

COSMOLOGIA BIPARTIDA: A DISTINÇÃO ARISTOTÉLICA ENTRE CÉU E TERRA

Marcelo Moscheti
Departamento de Filosofia
UNICENTRO, Guarapuava - Paraná

Resumo: Este artigo analisa a argumentação aristotélica em favor da distinção que o filósofo faz entre os mundos celeste e terrestre no *De caelo*. Tal distinção seria, posteriormente, o principal obstáculo teórico para a aceitação do modelo copernicano, de modo que a unificação do cosmo foi um dos primeiros e mais importantes passos da ciência dos tempos modernos.

Palavras-chave: Cosmologia; Filosofia da Natureza

Abstract: This paper analyzes the Aristotelian defense of the distinction between heaven and earth in the *De Caelo*. Such distinction became the main theoretical obstacle for the acceptance of the Copernican system, since cosmological unification was one of the first and most important steps of Science in the Modern Ages.

Key words: Cosmology; Philosophy of Nature

O interesse na filosofia natural de Aristóteles tem aumentado nos últimos anos entre os historiadores da filosofia por diversos motivos. Entre os helenistas, trata-se principalmente da descoberta de conteúdos metafísicos esclarecedores contidos em obras como o *Partibus Animalium* (ANGIONI, 1999) ou a própria *Física*. Já os pesquisadores mais interessados em questões acerca da história da ciência, que tradicionalmente lêem a *Física* a partir do livro III (porque os dois primeiros tratam de temas mais “metafísicos”), vêm progressivamente dando mais atenção à articulação do conjunto da obra aristotélica. Some-se a isso a filosofia da ciência mais recente, que vem abrindo mão de legislar sobre a prática científica para melhor compreendê-la.

Seja para investigar a discussão cosmológica ocorrida na revolução científica dos séculos XVI e XVII, que originou nossa atual concepção de ciência, seja para testar com estudos de caso modelos como o de Thomas Kuhn (KUHN, 1996), ou, ainda, para estudar a própria filosofia de Aristóteles, os escritos do filósofo sobre a natureza têm sido cada vez mais visitados. Em vista disso, o propósito deste artigo é expor brevemente uma das mais importantes questões acerca da tradição que seria, a partir do séc. XVI, contestada pelos defensores do modelo heliocêntrico de Copérnico: a distinção essencial entre céu e Terra. Trata-se de uma descrição limitada à questão cosmológica. Por isso, não se deve esperar uma exposição completa da filosofia natural de Aristóteles ou mesmo de sua cosmologia. Questões cosmológicas de grande importância como o infinito, o vazio e a pluralidade dos mundos foram deixadas de lado, pois a intenção aqui é apenas apresentar a argumentação de Aristóteles em favor da distinção entre região celeste e região terrestre. Alguns apontamentos acerca da recepção dessa idéia, através dos quase dois milênios que a separam de Copérnico, foram acrescentados ao final.

O “mundo fechado” (KOYRÉ, 1957) de Aristóteles é esférico, finito, composto de uma série de esferas cristalinas concêntricas girando eternamente ao redor da Terra imóvel. Nesse modelo, céu e Terra são radicalmente diferentes. Essa diferença começa pela matéria: a do mundo sublunar corresponde aos quatro elementos (terra, água, ar e fogo) e a do supralunar é o éter, a quintessência. No “mundo terrestre”, ou sublunar, a água se acomoda imediatamente sobre a terra, e o ar sobre as duas, sendo seguido pelo fogo na camada mais externa. O fogo está em contato com a esfera que carrega consigo a Lua, limite inferior (mais próximo da Terra) do “mundo celeste”. Acima dela estão as esferas de cada um dos astros errantes (o Sol e os planetas), e depois da esfera de Saturno, uma esfera que carrega todas as estrelas fixas. Os dois mundos ocupam, segundo essa ordenação, lugares bem definidos, e tudo o que há abaixo da esfera da Lua está sujeito aos quatro tipos de mudança previstos na *Física*. Ao céu, a única mudança permitida é o movimento circular, eterno, que está na base dos argumentos que garantem as outras características da matéria celeste.

No *De Caelo*, a teoria aristotélica dos movimentos naturais é o primeiro passo no sentido de distinguir céu e Terra: os movimentos naturais não necessitam de uma causa externa – são tendências dos corpos de acordo com os elementos que os compõem: circular, ou então para cima, ou para baixo, em busca do lugar natural - o lugar próprio - de cada elemento. Qualquer movimento diferente destes é violento (não natural), possível apenas mediante uma causa externa. O movimento violento é impossível para o mundo celeste, pois para a filosofia peripatética, ele é inalterável. Essa inalterabilidade é provada através de três argumentos, o primeiro deles baseado na simplicidade das linhas. Aristóteles divide os movimentos locais em circular, retilíneo e misto, dos quais apenas os dois primeiros são simples, e devem ser atribuídos a corpos simples, formados de um único elemento (mais exatamente, os movimentos naturais são propriedades do elemento). A justificativa para isto tem como base a geometria: entre as linhas, apenas o círculo e a reta são simples (*De Caelo*, 268b19-20). O movimento circular é ao redor de um centro; o movimento

retilíneo para cima é a partir do centro; e o retilíneo para baixo é em direção ao centro (*De Caelo*, 268b20-24). Note-se que, ao definir dessa maneira os movimentos simples, Aristóteles está pressupondo uma esfera e o centro dessa esfera como referência desses movimentos. Essa divisão permite deduzir, a partir dos três tipos de movimentos segundo linhas simples, a existência dos elementos correspondentes, dado que os corpos simples, isto é, os elementos devem ter movimentos naturais simples (*De Caelo*, 270b26-31): o movimento retilíneo para baixo caracteriza o elemento pesado, a terra, em busca do seu lugar, no centro do universo; o fogo apresenta o movimento natural retilíneo para cima (leveza), em busca do céu; ao éter, a matéria celeste, sem peso ou leveza, corresponde o movimento circular. Em meio à dedução dos elementos, Aristóteles introduziu, "para salvar as aparências", a distinção entre peso e leveza absolutos e relativos: os elementos "intermediários" seriam relativamente leves e pesados (CLAVELIN, 1968, p. 41). Clavelin contrasta o apriorismo dessa dedução com a necessidade de introduzir elementos intermediários provenientes da experiência (*De Caelo*, 311a22). A água, por semelhança com a terra, tem também a tendência para baixo, acomodando-se sobre a terra, e o ar, semelhante ao fogo, acomoda-se abaixo dele e sobre a água e a terra. Tal é a "dedução" aristotélica dos elementos baseada nos movimentos naturais.

Aos corpos compostos de mais de um elemento, chamados de mistos, o movimento que lhes cabe é o do elemento predominante (*De Caelo*, 268b27-269a2), ou seja, seu movimento será também simples, pois o corpo será uma composição de alguns dos quatro elementos, todos com movimento retilíneo (o movimento resultante certamente será simples, em linha reta). É impossível, dentro do modelo aristotélico, uma composição entre um ou mais dos quatro elementos e o elemento celeste, o que poderia resultar no movimento composto de circular e retilíneo, pois o céu possui características incompatíveis com tal composição. Portanto, os movimentos locais, segundo a natureza, são sempre simples, de acordo com o *De Caelo*.

Assim como os movimentos naturais retilíneos caracterizam peso e leveza, o movimento natural circular, indício de ausência de peso e leveza, também leva a outras propriedades dos corpos movidos. Com base nas diferenças entre os movimentos retilíneo e circular, Aristóteles deduz a distinção essencial entre céu e Terra da seguinte maneira:

...o círculo é uma das coisas perfeitas, o que não é qualquer linha reta: a reta infinita não o é, por lhe faltar um limite e uma extremidade; quaisquer retas limitadas também não, porque há algo além de cada uma delas que se pode prolongar à vontade. Em conseqüência, uma vez que um movimento de uma qualidade superior cabe a um corpo superior por natureza; já que o movimento circular é superior ao movimento retilíneo e que o movimento retilíneo cabe aos corpos simples (o fogo, com efeito, move-se em linha reta para o alto, e a terra para baixo, em direção ao centro), é necessário que o movimento circular caiba, ele também, a um corpo simples... a translação dos [corpos] simples se efetua na direção determinada pelo componente que domina a mistura de corpos

simples. Destas considerações resulta que existe uma substância corporal diversa das formações terrestres, e que ultrapasse a todas tanto em divindade como em excelência... (*De Caelo*, 269a18-30).

Assim, a partir das diferenças geométricas entre a reta e o círculo, Aristóteles chega à necessidade do elemento celeste e à sua superioridade em divindade e excelência – perfeição - em oposição ao mundo sublunar, que tem como movimento natural o imperfeito movimento retilíneo. Esse é o primeiro argumento a favor da dicotomia cosmológica no *De Caelo*.

O segundo argumento é mais elaborado e sua conclusão precisa mais em que medida os corpos celestes são superiores e como essa teoria se articula com os princípios mais gerais da *Física*. O movimento circular também isenta a matéria celeste de geração e corrupção, pois

...o que é gerado nasce de um contrário e um subjacente, e (...) o mesmo se passa com a corrupção: é necessário um subjacente, e há, sob a ação de um contrário, a passagem a um contrário (...) Ora, os contrários têm movimentos contrários (...) se o corpo em questão não pode ter nenhum contrário, uma vez que o movimento circular também não o tem, é com justa razão, sem dúvida, que a natureza preservou da contrariedade o ser que não deveria sofrer nem geração nem destruição: a geração e a corrupção se produzem, com efeito, aqui onde há contrários... (*De Caelo*, 270a13-22).

A ausência de contrariedade no movimento circular leva Aristóteles a deduzir a ausência de geração e corrupção nos corpos movidos circularmente. Nesse raciocínio está contida como premissa a teoria aristotélica da mudança (na qual estão incluídas geração e corrupção). Para que algo mude, é necessário um subjacente e a passagem de um contrário a outro (privação e forma), conforme o modelo exposto em *Física* I, 7. Este modelo é a principal conclusão do livro I da *Física*. Ao longo de todo o livro, Aristóteles questiona quantos e quais são os princípios e chega ao subjacente e aos contrários, estabelecendo essa relação entre eles durante uma mudança.

Apesar da evidente superioridade de valor da substância inalterável, verifica-se que o assunto mais estudado na *Física* é a mudança. O modelo de mudança (*metabolé*) inclui geração/corrupção e movimento (*kinesis*), sendo que este último pode ser de três tipos: crescimento e diminuição (alteração quantitativa), alteração qualitativa e mudança de lugar (movimento local). Entre os quatro tipos de mudança, apenas o movimento local ocorre nos corpos celestes. Na *Metafísica*, Aristóteles está se referindo aos corpos celestes quando diz: “Não é necessário que, se algo tem matéria localmente mutável, esta seja também sujeita a geração e corrupção” (*Metafísica*, 1042b5-6).

O autor destaca o caráter de exceção da matéria celeste, possível devido à peculiaridade do movimento circular. Para Aristóteles é necessário que toda mudança seja um processo, ou seja, que termine ao alcançar seu objetivo – assim, quando uma

porção de terra atinge o solo, seu movimento também termina. Isto é apropriado aos movimentos locais para cima e para baixo (contrários). O movimento circular, por outro lado, é colocado à parte dessa classificação: “todas as coisas cessam de se mover quando atingem seus lugares próprios; entretanto, para o corpo movido circularmente, o lugar de onde partiu é idêntico àquele ao qual chegou” (*De Caelo*, 279b1-3).

Dessa maneira, o movimento circular não pode ser considerado um processo, pois não possui uma meta, continuando eternamente. Esse movimento escapa à teoria geral da mudança encontrada na *Física*, e isenta o corpo movido circularmente de qualquer outro tipo de mudança. Aristóteles considera os corpos celestes essências naturais, mas eternas e possuidoras de matéria (*Metafísica*, 1044b6-8), móveis apenas localmente, mas com um tipo de movimento especial, circular.

A imutabilidade do céu ainda é reforçada, no *De Caelo*, por um último argumento (que viria a ter um papel destacado no nascimento da ciência moderna), empírico (esta controversa palavra é utilizada com o sentido preciso de “extraído da experiência comum dos homens”): “Em toda a extensão do passado, se se deve crer nos testemunhos que os homens transmitiram uns aos outros, nenhuma mudança foi observada, nem no céu considerado em seu conjunto, nem em qualquer das partes que lhe são próprias” (*De Caelo*, 270b14-16). Este último argumento, o da não observação de qualquer alteração no céu, compõe, com os dois anteriores (perfeição do movimento circular e ausência de contrariedade) apriorísticos, a defesa aristotélica da distinção entre celeste e elemental – a base da cosmologia aristotélica. A partir dessa argumentação, Aristóteles conclui que, em oposição aos quatro elementos, os corpos celestes têm as seguintes propriedades:

- não são nem leves nem pesados: para afirmar que os corpos celestes não são nem leves nem pesados, deve-se partir da definição de leve e pesado. Leve é o que se afasta do centro e pesado é o que se dirige para o centro; mais leve é o que se situa sobre todos os outros, e mais pesado é o que se situa abaixo de todos (*De Caelo*, 269b18-26). Como os corpos movidos circularmente não se afastam nem se aproximam do centro, mantendo sempre a mesma distância, não se pode aplicar a eles os atributos leve ou pesado (*De Caelo*, 269b29-33);
- são inengendráveis e incorruptíveis: como vimos, se geração e corrupção se dão a partir de contrários, e se os contrários têm movimentos contrários, e se o movimento circular não tem contrário, segue-se que o corpo que se move circularmente é isento de contrariedade e não está, por isso, sujeito à geração e à corrupção;
- não sofrem mudança quanto à quantidade: o que aumenta ou diminui o faz mediante a ação de outra coisa aparentada que se junta à primeira e sofre uma dissolução quanto à matéria, mas não há nada do qual sejam gerados os corpos cujo movimento natural é circular (*De Caelo*, 269a23-25), eles não são gerados absolutamente;

- são inalteráveis: os corpos que estão sujeitos a acréscimo e diminuição são os mesmos que estão sujeitos à alteração qualitativa, e, por isso, os que não estão sujeitos a uma também não são afetados pela outra (*De Caelo*, 269a26-35).

Aristóteles partiu do movimento circular para chegar às propriedades dos corpos celestes, e delas concluir que o céu é eterno, imutável e impassível (*De Caelo*, 270b1-4). Por outro lado, os corpos formados pelos elementos terrestres são sujeitos à geração e à corrupção, crescem ou diminuem e mudam continuamente, ou seja, estão sujeitos aos princípios formulados na *Física*. Dessa maneira, as mudanças quanto à essência, à qualidade e à quantidade ficam limitadas ao mundo sublunar.

É sabido que desde a antigüidade houve adversários desse modelo cosmológico. Segundo P. Moraux (In: ARISTÓTELES, 1965, p. LVI), Xenarco de Seleucia (séc. I a.C.) criticou severamente a argumentação do *De Caelo* em favor da quinta essência; e a teoria do quinto elemento era conhecida nos primeiros anos de nossa era por filósofos como Alexandre de Afrodísia, Jâmblico, Plotino, Porfírio e Proclo, e aceita por alguns com maiores ou menores adaptações.

O cristão neoplatônico João Filopono, em polêmica contra o célebre comentador de Aristóteles, Simplicio, seu contemporâneo, negou a distinção essencial entre céu e Terra no séc. VI. Redescoberto no fim do século XIX pelos estudiosos, Filopono foi um importante adversário das teses físicas e cosmológicas de Aristóteles. Entre as muitas idéias relevantes contidas no *Contra Aristóteles*, há uma passagem em que Filopono questiona a relação que Aristóteles estabelece entre os movimentos e a natureza do corpo movido. A passagem é interessante, no mínimo, em vista de uma posterior comparação com a argumentação galileiana contra a mesma tese:

... Se [corpos] que são diferentes por natureza como terra e água podem se mover com o mesmo movimento, [então] convertendo [a sentença] em negação, dir-se-á: não há nada que impeça que corpos que se movem com movimentos diferentes sejam da mesma natureza. Portanto, mesmo que o céu se mova com movimento circular enquanto os [corpos] sublunares [movem-se] em [linha] reta, ainda assim nada há que impeça o céu de ser da mesma natureza e tão perecível quanto os corpos sublunares... (LUCCHETTA, 1990, p. 213).

De fato, a relação que Aristóteles estabelece entre os movimentos e as naturezas dos movidos, deduzindo estas dos primeiros, esbarra nesse problema: se a diferença entre os movimentos é suficiente para que se conclua que os corpos movidos são de naturezas diferentes, não se pode explicar como é possível que água e terra tenham o mesmo movimento, retilíneo para baixo, e naturezas diferentes. Assim, dever-se-ia abandonar o argumento que conclui a existência de um quinto elemento, diverso dos quatro terrestres, a partir da diferença entre movimentos retilíneo e circular - a desconstrução lógica desse texto aristotélico será também o objetivo de Galileu na primeira jornada do *Diálogo sobre os dois máximos sistemas de Mundo* (1632). Na passagem,

Filopono ataca o ponto fraco da dedução dos elementos a partir dos movimentos naturais: a introdução *a posteriori* dos elementos intermediários, água e ar, estranhos ao argumento aristotélico. O contexto era o do rompimento com o dualismo cosmológico aristotélico, que significava a aplicação das mesmas leis aos movimentos celestes e terrestres, além da mesma matéria, os quatro elementos, a todo o cosmo - subjacente aos elementos estaria a extensão tridimensional, comum a toda a matéria, idéia que lembra a identificação cartesiana entre espaço e matéria (ÉVORA, 2000). Outras discussões relevantes foram feitas por Filopono contra a filosofia peripatética, sobre temas como a impossibilidade do vazio e o lançamento de projéteis.

Em um estudo sobre os antecedentes do conceito de inércia, Évora (ÉVORA, 1995) estabelece uma conexão entre Filopono e a tradição árabe, e a volta de suas teses ao mundo cristão através de autores como Avicena. Estas teriam influenciado as discussões de Buridan e Oresme no séc. XIV sobre o nascente conceito de *impetus*, o precursor mais próximo da inércia moderna.

Assim como a tese de Filopono da força motriz impressa e incorpórea, “ancestral” do *impetus* e da inércia, muito das obras filosóficas e científicas da antigüidade e dos pensadores árabes, que lhe deram continuidade, chegaram aos cristãos a partir do séc. XII, e começaram a ser traduzidas para o latim, inicialmente a partir do árabe. Gerardo de Cremona (1114-1187), por exemplo, um dos principais tradutores da Idade Média, foi a Toledo interessado na astronomia ptolomaica, onde, após se impressionar com a quantidade de obras importantes que lá se encontravam, aprendeu o árabe e traduziu setenta e um títulos dessa língua para o latim, entre os quais alguns trabalhos de Aristóteles, como a *Metafísica*. No século XIII o Ocidente passou a ter em mãos alguns originais gregos, podendo então traduzir diretamente do original. O dominicano Guilherme de Moerbeke (1215-1286) traduziu quarenta e nove obras diretamente do grego, vinte das quais de Aristóteles (GRANT, 1974).

Antes disso, a cristandade teve que se conformar durante séculos com uma herança lacunar da antigüidade, e os cristãos dos séculos XII e XIII parecem ter recebido com avidez a filosofia aristotélica e a de seus comentadores árabes. Tal sistematização do saber, como ocorre no *Corpus Aristotelicum*, não poderia deixar de influenciar decisivamente a cultura do ocidente medieval. Uma das conseqüências mais imediatas e importantes desta apropriação da herança antiga pelos cristãos é a filosofia tomista. Tomás de Aquino (1225-1274), principal responsável pela conciliação da herança grega com os dogmas cristãos, destacou ainda mais a dicotomia do cosmo aristotélico, inspirado pela importância dada pelo neoplatonismo, especialmente o Pseudo-Dionísio (séc. V/VI), às distinções hierárquicas. Obviamente ele não pôde aceitar algumas teses de Aristóteles, como a eternidade dos céus (e do mundo). Mas, aceitando as propriedades dos corpos celestes, aproximou-os dos anjos, por serem também únicos em sua espécie, e destacou algumas conseqüências da incorruptibilidade típicas da sensibilidade medieval: estavam isentos de imperfeição, exceção e monstruosidade. Além disso, somou ao céu peripatético

o céu empíreo, por razões teológicas (LITT, 1963), e também o cristalino. Outros contemporâneos somaram mais ou menos esferas ao modelo antigo.

Algumas teses mais específicas da filosofia natural de Aristóteles, contudo, não foram aceitas tão facilmente pela Igreja. Diversas proibições e condenações ao longo do século XIII expressam essa dificuldade (inclusive de algumas teses do próprio Tomás, nos primeiros tempos de sua difusão). A mais comentada das condenações é a de 1277. Neste ano, diante do fracasso das tentativas anteriores, Étienne Tempier, bispo de Paris, condenou 219 proposições aristotélicas ou baseadas no aristotelismo, a maioria devido à limitação dos poderes de Deus (ex. o vazio é impossível, ou Deus não poderia criar outros mundos, mesmo se quisesse). Pierre Duhem defende que esta condenação teria influenciado decisivamente as discussões que foram feitas no século seguinte por Buridan (1300?-1358) e Oresme (1323?-1382), o que tornaria um estranho às discussões da filosofia da natureza (Tempier) o responsável pelo nascimento da ciência moderna. De fato os nominalistas parisienses (Buridan e Oresme) muito contribuíram na discussão da dinâmica e da cosmologia tradicionais, chegando a soluções próximas daquelas encontradas nos séculos XVI e XVII pela nascente ciência moderna, mas sem ameaçar a tradição. A tradição aristotélica sobreviveu à Idade Média, e ainda era praticamente consensual até o século XVI.

Talvez o melhor testemunho do senso comum entre os estudiosos medievais seja o *Tratado da Esfera*, de João de Sacrobosco, que foi muito utilizado no estudo elementar de astronomia entre os séculos XIII e XVII. No texto, a distinção entre céu e Terra aparece da seguinte maneira:

... a universal máquina do mundo se divide em duas partes: celestial e elementar. A parte elementar é sujeita à contínua alteração e divide-se em quatro: Terra, a qual está como centro do mundo no meio assentada, segue-se logo a Água e ao redor dela o Ar, e logo o fogo puro que chega ao céu da Lua, segundo diz Aristóteles no livro dos meteoros, porque assim assentou Deus glorioso e alto. E estes quatro são chamados elementos, os quais uns pelos outros se alteram, corrompem e tornam a gerar [...] Junto da região dos elementos está logo a região celestial lúcida, e pelo seu ser imutável é livre de toda a mudança, tem contínuo movimento circular e chamaram-lhe os filósofos Quinta Essência... (SACROBOSCO, 1991, p. 30-31).

Essa simples descrição do esquema tradicional não apresenta nada de original, e não há na obra qualquer discussão mais aprofundada da dicotomia aristotélica. Ainda assim, a grande difusão do tratado e suas qualidades didáticas conferem a ele grande importância. O próprio Galileu viria a escrever, nos últimos anos do século XVI, um tratado homônimo que utilizava no ensino da ciência tradicional.

Com isso, conclui-se esta exposição – evidentemente não exaustiva - a respeito da questão proposta. Espera-se que ela apresente, no mínimo, utilidade no ensino de filosofia. A cosmologia bipartida de Aristóteles, que sobreviveu durante dois milênios, e a

tradição instituída a partir dela são extremamente frutíferas não apenas para os estudos aristotélicos, mas também para a compreensão da revolução científica dos séculos XVI e XVII.

Referências bibliográficas

ANGIONI, L. “Aristóteles – As Partes dos Animais - Livro I”. In: **Cad. Hist. Fil. Ci.**, 1999, s. 3, v. 9, n. especial.

ARISTÓTELES. **Du Ciel**. Trad. e intr. de P. Moreaux. Paris: Les Belles Lettres, 1965 (a referência é feita através do nome mais conhecido do texto: **De Caelo**).

_____. **Física I e II**. Trad. de L. Angioni. Campinas: IFCH/UNICAMP, 1999.

_____. **Metafísica**. Trad. de V. G. Yebra. Madrid: Gredos, 1990 (edição trilingüe, grego-latim-espanhol).

CLAVELIN, M. **La philosophie naturelle de Galilée**. Paris: Armand Colin, 1968.

ÉVORA, F. R. R., “Filopono de Alexandria e a crítica ao conceito de matéria-prima”. In: **Cad. Hist. Fil. Ci.**, 2000, s. 3, v. 10, n. 1, p. 55-76.

_____. “A origem do conceito do ‘*Impetus*’”. In: **Cad. Hist. Fil. Ci.**, 1995, s. 3, v. 5, n. 1-2, p. 281-305.

GRANT, E. **A source book in the medieval science**. Cambridge: Harvard University Press, 1974.

KOYRÉ, A. **From the close to the infinite universe**. Baltimore: John Hopkins, 1957.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1996.

LITT, T. **Les corps célestes dans l’univers de Saint Thomas D’Aquin**. Paris: Béatrice-Nowalaerts, 1963.

LUCCHETA, G. A., “I commentaria e la trasformazione della cosmologia peripatetica: recenti pubblicazioni e nuovi problemi”. In: **Arch. Int. Hist. Sci.**, v. 40, 1990, p. 197-219.

MORAUX, P. La méthode d’Aristote dans l’étude du ciel. In: **Symposium aristotelicum**. Louvain, 1960, v. 24/8.

SACROBOSCO, J. **Tratado da esfera**. Trad. de P. Nunes. São Paulo: Unesp, 1991.