os movimentos reais dos planetas se produzem conforme essas suposições. Com efeito, estas são apenas um artifício que nos permite reencontrar a regularidade e fazer os cálculos astronômicos²²⁸.

que a Terra, por exemplo, é redonda, o astrônomo por meio da matemática (i.e., abstraindo da matéria), porém o físico por meio da própria matéria”. “*For the astronomer and the physicist both may prove the same conclusion: that earth, for instance, is round: the astronomer by means of mathematics (i.e. abstracting from matter), but the physicist by means of matter itself*” (AQUINO, Tomás de. **Summa theologiae** Ia, q. 1, a. 1, ad 2m. (FP Q 1, A 1, Rp 2/ reply obj 2). De fato, este entendimento de Santo Tomás perpassa todas as suas obras. É possível encontrar já em seu comentário às Sentenças a defesa de que “o astrônomo e o estudioso da natureza mostram a redondeza da terra através de termos médios diversos” (AQUINO, Tomás de. **In II sententiarum, dist. Q. 2, a. 2., ad 5m**). A mesma argumentação é encontrada em um escrito do período maduro do seu pensamento. Diz-nos Tomás no Comentário à Física: “Pois os filósofos naturais tratavam da forma do sol e da lua e da terra e de todo o mundo. E estes são tópicos que chamaram a atenção dos astrônomos. Portanto, a astronomia e a ciência natural concordam não apenas em ter os mesmos sujeitos, mas também na consideração dos mesmos acidentes, e em demonstrar as mesmas conclusões” “*For natural philosophers are found to have treated the shape of the sun and of the moon and of the earth and of the whole world. And these are topics which claim the attention of the astronomers. Therefore astronomy and natural science agree not only in [having] the same subjects but also in the consideration of the same accidents, and in demonstrating the same conclusions*” (AQUINAS, Thomas. **Commentary on Aristotle's Physics**. Bk 2 Lec 3 Sct 158 p 78).

²²⁸ NASCIMENTO, 1998, p. 77. Estes dois diferentes sistemas astronômicos mencionados pelo professor Carlos Arthur Ribeiro foram constituídos por trabalhos individuais que foram somados aos modelos originais propostos. Vejamos rapidamente cada uma das contribuições desses indivíduos na estruturação dos respectivos sistemas astronômicos. Eudóxio de Cnido (408-305 a.C.) foi um astrônomo e matemático grego. Ele tentou explicar o movimento dos planetas em termos de esferas concêntricas girando em torno de seus eixos. Para a questão sobre o movimento dos astros no céu ele propôs aquilo que ficou conhecido como “esferas homocêntricas”. De acordo com Eudóxio, Sol e Lua estariam presos cada um a três esferas concêntricas interligadas, de forma que o movimento combinado dessas estruturas ao redor de eixos com diferentes inclinações teria como resultado o movimento observado no céu. Os cinco planetas estariam ligados a quatro esferas cada um, a fim de explicar seus trajetos errantes, como a retrogradação. A esfera onde as estrelas estavam dispostas seria uma só, ela se moveria de oeste para leste. O sistema de Eudoxo compreendeu um total de 27 esferas, uma dentro da outra. Calipo de Cízico foi um discípulo de Eudóxio, ele criou o chamado ciclo calíptico (ciclo de setenta e seis anos) buscando harmonizar o ano trópico com o mês sinódico. Assim, ele foi responsável por tornar o sistema de Eudóxio mais sofisticado e aumentar o número de esferas. Aristóteles adotou aquele modelo inicial de esferas proposto por Eudóxio, mas percebemos cada vez mais um aumento considerável no número de esferas propostas para fazer com que os dados se coadunassem à experiência. Na constituição do segundo modelo astronômico temos Hiparco (190-120 a.C.). Ele foi um considerável astrônomo grego que definiu uma rede de paralelos e meridianos do globo terrestre. Destacou-se pelo rigor de suas observações e segurança das conclusões a que chegou. Ele conseguiu prever vários eclipses, elaborou o primeiro catálogo estelar baseado no brilho das estrelas. Ptolomeu (90-168 a.C.) apresentou um

O impasse se mostra da seguinte forma: dados dois sistemas alternativos que possuem estruturas, elementos, conceitos distintos na explicação de uma mesma realidade, e ambos conseguindo “explicar os fatos satisfatoriamente”, qual o critério de escolha entre eles?

De fato, quem propuser oferecer critérios de escolha entre sistemas antagônicos deve reconhecer que será necessário se debruçar sobre outras questões, tais como: os elementos postulados nos diferentes sistemas explicativos possuem existência de fato? Os sistemas explicativos para possuírem validade devem obrigatoriamente remeter a entidades reais? Enfim, o processo é extremamente exaustivo e isto pode ser constatado na obra de Tomás de Aquino, pois sua hesitação na escolha de um daqueles sistemas astronômicos decorre da complexidade da questão. Esta indecisão por parte de Tomás de Aquino é expressa em uma passagem onde ele afirma:

Aduz-se uma razão para alguma coisa de dois modos. De um modo, para provar suficientemente algum fundamento, assim como na ciência da natureza aduz-se uma razão suficiente para provar que o movimento do céu é sempre de velocidade uniforme. De outro modo, aduz-se uma razão, não que prove suficientemente o fundamento, mas que mostre que os efeitos consequentes concordam com o fundamento já estabelecido, assim como na astronomia estabelece-se a razão dos excêntricos e dos epiciclos pelo fato de que, estabelecido isto, podem ser salvas as aparências sensíveis acerca dos movimentos celestes. No entanto, esta razão não é suficientemente probante, porque talvez estabelecido também algo diferente, poderiam ser salvas²²⁹.

Ora, a passagem acima destaca os dois modos pelos quais a ciência pode aduzir uma razão para explicar algo. É possível que a razão aduzida seja suficiente no âmbito de sua explicação. Sendo assim, ela é capaz de explicar o fenômeno em questão em função de sua concordância com um fundamento já firmemente estabelecido. Mas também é possível que uma ciência aduza uma razão não de forma suficiente, mas sim probante, visto que ela levará em conta a compatibilidade com os efeitos resultantes, mas isso poderia ser também

modelo geométrico do sistema solar; era um sistema geocêntrico que, tendo a terra como centro, colocava os demais planetas e estrelas realizando órbitas ao seu redor. Essas trajetórias são esquemas complicados, pois são na verdade resultantes de um sistema de ciclos e epiciclos, ou seja, círculos com centros em outros círculos. O objetivo de Ptolomeu era produzir um modelo que permitisse prever a posição dos planetas de forma correta e, nesse ponto, ele foi razoavelmente bem sucedido. Por essa razão, esse modelo continuou sendo usado sem mudança substancial por cerca de 1300 anos.

²²⁹O texto de Tomás citado acima encontra-se traduzido em (NASCIMENTO, 1998, p. 75). De fato, o texto original encontra-se na *Summa theologiae*, Ia, q. 32, a. 1, ad 2m. O recurso ao uso do epiciclo foi proposto inicialmente por Apolônio de Pérgamo e usado amplamente em astronomia por Hiparco. Mais tarde Ptolomeu se serviu do mesmo esquema para construir seu sistema geométrico do sistema solar. No modelo de epiciclos se considerava que um planeta P se move uniformemente ao longo de um pequeno círculo (epiciclo) cujo centro C se move uniformemente ao longo de um círculo maior (deferente com centro na Terra. No modelo excêntrico considerava-se que o Planeta P se movia ao longo de um círculo grande, cujo centro C se movia uniformemente num círculo pequeno de Centro específico.

alcançado pelo estabelecimento de um outro fundamento. Ele então mostra como este segundo caso é bem exemplificado na astronomia, pois a aceitação dos excêntricos e epiciclos não concluem de modo suficientemente probante.

Tomás de Aquino está ciente das disputas astronômicas ao longo da história e do fato delas divergirem em postular modelos astronômicos distintos para os astros e ainda assim conseguirem considerável grau de sucesso em suas descrições. Daí afirmar Tomás que

Não é, porém, necessário que as suposições que eles descobriram sejam verdadeiras; com efeito, embora sendo feitas estas suposições, salvem-se as aparências, não é preciso dizer que estas suposições são verdadeiras, pois talvez de acordo com algum modo, ainda não percebido pelos homens, salvem-se as aparências a respeito dos astros²³⁰.

A passagem deixa transparecer dois pontos de considerável importância: 1) a hesitação de Tomás de Aquino em escolher um sistema astronômico em definitivo; 2) reconhece a possibilidade do progresso científico no âmbito científico em geral, e particularmente no caso da astronomia. Assim, a tensão metodológica existente consistia não apenas em conceder a prioridade da investigação do mundo em termos de uma física que remetia à própria natureza das coisas em contraposição a uma análise matemática do cosmos; essa tensão se diversificava no interior do próprio sistema matemático adotado pelos astrônomos, permanecendo assim em aberto o problema da escolha entre sistemas que se mostravam satisfatórios em explicar os fenômenos propostos. Levando em conta a passagem acima, podemos perceber que a indecisão de Tomás de Aquino quanto ao modelo astronômico a ser adotado implica na possibilidade de progresso científico nessa ciência²³¹. Ele menciona que os desenvolvimentos que ocorreram nas teorias astronômicas determinaram cada vez mais a sofisticação delas, e de forma alguma deve ser julgado que elas se desenvolveram ao limite. Mas, é provável que no futuro elas se desenvolvam a tal ponto que

²³⁰ A tradução do texto citado acima é da autoria do professor Dr. Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento e encontra-se em (NASCIMENTO, 1998, p. 78).

²³¹ Embora tenha sido objeto de acalorados debates entre os historiadores da ciência se existiu uma noção de progresso científico anterior a ciência moderna, acreditamos por razões não completamente expressas neste trabalho que, tanto na Antiguidade quanto na Idade Média encontramos em vários autores a noção de progresso científico. Na Grécia Antiga havia uma noção de progresso, ao menos no campo da matemática e da matemática aplicada. Arquimedes (287-212 a.C.) mencionou que alguns de seus contemporâneos ou sucessores seriam capazes de descobrir outros teoremas além daqueles que ele havia proposto (cf. PRIORESCHI, Plínio. *The idea of scientific progress in Antiquity and in the Middle Ages*, **Vesalius**, VIII, 1, 34-45, 2002. p. 35). Acreditamos que, não devemos buscar encontrar nos textos antigos a expressão que julgamos ser correta de progresso científico; ela existia em forma rudimentar. Essa noção presente entre alguns dos antigos matemáticos, astrônomos e filósofos continuou ao longo da Idade Média, mas ela não foi compartilhada por todos os eruditos. Apenas uns poucos aceitavam essa crença, tais como: Roger Bacon, Alberto Magno, e Bernardo de Chartres (implicitamente).

proponham um modelo astronômico distinto dos anteriores e que consigam do mesmo modo explicar o cosmos.

Do que temos comentado até agora, é possível afirmar que Tomás de Aquino não julgava que a matemática poderia solucionar problemas no âmbito físico. Encontramos, sim, sua hesitação diante de ciências que já haviam feito notáveis progressos, particularmente no caso da astronomia, mas não encontramos passagens onde ele mencione que elas venham a contribuir na explicação de fenômenos naturais. O que é encontrado nos textos é referente à autonomia que elas possuem. E aquelas passagens onde encontramos menções claras da possibilidade de princípios matemáticos serem usados nas ciências naturais estão em geral fundamentadas em postulados de caráter metafísico que remetem ao platonismo. Estes princípios podem ser resumidos nas palavras do professor Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento, o qual afirma:

tal aplicação [dos princípios matemáticos à ciência natural] é tornada possível pelo próprio fato de que a matemática é mais abstrata que as ciências físicas e por considerar objetos mais simples que estas últimas. Dessa maneira ainda mais geral, pode-se vincular esta concepção das relações entre a matemática e física a uma visão hierarquizada da realidade, segundo a qual aquilo que é simples se reencontra com suas propriedades, embora sob outra modalidade, naquilo que é composto, enquanto aquilo que pertence propriamente ao composto não se encontra naquilo que é simples²³².

Podemos perceber que um dos aspectos que é reivindicado como fundamento da relação entre a física e a matemática consiste no modo de consideração delas, ou seja, enquanto a matemática possui uma consideração mais universal, na medida em que não recorre à matéria sensível e nem às determinações que a seguem enquanto tal, a física, por sua vez, retoma esses aspectos e conseqüentemente possui uma abordagem que não se encontra nos mesmos moldes de simplicidade. E, como o que é mais simples está salvo no composto, mas não o inverso, então elas asseguram esta possibilidade de aplicação no âmbito de suas respectivas considerações. Porém, a consideração do objeto enquanto tal deve remeter à própria estrutura da coisa. Sendo assim, é necessário que ambas as ciências guardem uma relação no âmbito ontológico. Neste ponto transparece o platonismo na obra de Tomás de Aquino, pois ele compreende a realidade estruturada segundo uma hierarquia, e também por esta via ele busca salvaguardar a relação de vínculo entre as ciências.

Assim, a obra de Tomás de Aquino oscila entre investigar o mundo por seu caráter quantitativo ou por seu aspecto qualitativo, e se é verdade que em vários lugares ele acena e

²³² NASCIMENTO, 1998, p. 28.

reconhece que o primeiro aspecto é possível, de fato, é ao segundo aspecto que ele dedica mais atenção. Isto nunca chegou a ser suplantado e nem mesmo há alguma indicação dessa possibilidade no conjunto da obra do Aquinate. As passagens onde encontramos uma reflexão em torno da relação entre a física e a matemática são esporádicas e apenas indicam percepções sem qualquer comprometimento de desenvolver tal projeto. Mas devemos estar cientes de que, mesmo essas passagens, não se mostram contrárias ao projeto futuro que mais tarde seria um dos pontos de glória da ciência Ocidental, a saber, a matematização da natureza.

Assim, mesmo que Tomás de Aquino não tenha incentivado esse projeto conscientemente e sua obra não apresente indícios de que ele estivesse preocupado com ele, isso talvez decorra da tensão existente entre o próprio instrumental físico do qual ele fazia uso e a sua compreensão do caráter ontológico dos objetos matemáticos. Cabe, assim, salientar que é possível, a partir de seus escritos, defender tal possibilidade, porém isso quer apenas mostrar a compatibilidade de sua compreensão com os desenvolvimentos posteriores. Atribuir a Tomás de Aquino este projeto é enveredar pelos caminhos do anacronismo.

CONCLUSÃO

Diante de tudo quanto tivemos oportunidade de estudar ao longo do presente trabalho parece-nos seguro extrair algumas conclusões. Em primeiro lugar, devemos destacar que o problema da relação entre a física e a matemática, em outras palavras, o uso delas na investigação do mundo, é um problema tipicamente grego. De fato, a matemática foi utilizada para descrições naturais em diversas culturas antigas, tais como entre os: Caldeus, Assírios, Egípcios, etc., porém somente com os gregos podemos dizer que o assunto foi pensado em termos rigorosamente epistêmicos. É apenas com o pensamento especulativo grego que vemos a matemática ser pensada como fundamento último de compreensão da realidade²³³. Isto deve ser visto como uma conquista intelectual, pois, mesmo entre os gregos, só paulatinamente a relação entre a física e a matemática foi pensada em modos antagônicos de explicação.

Algo a ser destacado consiste em que aparentemente, tanto para Aristóteles quanto para Tomás, o problema surge no sistema filosófico de ambos pelo caráter de herança. Porém, existe uma diferença entre eles, pois, enquanto a abordagem que o Aquinate realiza deste problema provém diretamente de sua maior fonte de influência no campo filosófico, no caso, a obra de Aristóteles, no que diz respeito ao Estagirita depreende-se de sua argumentação que ele toma como exemplo conhecido das pessoas o fato de que existem determinadas ciências que tomam os princípios matemáticos e os aplicam à realidade física. Neste caso, a tradição filosófica apenas constatou esses casos e se esforçou por explicá-los por meio de diferentes teorias.

No entanto, o problema não pode ser pensado em termos unicamente de herança, mas decorre também da própria estrutura interna do sistema filosófico de Aristóteles e Tomás de Aquino. Ora, uma vez que no sistema aristotélico as ciências são classificadas a partir de seu sujeito e modo de procederem, ocorre um impasse, na medida em que é reconhecida a existência de algumas ciências que não pertencem propriamente a algum dos grupos específicos, estando assim em uma posição intermediária entre eles.

Desta maneira, o problema da relação entre a física e a matemática no sistema filosófico de ambos os pensadores provém por um lado da recepção ou constatação do fato em outros segmentos do saber e, de outro lado, da própria estrutura interna de pensamento.

²³³ WEISHEIPL, 1959, p.17.

Tendo compreendido este esquema, podemos visualizar o esboço geral desta dissertação. Havendo uma multiplicidade de ciências, é necessário esclarecer em que consiste a diferença entre elas. Ora, no esquema geral elas foram divididas em ciências práticas, produtivas e teóricas, e, justamente nesse último grupo, encontramos, além da metafísica, a física e a matemática. Mas esta divisão deve se basear ou remeter a aspectos que a legitimem enquanto tal e, no que diz respeito à diferença entre a física e a matemática, os princípios requeridos foram: o diferente modo delas definirem os seus sujeitos, o modo distinto delas considerarem os seus objetos, além de demonstrarem por termos médios diferentes. Quando levamos em conta a compreensão de Tomás de Aquino sobre a diferença entre as duas ciências podemos notar que ele concorda com os mesmos pontos ressaltados pelo Estagirita para diferenciá-las. Mas, enquanto Aristóteles reforça seu argumento por meio de um quarto argumento que recorre ao estatuto ontológico daquele ramo das “mais naturais dentre as matemáticas”, Tomás, por sua vez, além de destacar a relação epistêmica de anterioridade e posterioridade na intelecção de alguma coisa, aplica esta relação no campo metafísico, pois destaca que ela ocorre também entre os acidentes que advêm à substância.

Devemos ainda ressaltar que a fundamentação das ciências especulativas segundo a estrutura ontológica das coisas não é incompatível com o sistema aristotélico, todavia não é enfatizada por ele. Por sua vez, em Tomás de Aquino encontramos este tópico fortemente acentuado, particularmente em seu comentário ao *De Trinitate*.

Assim, o esquema geral da relação entre Aristóteles e Tomás de Aquino é que a física e a matemática são distintas. E, como temos visto, um desses pontos está baseado no modo diferente de elas demonstrarem, ou seja, os termos médios que elas utilizam são distintos. Enquanto a matemática recorre a causas explicativas de natureza matemática, a física, por sua vez, leva em consideração princípios naturais para suas demonstrações. Aristóteles relaciona o conhecimento científico com a forma silogística dedutiva, onde o procedimento demonstrativo parte de princípios próprios a este sujeito. Todavia, isto não impossibilitou que ele mencionasse ou reconhecesse que algumas ciências procedem precisamente transferindo demonstrações de um gênero-sujeito a outro, e.g., a astronomia utiliza de demonstrações geométricas. Assim, também no âmbito da teoria da demonstração científica mais uma vez está presente o impasse; a física e a matemática são distintas (pois possuem modos diferentes de demonstrar), mas elas possuem um ponto de contato (visto que algumas ciências se utilizam de princípios matemáticos e os utilizam em suas demonstrações).

No que diz respeito à posição de Tomás de Aquino nesta questão podemos afirmar que, mesmo ele aceitando o esquema proposto pelo Filósofo, ainda assim podemos notar uma

ênfase diferente em alguns aspectos. O Aquinate não apenas constata que aquelas ciências que aplicam os princípios matemáticos aos objetos físicos não se enquadram com facilidade na teoria do conhecimento e demonstração científica (como fez Aristóteles), mas também se esforça em explicar como isso era possível, particularmente no âmbito das ciências intermediárias. Assim, ele buscou salvaguardar a unidade da ciência esclarecendo o vínculo que os diferentes sujeitos guardam entre si. Primeiramente, os sujeitos expressam esse vínculo quando o sujeito de uma ciência é uma espécie do sujeito da ciência superior, assim como o animal é uma espécie do corpo natural, e por isso a ciência dos animais está sob a ciência natural. De outro modo, quando o sujeito da ciência inferior não é uma espécie do sujeito da ciência superior, mas o sujeito da ciência inferior se compara ao sujeito da superior como o material em relação ao formal. Neste segundo caso, Tomás julga a relação existente como sendo do tipo material-formal. O que ele pretende é estabelecer o tipo de relação entre as ciências no âmbito da subalternação. No primeiro caso tem-se uma relação de inclusão pela espécie; no segundo, uma relação de semelhança, na medida em que na ciência superior ocorre determinação dos princípios sobre a inferior. Assim, no primeiro caso há uma relação de gênero-espécie e continua-se no mesmo gênero da ciência superior, enquanto no segundo caso, tem-se uma relação material-formal entre as ciências e o gênero é o mesmo apenas “de uma certa maneira”, pois ocorre uma descida a outro gênero.

Desta argumentação temos que, quando uma ciência não é uma espécie da outra, estando desta forma em gêneros diferentes, é possível tomar alguma diferença extrínseca à natureza do gênero da ciência superior e aplicar sobre ele. Isto torna possível “uma descida a outro gênero”. Desta maneira, Tomás argumenta em favor da subalternação das ciências intermediárias à matemática e desta relação é constituído um gênero *secundum quid* (de certo modo). Assim, os sujeitos das duas ciências possuem vínculos entre si. Com isto Tomás pretende salvaguardar a unidade de gênero-sujeito no interior das ciências, flexibilizando assim ao mesmo tempo a doutrina da *metábase*.

Vimos, portanto, que Tomás tem uma caracterização mais positiva da *metábase* do que Aristóteles. Esta modificação do sistema era fundamental para Tomás poder atribuir à teologia o caráter de ciência, a qual será pensada como ciência subalternada, pois aceita os teoremas de uma ciência superior. Pode-se perceber um amadurecimento da formulação deste assunto por Tomás, pois, apesar de seu Comentário à obra de Boécio mostrar um grande interesse na questão metodológica das ciências, ele encontra dificuldades para explicitá-la segundo a estrutura interna de qualquer uma delas nos moldes do aristotelismo. Diante disto,

ele recorre a uma concepção de natureza metafísica da realidade, na qual transparece o tom do neoplatonismo da antiguidade tardia com uma visão hierarquizada da realidade.

É possível encontrarmos na obra de Tomás desenvolvimentos que se mostraram mais elaborados do que aqueles fornecidos primeiramente pelo Filósofo. Contudo, a relação entre a física e a matemática continuou encontrando dificuldades para ser teorizada, mas Tomás ao menos teve a vantagem de ter mostrado maior consciência da questão.

Podemos então concluir que a física e a matemática não estão desprovidas de relações segundo o sistema filosófico de Aristóteles. Mas o modo de formalizar esta relação não é totalmente claro, pois seus textos dão margem a interpretações diferentes, algo bem perceptível ao estudarmos as opiniões divergentes entre os estudiosos. De fato, a primeira percepção que encontramos nos textos de Aristóteles é que ele, mesmo proibindo a passagem para um gênero-sujeito diferente, reconheceu que algumas ciências fazem isto. Assim, se não podemos falar em posição desfavorável ao uso da matemática no mundo da experiência sensível; também não é verdade dizer que este ponto recebeu por parte do Estagirita algum incentivo. De fato, a matemática sempre ocupou um lugar de considerável importância, e ele nunca negou a sua validade no estudo da natureza, particularmente nas disciplinas que conheceram um notável desenvolvimento e.g., a astronomia e a harmônica. Mas, ela permaneceu restrita ao âmbito epistêmico, sendo considerada como modelo de conhecimento científico e não foi teorizada como fundamento ao qual a realidade sensível pudesse ser reduzida.

Quanto a Tomás de Aquino, mesmo sendo verdade que encontramos passagens onde ele tanto justifica quanto reconhece a possibilidade de uma investigação do mundo a partir de sua natureza quantitativa, este ponto nunca chegou a suplantiar a sua crença de que a prioridade pertencia ao aspecto qualitativo. As passagens que encontramos apenas mencionam casos em que a matemática é utilizada por algumas ciências no campo dos entes naturais, mas de forma alguma é encontrado algum texto que nos informe que isto é possível na totalidade do mundo natural. Ainda que ele afirme que “os princípios matemáticos podem ser aplicados ao movimento”, isto deve ser compreendido de forma restrita, pois estão em foco apenas as ciências intermediárias. Deste modo, é negada uma simples transposição de gêneros essencialmente diferentes e distantes entre si, tais como entre a matemática e a ciência natural.

Além do mais, a teorização da relação entre as duas ciências é muito abstrata. Ora, o princípio de que “o que é simples e suas propriedades se salva nos compostos” não é um princípio que seja deduzido, mas é algo apenas pressuposto; da mesma forma a crença de que, “quanto mais alguma ciência é abstrata e considera algo mais simples, tanto mais seus

princípios são aplicáveis a outras ciências. Donde os princípios da matemática serem aplicáveis às coisas naturais, porém não o inverso” ser também é um princípio pressuposto, que se baseia apenas em que a matemática é mais abstrata do que a física e de certa forma a inclui.

Embora a preocupação primordial do Aquinate não estivesse relacionada com um projeto de matematização do mundo, independentemente do modo como ele teoriza essa possibilidade podemos perceber certo progresso no assunto, visto que ele busca explicar como as ciências intermediárias procedem. Mas, esta teorização se encontra dentro de determinados limites, o que talvez se dê por sua aderência ao sistema aristotélico de conhecimento científico.

O interesse de Tomás nessas questões decorria de sua pretensão de atribuir à teologia o caráter de ciência. Daí, ter ele retomado o sistema aristotélico e tê-lo reestruturado segundo outros moldes.

Encontramos em Tomás o exemplo de como a Idade Média deu sua contribuição ao uso da matemática na ciência natural, oscilando entre uma metodologia qualitativa e outra quantitativa.

“Este problema do uso da matemática para explicar o mundo físico manteve-se, na verdade, um dos problemas metodológicos centrais, e foi, em muitos aspectos, o problema central das ciências naturais até o século 17²³⁴”. A história da ciência ocidental a partir do século 12 até a revolução científica moderna pode ser considerada como uma penetração gradual da matemática (combinada com o método experimental) em campos previamente considerados da competência exclusiva da "física"²³⁵.

Devemos ter sempre cautela para não cairmos em um anacronismo. Não podemos por isso procurar nos textos medievais a questão da possibilidade de uma descrição matemática do mundo tal como no projeto científico moderno. Se por acaso intentarmos isso, por certo não encontraremos a explicitação do problema, pois devemos acompanhar o problema na medida em que ele se encontra teorizado em seus determinados moldes. E a configuração que o problema possuía nesta época consistia de certo modo no caráter secundário, ou seja, ele nunca foi posto em função de si, nem por Aristóteles nem por Tomás.

²³⁴ “This problem of the use of mathematics in explaining the physical world remained, in fact, one of the central methodological problems, and was in many ways the central problem, of natural science down to the 17th century”. CROMBIE, Alistair Cameron. **Science, Art and Nature: in medieval and modern thought**. London: Hambledon Press, 1996, p. 51.

²³⁵ *Ibid.*, p.52.

Temos, portanto, que a recorrência ao tema era decorrente de outras discussões que ocupavam lugares primordiais. Ele se encontrava desta forma subordinado a outros problemas.

Assim, não havia interesse em desenvolver a matemática em função de si mesma. Medições precisas foram feitas quando elas eram requeridas por necessidade prática, como na astronomia²³⁶. Os aspectos que constituíram a ciência moderna, a saber, a observação metódica e cuidadosa, os experimentos controlados e a aplicação sistemática da matemática aos problemas físicos estiveram ausentes na ciência medieval. Mesmo os significativos exemplos desta atividade que podem ser encontrados no final da Idade Média eram esporádicos e episódicos, nunca rotineiros e sistemáticos²³⁷.

A Idade Média nunca esteve destituída de textos que mencionavam a relação entre a física e a matemática. De fato, as doutrinas pitagóricas, platônicas e alguns textos de Aristóteles mencionam a crença na teoria da harmonia celeste. Caso típico é o famoso Sonho de Cipião, onde encontramos a bela passagem que nos diz que Cipião ainda observava atônito a estrutura do universo quando sua atenção se voltou para um doce e agradável som que ele ouvia. Ao questionar seu avô, Públio Cornélio Cipião, chamado de Africano ao longo do texto, sobre a origem daquele som, recebe como resposta que aquele som era ocasionado pelo movimento das esferas celestes, o qual ocorre segundo uma certa proporção que fora determinada por uma razão²³⁸. Transparece, assim, a crença de que o escalonamento musical de fundamenta em princípios matemáticos de proporção, os quais, por sua vez, apenas reproduzem ou buscam se aproximar de uma musicalidade própria do universo que é produzida pelo movimento das esferas celestes. Daí dizer ele que “o número é o laço do universo”²³⁹.

Mesmo sendo verdade que o texto que foi muito difundido no período medieval não foi o Sonho de Cipião (livro VI da República), mas sim o comentário escrito por Macróbio, no século V, ao referido texto, ainda assim, a filosofia presente nesse comentário é de inspiração platônica e inclui partes substanciais sobre aritmética, astronomia e cosmologia. Além do mais, podemos perceber na obra “O casamento de Filologia e Mercúrio”, de Marciano Capella, onde são abordados vários temas referentes às matemáticas aplicadas, em

²³⁶ CROMBIE, 1996, P 472.

²³⁷ GRANT, 2001, p. 97.

²³⁸ De fato, percebe-se na passagem uma forte influência pitagórica por meio de sua doutrina dos intervalos. Esta, por sua vez, é fruto da junção entre geometria, física e música.

²³⁹ CÍCERO, Marco Túlio. O Sonho de Cipião. Apresentação, tradução e notas Prof. Dr. Ricardo da Costa. **Notandum**. Porto, v. 22, 2010, p. 37-50.

especial à astronomia²⁴⁰, uma exposição sobre mais alto nível de ensino que as artes matemáticas possuíram nas escolas do império romano tardio. Lembramos ainda que tanto a “Aritmética” quanto “Os princípios de música”, ambos textos de Boécio, foram amplamente lidos desde o século IX até o renascimento, e neles também encontramos o uso de razões e proporções no escalonamento musical.

Na primeira metade do século XII, as matemáticas se empregavam não para quantificar as leis naturais ou para proporcionar uma representação geométrica dos fenômenos naturais, mas para responder a perguntas que nós consideraríamos metafísicas ou teológicas. Neste mesmo século as matemáticas também serviam como um modelo do método axiomático de demonstração. Apenas posteriormente o problema do uso da matemática na ciência natural vai ser transferido das periferias dos sistemas epistêmicos para o palco central da discussão metodológica, chegando de fato a constituir-se como o grande projeto moderno de matematização do mundo, onde a obra de Aristóteles e Tomás de Aquino devem ser vistas como estágios desta complexa história.

²⁴⁰ LINDBERG, 2002, p.193

REFERÊNCIAS

- ANGIONI, Lucas. O conhecimento científico no livro I dos *Segundos Analíticos* de Aristóteles. **Revista de Filosofia Antiga**. v.1, n. 2, p. 1-26, maio/out. 2007. ISSN 1981-9471
- AQUINAS, Thomas. **Commentary on Aristotle's Physics**. Translated by Richard J. Blackwell; Richard J. Spath and W. Edmund Thirke. New Haven: Yale University, 1963.
- _____. **Exposition of Aristotle's treatise on the heavens**. Translated by R. F. Larcher; Pierre H. Conway College of St. Mary of the Springs Columbus 19, Ohio, 1963-1964.
- _____. **Commentary on Aristotle's De Anima**. Translated by Kenelm Foester and Silvester Humphries. London: Yale University Press, 1965. Bk 3 Lec 8 Sct 716 p 418, § 716.
- _____. **Commentary on the Posterior Analytics of Aristotle**. Translated by Fabian. R. Larcher. With a Preface by James A. Weisheipl. Albany: MAGI BOOKS, 1970,
- _____. **Summa theologica**. Translated by Fathers of the English Doiminican Province. Folio VIP Eletronic Publishing,1993. First part.
- AQUINO, Tomás de. **Comentário ao tratado da Trindade de Boécio**: Questões 5 e 6. Trad. e introd. de Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento. São Paulo: UNESP, 1999.
- _____. **Suma teológica - Parte I - Questões 1 - 43**. São Paulo: Loyola, 2001. vol. I, 693.
- _____. A natureza da matéria; O princípio da individuação. *In*: AQUINO, Tomás de. **Opúsculos filosóficos**. Trad. de Paulo Faitanin. São Paulo: Sita- Brasil, 2009, vol. I.
- _____. **O ente e a essência**. Trad. de Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento. 6. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2010.
- _____. **Comentário à Física de Aristóteles**. Trad. de Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento. lectio 1, 1. Disponível em: <<http://www.u.arizona.edu/~aversa/scholastic/>>. Acesso em: 02.07.2014
- _____. **Suma contra os gentios**. Trad. de Odilão Moura. Porto Alegre: EST/Edipucrs, 1996. vol. II.
- ARISTÓTELES. **Física**, I-II, 193b 22. Prefácio, introd., trad. e comentários de Lucas Angioni. Campinas: Unicamp, 2009.
- _____. **Metafísica**. *In*: BARNES, Jonathan (ed.). The complete works of Aristotle: the revised Oxford translation. Princeton: Princeton University Press, 1991, v. II.
- _____. **Metafísica**. Trad. textos adicionais e notas de Edson Bini. São Paulo: EDIPRO, 2006.
- _____. Analíticos Posteriores. *In*: **Órganon**. Trad. textos e notas adicionais de Edson Bini. 2. ed. Edipro, São Paulo, 2010. (Série Clássicos Edipro).
- _____. **Posterior Analytics**. *In*: BARNES, Jonathan (ed.). The complete works of Aristotle. Princeton: Princeton University Press, 1991, vol, II.
- _____. **Física**. Trad. y notas de Guillermo R. de Echandía. [S.l.]: Libera los Livros, 1995.
- _____. **Física**. *In*: BARNES, Jonathan. **The complete works of Aristotle**: the revised Oxford translation. Princeton: Princeton University Press, 1991, v. 1.
- ASHWORTH, E. J. Linguagem e lógica. *In*: MCGRADY, A. S. (Org.). **Filosofia medieval**. Trad. de André Oídes. São Paulo: Ideias e Letras: 2008.
- BARNES, Jonathan. Aristotle's Theory of Demonstration. **Phronesis**14 (1969). Extracted from PCI Full Text, published by ProQuest Information and Learning Company.
- BENTO XVI. **Os mestres medievais**: De Hugo de São Vítor a João Duns Escoto. Trad. e notas L'Osservatore Romano. Campinas: São Paulo, Ecclesiae. 2013. Bento XVI.(col. Bento XVI.)

- BERTI, Enrico. **As razões de Aristóteles**. Trad. de Dion Davi Macedo. São Paulo: Loyola, 1998.
- BLUMENTHAL, H. J. 529 and after: what happened to the academy? **Byzantion**, v. 48, 1978, 369-385.
- BOÉCIO, Severino. **De Trinitate**. Disponível em: [www.http://www.ricardocosta.com](http://www.ricardocosta.com). Acesso em: 12.05.2013.
- BRAGUE, Rémi. **Mediante a Idade Média**: filosofias medievais na cristandade, no Judaísmo e no Islã. Trad. de Edson Bini. São Paulo: Loyola, 2010.
- BROWN, Peter. **O fim do mundo clássico**: de Marco Aurélio a Maomé. Trad. de Antônio Gonçalves Mattoso. Lisboa: Verbo, 1972. p. 185.
- CAMERON, A. The last days of the academy at Athens. **Proceedings of the Cambridge Philological Society**, v. 195, 1969, p. 7-29.
- CÍCERO, Marco Túlio. O Sonho de Cipião. Apresentação, tradução e notas Prof. Dr. Ricardo da Costa. **Notandum**. Porto, v. 22, 2010, p. 37-50.
- CHADWICK, Henry. **Boethius**: the consolations of music, logic, theology, and philosophy. New York: Oxford University Press, 1981.
- CODE, Alan. Aristotle's logic and Metaphysics. In: FURLEY, David (Ed.). **Routledge History of Philosophy**: From Aristotle to Augustine. New York: Routledge, 1999, vol. II.
- COOPER, John M. Aristotle. In: SEDLEY, David. **The Cambridge companion to greek and roman philosophy**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- COSTA, Ricardo da. A ciência no pensamento especulativo medieval. **SINAIS – Revista Eletrônica de Ciências Sociais**. Vitória, v. 1, n. 5, 2009, p. 132-144.
- CROMBIE, Alistair Cameron. **Augustine to Galileo**: the history of science A.D. 400-1650. Massachusetts: Harvard University Press, 1953.
- _____. **Science, Art and Nature**: in medieval and modern thought. London: Hambledon Press, 1996.
- DE BONI, Carlos Alberto Luiz. A entrada de Aristóteles no Ocidente Medieval. **Revista de Filosofia Dissertatio**. UFPel, n. 19-20, p. 131-173.
- DURING, Ingemar. **Aristóteles**: exposición e interpretación de su pensamiento. 2. ed. Trad. y edición de Bernabé Navarro. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1990.
- EBBESEN, Sten. The Aristotelian commentator. In: MARENBOON, John. **The Cambridge Companion Boethius**. New York: Cambridge University Press, 2009.
- _____. Boethius as an aristotelian commentator. In: SORABJI, Richard. **Aristotle Transformed**: the ancient commentators and their influence. New York: Cornell University Press, 1990.
- FERREIRA, Anselmo Tadeu. **O conceito de ciência em Tomás de Aquino**: uma apresentação da *Expositio Libri Posteriorum* (Comentário aos Segundos Analíticos). Campinas: UNICAMP, 2008. 286 f. Tese (doutorado em filosofia) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
- _____. A estrutura da Lógica segundo Tomás de Aquino. **Educação e Filosofia Uberlândia**, v. 25, n. 50, p. 445-474, jul./dez. 2011. ISSN 0102-6801
- GARDEIL. **Iniciação à filosofia de Santo Tomás de Aquino (I)**: introdução e lógica. Trad. de Wanda de Figueiredo. São Paulo: Duas Cidades, 1967.
- _____. **Iniciação à filosofia de Santo Tomás de Aquino (II)**: cosmologia. Trad. de Wanda de Figueiredo. São Paulo: Duas Cidades, 1967.
- GILSON, Etienne. **A filosofia na Idade Média**. Trad. de Eduardo Brandão. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

GRANT, Edward. **História da filosofia natural**: do mundo antigo ao século XIX. Trad. de Tiago Attore. São Paulo: MADRAS, 2009.

_____. **God and reason in the Middle Ages**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

HASKINS, Charles Homer. **Studies in the history of mediaeval science**. Cambridge: Harvard University Press, 1924.

_____. **The renaissance of the twelfth century**. Cambridge: Harvard University Press, 1927.

HEATH, Thomas. **A history of greek mathematics**: from Tales to Euclid. London: Oxford University Press, 1921. vol. I, p. 1-25; 440-446.

HUGON, Édouard. **Os princípios da filosofia de Santo Tomás de Aquino**: as vinte e quatro teses fundamentais. Trad. de Odilão Moura. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1998. (Col. Filosofia 77).

LIBERA, Alain de. **A filosofia medieval**. Trad. de Nicolás Nymi Campanário e Yvone Maria de Campos Teixeira da Silva. São Paulo: Loyola, 1998. p. 359.

KENNY, Anthony; PINBORG, Jan; KRETZMANN, Norman. **The Cambridge history of later medieval philosophy**: from the rediscovery of aristotle to the disintegration of scholasticism 1100-1600. New York: Cambridge University Press, 1982.

KNEALE, William; KNEALE, Marta. **O desenvolvimento da lógica**. Trad. de M. S. Lourenço. Lisboa: Calouste Gulbekian, 1962.

KNOWLES, David. **The evolution of medieval thought**. 2. ed. Edinburgh: Longman publishing, 1988.

KRETZMANN, Norman; STUMP, Eleonore. **The Cambridge Companion to Aquinas**. New York: Cambridge University Press, 1993. (Col. Cambridge Companions).

LÉRTORA MENDONZA, Celina A. El concepto y la clasificación de la ciencia en el medioevo. *In*: BONI, Luiz Alberto de. (org.) **A ciência e a organização dos saberes na Idade Média**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p. 57-83).

_____. Averroes y Tomás de Aquino sobre el concepto de ciencia natural. **Revista Veritas**. Porto Alegre, v. 52. n. 3. set. 2007.

_____. El comentario de Santo Tomás de Aquino a la Física: la división del texto aristotélico. Buenos Aires/Argentina: Edigraf, 2003. p. 393-440. v. 62.

LINDBERG, David C. **Los inicios de la ciencia occidental**: la tradición científica europea en el contexto filosófico, religioso e institucional (desde el 600 a. C. hasta 1450). Barcelona: Paidós, 2002.

LUSCOMBE, David. **A history of western philosophy**: medieval thought. Oxford: Oxford University Press, 1997, vol. II.

MARENBNON, John (org.). **Routledge history of philosophy**: medieval philosophy. New York: Routledge, 2004. vol. III.

_____. **Early Medieval Philosophy**: 480-1150. 2. Ed. London: Taylor & Francis e-library, 2002.

_____. **Boethius**. New York: Oxford University Press, 2003, (Col.) Great Medieval thinkers.

_____. The Twelfth century. *In*: MARENBNON, John. **Routledge History of Philosophy**: Medieval Philosophy. London: Routledge, 1998, Vol. III.

_____. Bonaventure, the German Dominicans and the new translations. *In*: MARENBNON, John (org.). **Routledge history of philosophy**: medieval philosophy. New York: Routledge, 2004. vol. III.

MARRONE, Steven P. A filosofia medieval em seu contexto. *In*: MCGRADY, A. S. (org.). **Filosofia medieval**. Trad. de André Oídes. São Paulo: Ideias e Letras: 2008. p. 34.

- MCKITTERICK, Rosamond; MARENBOON, John. Philosophy and its background in the early medieval West. *In*: MARENBOON, John. **Routledge history of philosophy: medieval philosophy**. London: Routledge, 2004, vol. III, p. 96-120.
- MC KIRAHAN JR, R. D. Aristotle subordinate sciences. **British Journal for the History of Science**, v. 1, 1978, 197-220.
- MESQUITA, António Pedro. Aristóteles: **introdução geral**. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 2005. Vol. 1.
- MOLLAND, A.G. Colonizing the world for mathematics: the diversity of medieval strategies. *In*: GRANT, Edward; MURDOCH, John Emery (Eds.). **Mathematics and its applications to science and natural philosophy in the Middle Ages**. New York: Cambridge University Press, 1987, p. 45-66.
- MULLAHY, Bernard I. **Thomism and Mathematical Physics**. Dissertation presented to the faculty of philosophy of Laval University to obtain the degree of Doctor of Philosophy. 1946.
- RICHÉ, Pierre. As Invasões Bárbaras. Lisboa: Europa-América, 1979.
- ROSS, W. D. **Aristóteles**. 2. ed. Trad. de Diego F. Pró. Buenos Aires: Libera os Livros, [s.d.].
- SMITH, Robin. Logic. *In*: BARNES, Jonathan (org.). **The Cambridge companion to Aristotle**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- NASCIMENTO, Carlos A. R. Aristóteles e a metábase. **Scintilla**. Curitiba, v. 3, n. 2, p. 379-390, jul./dez. 2006. Semestral. ISSN 1806-6526. p. 389.
- _____. Uma fonte aristotélica das reflexões medievais sobre a aplicação da matemática à física: física e matemática de acordo com uma passagem da Física de Aristóteles. *In*: SOUZA, José A. C. R. (Org.). **Idade Média: tempo do mundo, tempo dos homens, tempo de Deus**. Porto Alegre: Edições EST, 2006.
- _____. **Boletim do CPA**. Campinas, nº 1, jan./jun. 1996. p. 31.
- _____. **O que é filosofia Medieval**. Brasiliense, 1992.
- _____. Divisão e classificação das ciências segundo Santo Tomás de Aquino. **Ágora Filosófica**. Recife, ano 5, n.1, p. 23-29, jan./jun. 2005. Semestral. ISSN 1982-999x. p. 24.
- _____. **De Tomás de Aquino a Galileu**. 2. ed. Campinas: UNICAMP/ IFCH, 1998. p. 66-71.
- _____. Roberto Grosseteste: física e matemática. **Educação e filosofia**. Uberlândia, v. 23, n. 45, p. 201-228, Jan./Jun. 2009.
- OLIVEIRA, Érico Andrade Marques. O papel da abstração na instanciação da álgebra nas *Regulae ad Directionem Ingenii*. *Revista de Filosofia Analytica*, UFRJ, v. 15, p. 145-172. 2012.
- PEREIRA, Oswaldo Porchat. **Ciência e dialética em Aristóteles**. São Paulo: UNESP, 2001. (Col. Biblioteca de Filosofia, 1).
- PRIORESCHI, Plinio. The idea of scientific progress in Antiquity and in the Middle Ages, **Vesalius**, VIII, 1, 34-45, 2002. p. 35.
- TORRELL, Jean-Pierre. **Iniciação a Santo Tomás de Aquino: sua pessoa e obra**. Trad. Luiz Paulo Rouanet. 3. ed. São Paulo: Loyola, 1999.
- TORRES, Moisés Romanazzi . A evolução história da logica vetus. **Mirabilia**. n. 16, v. 1, p. 201-220, 2013.
- WEISHEILP, James A. **The development of physical theory in the Middle Ages**. New York: [s.n.], 1959.
- WALLACE, Willian A. **St. Thomas's conception of natural philosophy and its method**. Disponível em: <<http://www.u.arizona.edu/~aversa/scholastic/>>. Acesso em: 12.08.2013