



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Educação e Humanidades

Instituto de Artes

Jefferson de Albuquerque Mendes

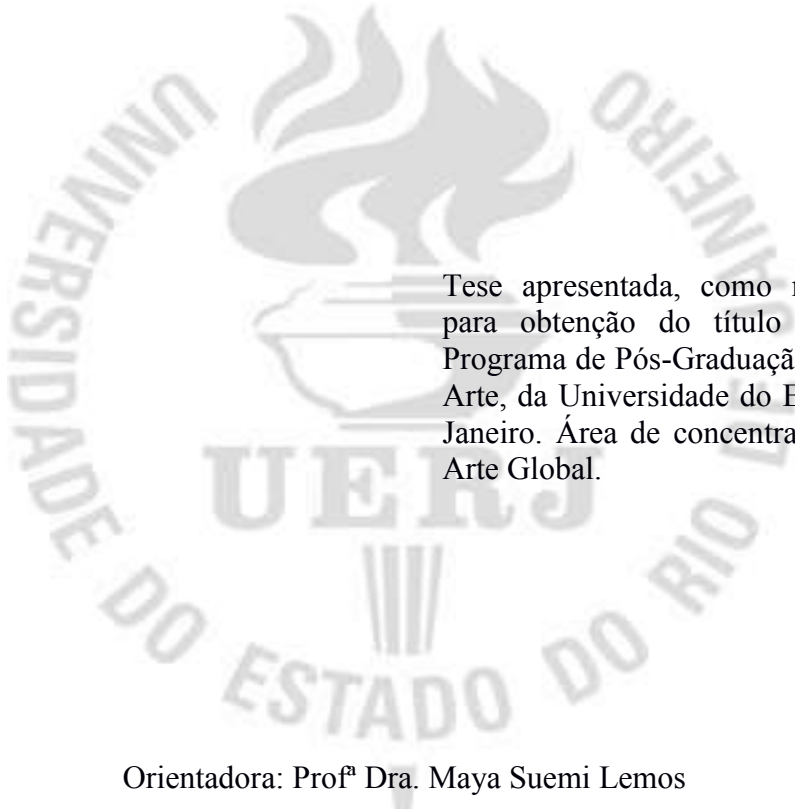
***Traditio Sphaerae: o marco cosmológico esférico e o conhecimento científico
nos processos de figuração celestial em imagens e textos***

Rio de Janeiro

2024

Jefferson de Albuquerque Mendes

Traditio Sphaerae: o marco cosmológico esférico e o conhecimento científico nos processos de figuração celestial em imagens e textos



Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em História da Arte, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: História da Arte Global.

Orientadora: Prof^a Dra. Maya Suemi Lemos

Coorientadora: Prof^a Dra. Maria Cristina Louro Berbara

Rio de Janeiro

2024

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CEH/B

M538

Mendes, Jefferson de Albuquerque.

Traditio Sphaerae: o marco cosmológico esférico e o conhecimento científico nos processos de figuração celestial em imagens e textos / Jefferson de Albuquerque Mendes. – 2024.

270 f.: il.

Orientadora: Maya Suemi Lemos.

Coorientadora: Maria Cristina Louro Berbara.

Tese (doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Artes.

1. Globos celestes - Teses. 2. Cartografia - Teses. 3. Arte – História – Teses. 4. Arte figurativa – Teses. 5. Astronomia – Teses. I. Lemos, Maya Suemi, 1968-. II. Berbara, Maria. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Artes. IV. Título.

CDU 7:528.231

Bibliotecária: Eliane de Almeida Prata. CRB7 4578/94

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Jefferson de Albuquerque Mendes

Traditio Sphaerae: o marco cosmológico esférico e o conhecimento científico nos processos de figuração celestial em imagens e textos

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em História da Arte, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: História da Arte Global.

Aprovada em 20 de junho de 2024.

Banca examinadora:

Prof^a. Dra. Maya Suemi Lemos (Orientadora)

Instituto de Artes - UERJ

Prof^a. Dra. Maria Cristina Louro Berbara (Coorientadora)

Instituto de Artes - UERJ

Prof. Dr. Cássio da Silva Fernandes

Universidade Federal de São Paulo

Prof. Dr. Thomás Augusto Santoro Haddad

Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Jens Michael Baumgarten

Universidade Federal de São Paulo

Prof. Dr. Alexandre Ragazzi

Instituto de Artes - UERJ

Rio de Janeiro

2024

AGRADECIMENTOS

À Maya Suemi Lemos, minha orientadora, por acreditar nesta pesquisa, pelo tempo doado e pelas palavras de conforto.

À Maria Berbara, minha coorientadora, que tem me acompanhado desde o mestrado, agradeço vivamente pelo incentivo e pelas conversas.

Aos membros da banca, pelas críticas e apontamentos certoiro.

Ao Cássio Fernandes, com quem pude dialogar sobre a sobrevivências das imagens astrológicas no âmbito da tradição clássica, agradeço pelas indicações e pelos tão importantes apontamentos que tornaram possíveis o desenvolvimento desta tese.

À Jaqueline, amiga que a História da arte me proporcionou, pelos momentos de troca e desabafo sobre as angústias na vida de um pós-graduando.

Aos amigos e amigas que acompanharam e ajudaram nos diversos processos de confecção desta tese.

À minha mãe, Gorethi, e ao meu pai, Valber, por estarem sempre presentes

À Gaia, Mana (*in memoriam*), Paola e Isobel, minhas filhas de quatro patas, pelo companheirismo nas madrugadas.

Ao Márcio, meu confidente, por estar sempre próximo nos momentos mais críticos e por compartilhar das minhas angústias, medos e dúvidas, sempre com um gesto de carinho e uma palavra reconfortante.

À Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ – pelo auxílio financeira, através de bolsa de estudos, que possibilitou a construção dessa pesquisa.

Por fim, agradeço a todas e todos que, direta ou indiretamente, contribuíram nesse percurso para a realização dessa dissertação.

RESUMO

MENDES, Jefferson de Albuquerque. *Traditio Sphaerae*: o marco cosmológico esférico e o conhecimento científico nos processos de figuração celestial em imagens e textos. 2024. 270 f. Tese (Doutorado em História da Arte) – Instituto de Artes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

Esta tese situa a *Traditio Sphaerae* no quadro de um mais vasto encadeamento artístico, filosófico e histórico, o qual não pode, evidentemente, ser esvaziado plenamente, mas apenas esboçado em suas linhas gerais. O movimento que se propõe aqui descrever, longe de estar concentrado e fechado sobre si mesmo, encontra-se, muito pelo contrário, ligado por múltiplos vínculos tanto no futuro quanto ao passado. Ela constitui apenas um ato, uma fase singular do imenso movimento que possibilitou o indivíduo o pensamento de si mesmo. O sentimento específico de si mesmo e a sua autoconsciência específica. A presente tese procura considerar a história da *Traditio Sphaerae* sob uma luz que não tem por única finalidade estabelecer e descrever os resultados, mas, ademais, revelar as forças criadoras por meio das quais esses resultados são intimamente elaborados. Portanto, este trabalho está alicerçado em algumas ideias-teses que corroborarão as proposições aqui apresentadas: 1) a fundamentação da esfera celeste em textos e imagens na antiguidade clássica; 2) sobrevivência da *Traditio Sphaerae*; 3) o paradigma figurativo da esfera. Desse modo, pretende-se cotejar as interpretações cosmológicas anteriores com o momento de figuração das esferas celestes, com o momento de ruptura entre astrologia e astronomia, do pensamento mágico-imagético a o racional-matemático, da arte à ciência, buscando entender em que termos essas imagens corroboraram o processo de desenvolvimento e emancipação das imagens.

Palavras-chaves: cartografia celestial; esfera celeste; figuração; história da arte global; pensamento mágico-imagético.

ABSTRACT

MENDES, Jefferson de Albuquerque. *Traditio Sphaerae*: the spherical cosmological framework and scientific knowledge in the processes of celestial figuration in images and texts. 2024. 270 f. Tese (Doutorado em História da Arte) – Instituto de Artes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

This thesis places *Traditio Sphaerae* within the framework of a broader artistic, philosophical and historical chain, which cannot, evidently, be fully emptied, but only outlined in its general lines. The movement that we propose to describe here, far from being concentrated and closed in on itself, is, quite the contrary, linked by multiple links both in the future and in the past. It constitutes just one act, a singular phase of the immense movement that made it possible for the individual to think about himself. The specific feeling of yourself and your specific self-awareness. The present thesis seeks to consider the history of *Traditio Sphaerae* in a light that does not have the sole purpose of establishing and describing the results, but, moreover, revealing the creative forces through which these results are intimately elaborated. Therefore, this work is based on some theses-ideas that will corroborate the propositions presented here: 1) the foundation of the celestial sphere in texts and images in classical antiquity; 2) survival of *Traditio Sphaerae*; 3) the figurative paradigm of the sphere. In this way, the aim is to compare cosmological interpretations with the moment of figuration of the celestial spheres, with the moment of rupture between astrology and astronomy, from magical-imagery thinking to rational-mathematical thinking, from art to science, seeking to understand in what terms these Images corroborated the process of development and emancipation of images that dealt with the cosmos.

Keywords: celestial cartography; celestial sphere; figuration; global art history; magical imaginative thinking.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1- O sistema cosmológico no antigo Testamento. Segundo o astrônomo Giovanni Virgilio Schiaparelli. 94
- Figura 2 - O universo mesopotâmico. ca. século VII a.C. Opera Laboratori Florença 95
- Figura 3 - Alegoria egípcia do mundo. Pintura sobre papiro, c. 1000 av. J.-C., Paris, musée du Louvre, département des Antiquités égyptiennes, B 17401. 96
- Figura 4 - Esfera de bronze sólido decorada com três 'círculos paralelos' formados por símbolos de estrelas (o símbolo astronômico que ainda usamos comumente para o Sol). Século VIII a.C. GR 15783, Zographos. Universidade de Atenas, Panepistimopolis, Grécia 96
- Figura 5 - Esfera de bronze sólido decorada com três 'círculos paralelos' formados por símbolos de estrelas com sete incisões nos meridianos, entre as quais os símbolos das estrelas são repetidamente trabalhados. Século VIII a.C. GR 15783, Zographos. Universidade de Atenas, Panepistimopolis, Grécia. 96
- Figura 6 - Esfera de bronze sólido decorada com três 'círculos paralelos' formados por símbolos de estrelas com sete incisões nos meridianos, entre as quais os símbolos das estrelas são repetidamente trabalhados. Século VIII a.C. GR 15783, Zographos. Universidade de Atenas, Panepistimopolis, Grécia. 97
- Figura 7 - Esfera de bronze sólido, composto por folhas de bronze que formam um equador e quatro ou seis meridianos (respectivamente), uma parte superior na forma de um ou dois pássaros (respectivamente), e uma parte inferior, na forma de uma extensão cilíndrica oca. Século VIII a.C. GR 15783, Zographos. Universidade de Atenas, Panepistimopolis, Grécia. 97
- Figura 8 - Esfera de bronze sólido, composto por folhas de bronze que formam um equador e quatro ou seis meridianos (respectivamente), uma parte superior na forma de um ou dois pássaros (respectivamente), e uma parte inferior, na forma de uma extensão cilíndrica oca. Século VIII a.C. GR 15783, Zographos. Universidade de Atenas, Panepistimopolis, Grécia. 97
- Figura 9 - Esfera de bronze sólido, composto por folhas de bronze que formam um equador e quatro ou seis meridianos (respectivamente), uma parte superior na forma de um ou dois pássaros (respectivamente), e uma parte inferior, na forma de uma extensão cilíndrica oca. Século VIII a.C. GR 15783, Zographos. Universidade de Atenas, Panepistimopolis, Grécia. 98

Figura 10 - Esfera de bronze sólido, composto por folhas retas não decoradas e ásperas. Século VIII a.C. GR 15783, Zographos. Universidade de Atenas, Panepistimopolis, Grécia.	98
Figura 11 - Esfera de bronze sólido, composto por folhas retas não decoradas e ásperas. Século VIII a.C. GR 15783, Zographos. Universidade de Atenas, Panepistimopolis, Grécia.	98
Figura 12 - Esfera de bronze sólido com duas esferas (de quatro meridianos), antes de culminar em uma protuberância em forma de pássaro. Século VIII a.C. GR 15783, Zographos. Universidade de Atenas, Panepistimopolis, Grécia.....	99
Figura 13 - Esfera de bronze sólido com duas esferas (de quatro meridianos), antes de culminar em uma protuberância em forma de pássaro. Século VIII a.C. GR 15783, Zographos. Universidade de Atenas, Panepistimopolis, Grécia.....	99
Figura 14 - Esfera de bronze sólido com duas esferas (de quatro meridianos), antes de culminar em uma protuberância em forma de pássaro. Século VIII a.C. GR 15783, Zographos. Universidade de Atenas, Panepistimopolis, Grécia.....	99
Figura 15 - O Universo Homérico.	100
Figura 16 - O Universo Homérico construído sob o escudo de Aquiles.....	101
Figura 17 - O Escudo de Aquiles. Escudo de aquiles tal como descrito por Homero, Iliada, L. 18e. Charels Nicolas Cochin (gravadro, 1688-1754), Nicolas Vleughels, 1668-1737, Paris, 1715. Água-forte, 20,7 cm. Bnf, département des Estampes et de la Photographie. Biblioteca Nacional da França.....	102
Figura 18 - Retrato de Pitágoras. Século XVI, impressão. BnF, Estampes et photographie. Biblioteca Nacional da França	103
Figura 19 - Diagrama da distribuição das esferas no estágio pré-cosmogônico. Desenho de Roberto Casazza.....	103
Figura 20 - Esfera celeste – reconstrução da cosmologia proposta por Parmênides. Desenho de Roberto Casazza.....	104
Figura 21 - Atlas segurando a esfera celeste (Globo Farnese) em seus ombros, mármore, altura total 191 cm, diâmetro da esfera 66 cm. Inv. N° 6374, Museu Arqueológico Nacional, Nápoles. Foto: Creative Common.....	104
Figura 22 - Detalhe de uma cópia do Globo Farnese mostrando as interseções da coluna equinocial, do equador celeste e da eclíptica. Romano, início do século XX. Museu da Civiltà Romana, Roma. Foto: Creative Commons.	105

Figura 23 - Da cena de Perseu e Andrômeda de uma hydria da Campânia de figura vermelha. Meados do século IV a.C. Berlim, Staatliche Museen. Foto: Kristen Lippincott..	106
Figura 24 - Detalhe de Andrômeda no Atlas Farnese. Museu Nacional Arqueológico, Nápoles Foto: Kristen Lippincott.....	106
Figura 25 - Detalhe de Cassiopeia do Globo Kugel. Foto: Galerie J.Kugel, Paris.....	107
Figura 26- Detalhe do objeto em forma de grade no globo Farnese. Museu Nacional Arqueológico, Nápoles. Foto: Kristen Lippincott	108
Figura 27 - Detalhe do objeto em forma de grade do mapa Bentley-Foulkes. Foto: Kristen Lippincott	108
Figura 28 - Equinócio de primavera. Globo de Paris-Kugel. Galerie J.Kugel, Paris. Foto: Hélène Cuvigny.....	109
Figura 29 - Solstício de verão. Globo de Paris-Kugel. Galerie J.Kugel, Paris. Foto: Hélène Cuvigny.....	109
Figura 30 - Equinócio de Outon. Globo de Paris-Kugel. Galerie J.Kugel, Paris. Foto: Hélène Cuvigny.....	110
Figura 31 - Solstício de Invern. Globo de Paris-Kugel. Galerie J.Kugel, Paris. Foto: Hélène Cuvigny.....	110
Figura 32 - Polo Norte (zona ártica). Globo de Paris-Kugel. Galerie J.Kugel, Paris. Foto: Hélène Cuvigny.....	111
Figura 33 - Globo celestial. Latão. Ø 110 milímetros. Mainz, RGZM Inv. 0,41339. Cópia de galvanoplastia. Linhas na cor azul escuro. Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz. Foto: E. Künzl.....	111
Figura 34 - Globo celestial. Inv. 0,413 39. Desenho de J. RIBBECK. Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz.....	112
Figura 35 - Obelisco com globo no topo, até 1542 em frente à igreja Ara Coeli no Capitólio em Roma. Do Iseum no Campo Marzio em Roma. Desenho de Martin Van Heemskerck,1532-1536. National Gallery, Londres.....	113
Figura 36 - Globo celestial. Latão. Ø 110 milímetros. Inv. 0,41339. Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz. Foto E. Künzl.....	114
Figura 37 - Globo celestial. Latão. Ø 110 milímetros. Inv. 0,41339. Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz. Foto E. Künzl.....	114
Figura 38 - O grande relógio de sol de Augusto (Solarium Augusti) entre o túmulo de Augusto e o Ara Pacis. Desenho de Martin Van Heemskerck,1532-1536. National Gallery, Londres.....	115

- Figura 39 - Apoteose do imperador Antonino Pio e sua esposa Faustina. Relevo em mármore. Do Campo Marzio, Roma/Itália. H. 2,47 m. Roma, Vaticano, anteriormente no Cortile della Pigna. Inv. 5515, T 77/1934. Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz..... 115
- Figura 40 - Esquerda: Personificação do Campus Martius com obelisco do Solarium Augusti. Direita: globo celestial na mão de Aion. Ambos do relevo da Apoteose. Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz. Foto: E. Künzl. 116
- Figura 41 - A direção da qibla. Mehmed ibn Emir Hasan al-Su'ûdî. Matâli' al-su'âda wa yanâbi' al-siyâda (A ascensão das estrelas da sorte e as fontes de soberania). Istambul (Turquia), 1582. Papel, 183 f., 31 × 20,5 cm. BnF, departamento de Manuscritos, suplemento turco 242, f. 74. Biblioteca Nacional da França 165
- Figura 42 - Astrolábio. Feito por Ahmad ibn Khalaf. Bagdá, século X. Cobre, 13 × 19 cm. BnF, Departamento de Mapas e Planos, Ge A 324. Biblioteca Nacional da França 166
- Figura 43 - Diagrama de um astrolábio em construção. Trecho de Marrākushī (1256-1321), Jāmi' al-mabādī wa al-ghāyāt fi 'ilm al-mīqāt. Século XIV. Manuscrito em papel, 22 × 16 cm. BnF, Departamento de Manuscritos, Árabe 2508, f. 28v. Biblioteca Nacional da França..... 167
- Figura 44 - A constelação de Andrômeda. Os sinais do céu (De signis coeli). Beda, o Venerável (pseudo), Fleury, segundo quartel do século X. Manuscrito em pergaminho. BnF, Departamento de Manuscritos, Mss, Latin 5543 f.163. Biblioteca Nacional da França..... 168
- Figura 45 - Os dois hemisférios de verão e inverno no Aratus latinus revisado. Século IX. Manuscrito em pergaminho, 36 × 25 cm. BnF, Departamento de Manuscritos, NAL 1614, f. 81v. Biblioteca Nacional da França 169
- Figura 46 - Divisão da Terra com os elementos, pontos cardeais, signos do zodíaco e humores. Filosofia mundial. Guilherme de Conches (por volta de 1080-por volta de 1150), cópia do século XIV. Manuscrito em pergaminho, 12 × 11 cm. BnF, Departamento de Manuscritos, latim 2622 f. 56v. Biblioteca Nacional da França 170
- Figura 47 - A ordem das esferas segundo Lambert de Saint-Omer. Lambert de Saint-Omer, Liber Floridus. Manuscrito copiado no século XIII. BnF, Departamento de Manuscritos, Latim 2622 f. 56v. Biblioteca Nacional da França..... 170
- Figura 48 - “Pelo qual parece que a terra é redonda”. Gossuin de Metz (ativo no século XIII), A Imagem do Mundo. Copiado por volta de 1320-1325. Manuscrito em pergaminho,

- 38 × 25,5 cm. BnF, Departamento de Manuscritos, Francês 574, f. 42. Biblioteca Nacional da França..... 171
- Figura 49 - A Terra no centro das esferas do universo. Gossuin de Metz, A imagem do mundo. Cópia do século XIII. Manuscrito em pergaminho, 208 folhas, 180 × 115 mm. BnF, Departamento de Manuscritos, Francês 14964, f. 117. Biblioteca Nacional da França..... 172
- Figura 50 - Cristo em majestade acima. Gossuin de Metz (ativo no século XIII), A Imagem do Mundo. Copiado por volta de 1320-1325. Manuscrito em pergaminho, 38 × 25,5 cm. BnF, Departamento de Manuscritos, Francês 574, f. 136v. Biblioteca Nacional da França..... 173
- Figura 51 - Cristo em Majestade na Divina Comédia de Dante Alighieri. Iluminado pelo Mestre da Coëtiviy (ativo na segunda metade do século XV), Toscana (Itália). 1460-1465. Manuscrito iluminado em pergaminho, 36,5 × 24,5 cm. BnF, Departamento de Manuscritos, italianos, 72 f. Biblioteca Nacional da França..... 174
- Figura 52 - Cenas da Criação na Cidade de Deus de Santo Agostinho. Tradução francesa de Raoul de Presles. Iluminado pelo Mestre da Coroação de Carlos VI (ativo entre 1350 e 1378), Paris, 1375. Manuscrito iluminado em pergaminho, 27,5 × 19,5 cm. BnF, Departamento de Manuscritos Francês, 22913 f., 2v. Biblioteca Nacional da França. 175
- Figura 53 - A Criação do Mundo Segundo a Bíblia. Guyart Des Moulins, Bíblia histórica conhecida como “Jean de Berry”, por volta de 1385-1390. Manuscrito iluminado em pergaminho, 39,3 × 29 cm. BnF, Departamento de Manuscritos, Francês 20090 f. 3r. Biblioteca Nacional da França 176
- Figura 54 - Cosmografia do Atlas Catalão. Atribuído a Abraham Cresques, 1375. Manuscrito iluminado em pergaminho, 12 meias folhas de 64 x 25 cm. BnF, departamento de Manuscritos, Espanhol 30, tabelas I e II. Biblioteca Nacional da França..... 177
- Figura 55 - Constelação de Argo Navis. ms Voss. lat. Q79, fol. 64v. Século IX (c. 813-840). Special Collections Reading Room. Leiden University Library, Leiden..... 178
- Figura 56 - Constelação de Plêiades. ms Voss. lat. Q79, fol. 42v. Século IX (c. 813-840). Special Collections Reading Room. Leiden University Library, Leiden..... 178
- Figura 57 - Constelação de Câncer. ms Voss. lat. Q79, fol. 18v. Século IX (c. 813-840). Special Collections Reading Room. Leiden University Library, Leiden..... 179
- Figura 58 - Constelação de Gêmeos. ms Voss. lat. Q79, fol. 16v. Século IX (c. 813-840). Special Collections Reading Room. Leiden University Library, Leiden..... 179

Figura 59 - Os Cinco Planetas. ms Voss. lat. Q79, fol. 80v. Século IX (c. 813-840). Special Collections Reading Room. Leiden University Library, Leiden.....	180
Figura 60 - As Quatro Estações. ms Voss. lat. Q79, fol. 82v. Século IX (c. 813-840). Special Collections Reading Room. Leiden University Library, Leiden.....	180
Figura 61 - Planetarium. ms Voss. lat. Q79, fol. 93v. Século IX (c. 813-840). Special Collections Reading Room. Leiden University Library, Leiden.....	181
Figura 62 - Antípodas. Lambert of St. Omer, Martianus Capella, Ms 92, fol. 19r. 1121. Inv. CCBY-SA4.0 Universiteitsbibliotheek, Ghent.	182
Figura 63 - Mappamundi zonal de Liber Floridus. Lambert St Omer. Cod. Gud. Lat I, folios 69v Wolfenbüttel. Herzog-August Bibliothek.	182
Figura 64 - O mappamundi de Lambert de Saint-Omer. Lambert de St. Omer, Liber Floridus; Lille e Ninove; 1460; Velino, ss. 225, 408 x 286 (304 x 215) mm. Feito para Pierre de Goux et de Wedergraete (falecido em 1471). Filipe de Cleves (1456-1528); adquirido em 1531 de sua propriedade por Henrique III, Conde de Nassau (falecido em 1538); por herança aos Príncipes de Orange-Nassau, os posteriores Stadtholders, em Haia, Biblioteca Nacional Koninklijke Bibliotheek.	183
Figura 65 - Augusto César segurando um mapa T/O. Lambert of St. Omer. Ms 92, fol. 138v. 1121 Inv. CCBY-SA4.0. Universiteitsbibliotheek, Ghent.	184
Figura 66 - Mappamundi zonal. Lambert of St. Omer. Ms 92, fol. 24v. 1121. Inv. CCBY-SA4.0. Universiteitsbibliotheek, Ghent.....	185
Figura 67 - Mappamundi zonal de Liber Floridus. Cod. Gud. Lat I, fólíos 69v-70r, 41,3 cm de diâmetro. Lambert St Omer. Wolfenbüttel. Herzog-August Bibliothek.	186
Figura 68 - Liber Floridus, Lambert of St. Omer (detathe). Ms 92, fol. 24v. 1121. Inv. CCBY-SA4.0. Universiteitsbibliotheek, Ghent.....	187
Figura 69 - Mappamundi. Lamberto de Saint-Omer, Liber Floridus. MS 92, fol. 92v-93r. Universiteitsbibliotheek, Ghent.....	188
Figura 70 - Mappamundi. Bíblia de Arstein. Harley MS 2799, fol. 241v. British Library Board, Londres.....	189
Figura 71 - Mapa T-O. Lamberto de Saint-Omer, Liber Floridus, ms 92, fol.19r. Universiteitsbibliotheek, Ghent.....	190
Figura 72 - Mapa Universal de Sebastian Münster com a Terra em rotação sobre seu eixo. Typus Cosmographicus Universalis. 21.5cm x 14cm. 1532. The Barry Lawrence Ruderman Map Collection. California.	231

Figura 73 - A ordem das esferas celestes segundo Copérnico, que afirma que a Terra é móvel e o Sol imóvel no centro do mundo. Nicolas de Fer (c. 1647-1720), 1669. Inv. Ge D 12742. BnF, Departamento de Mapas e Planos. Biblioteca Nacional da França...	232
Figura 74 - A ordem das esferas celestes segundo a opinião de Tycho Brahe. Nicolas de Fer (c. 1647-1720), 1670. Inv. Ge D 12751. BnF, Departamento de Mapas e Planos. Biblioteca Nacional da França	233
Figura 75 - Figura de redemoinhos celestiais. O uso de globos e esferas celestes e terrestres, de acordo com os diferentes sistemas do mundo, precedido por um Tratado de cosmografia. Nicolas Bion (1652-1733), 1751. Res V 2107. BnF, departamento da Reserva de Livro. Biblioteca Nacional da França.....	234
Figura 76 - Albrecht Dürer. The Northern Hemisphere of the Celestial Globe. 1515. Xilogravura. 433 x 432 mm. Graphische Sammlung, Staatsgalerie, Stuttgart.	235
Figura 77 - Albrecht Dürer. The Southern Hemisphere of the Celestial Globe. 1515. Xilogravura. 433 x 432 mm. Graphische Sammlung, Staatsgalerie, Stuttgart.	236
Figura 78 - Albrecht Dürer (detalhe). The Northern Hemisphere of the Celestial Globe. Detalhe. 1515. Xilogravura. 433 x 432 mm. Graphische Sammlung, Staatsgalerie, Stuttgart.....	237
Figura 79 - Albrecht Dürer (detalhe). The Northern Hemisphere of the Celestial Globe. Detalhe. 1515. Xilogravura. 433 x 432 mm. Graphische Sammlung, Staatsgalerie, Stuttgart	238
Figura 80 - Urania. Cópia de Heinfogel do Almanac de Stöffler. 1499. Inc.typ.H.IV.21. Staatsbibliothek. Bamberg.	239
Figura 81 - Johannes Stabius. Horoskopion für Kaiser Maximilian I. Bornmann, 1595. Inv. 4 Math.a. 38. Bayerische Staatsbibliothek.	240
Figura 82 - Albrecht Dürer. Melencolia I. 1514. Xilogravura. 239 x 189 mm. Kupferstichkabinett, Staatliche Kunsthalle, Karlsruhe	241
Figura 83 - Artista desconhecido. Vienna Manuscript. ca. 1440. Österreichische Nationalbibliothek, Vienna	242
Figura 84 - Conrad Heinfogel. Die Karte des Nördlichen Sternenhimmels. Nürnberger Astronon, 1503. Inv. Nr. Hz 5576. Germanisches Nationalmuseum. Nuremberg.....	243
Figura 85 - Conrad Heinfogel. Die Karte des Südlinchen Sternenhimmels. Nürnberger Astronon, 1503. Inv. Nr. Hz 5576. Germanisches Nationalmuseum. Nuremberg.....	244
Figura 86 - O Sifilico. Albrecht Dürer. 1496. Xilogravura acompanhando o folheto de Ulsenius. Nuremberg. Wellcome Collection, Londres.....	245

Figura 87 - Conrad Heinfogel. Die Karte des Nördlichen Sternenhimmels (Detalhe). 1503. Inv. Nr. Hz 5576. Germanisches Nationalmuseum. Nuremberg.	246
Figura 88 - Conrad Heinfogel. Die Karte des Nördlichen Sternenhimmels (Detalhe). 1503. Inv. Nr. Hz 5576. Germanisches Nationalmuseum. Nuremberg.	246
Figura 89 - Petrus Apianus. The celestial sky. 1540. cat. n. II.386.7. 12cm x 18cm. Department of Prints and Drawings. British Museum, Londres.	247
Figura 90 - Johannes Honter. Imagines constellationum Australium. 1541. 270 x 267 mm. The Linda Hall Library, Missouri.....	248
Figura 91 - Johannes Honter. Imagines Constellationum Borealium. 1541. 270 x 267 mm. The Linda Hall Library, Missouri.....	249

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	20
PRIMEIRA PARTE - A INVENÇÃO DA ESFERA	
1 CAMINHOS PARA A DESCOBERTA ESFERICIDADE DO MUNDO.....	35
1.1 O conceito de esfera celeste em Aristóteles e Ptolomeu	57
2 A NECESSIDADE DE FIGURAÇÃO	69
2.1 O processo de figuração das esferas celestes na antiguidade	71
3 A SOBREVIVÊNCIA DAS ESFERAS	76
3.1 O Atlas Farnese	76
3.2 O globo de Paris-Kugel.....	83
3.3 O globo de Mainz	89
SEGUNDA PARTE - A ESFERA EM TERRAS DO ISLÃ E NO OCIDENTE MEDIEVAL	
4 A ESFERA EM TERRAS DO ISLÃ.....	118
4.1 Astronomia/Astrologia: uma ciência nos países islâmicos	118
4.2 O astrolábio: a esfera em duas dimensões	130
5 A ESFERA NO OCIDENTE MEDIEVAL	138

5.1	Astronomia Ocidental: herdeira de duas tradições	138	
5.2	A Aratea de Leiden: configurações celestes carolíngias	144	
5.3	A Cartografia Medieval no <i>Liber Floridus</i>	151	
 TERCEIRA PARTE - REVOLUÇÃO E METAMORFOSE DAS ESFERAS			
6	REVOLUÇÃO DAS ESFERAS	192	
6.1	Recepção e Transformação das Esferas	192	
6.2	Reinvenção do espaço cosmológico: a ideia de esfera infinita	195	
7	A VISUALIZAÇÃO DAS OBRAS CARTOGRÁFICAS DE DÜRER	210	
7.1	Cartografia Celestial e Iconologia	210	
7.2	Dürer e os mapas celestiais	216	
 CONCLUSÃO			250
 REFERÊNCIAS			256

PROLEGÔMENOS

A presente tese pretende ser simultaneamente menos e mais do que uma tese sobre a história da *sphaera*. Em primeiro lugar, menos: tal tese teria que se impor como tarefa, expor ante os olhos do leitor toda a riqueza dos detalhes, acompanhar em suas múltiplas ramificações o nascimento e o desenvolvimento das diversas peculiaridades da tradição esférica. Não se pode ter em vista o exame e a apresentação exaustiva, em toda a sua amplitude, dos problemas propostos pela *Traditio Sphaerae*¹. Em vez desse programa genérico, requer-se um outro de natureza puramente intensiva. Trata-se de compreender o pensamento sobre a *sphaera* menos em sua amplitude do que em sua profundidade, de apresentá-la não na totalidade dos seus resultados e de suas manifestações históricas e filosóficas, por exemplo, mas na unidade de sua fonte intelectual e do princípio que a rege. Não parece necessário e possível empreender um relato épico de curso, desenvolvimento e destino da *Traditio Sphaerae*; o que se pretende, sobretudo, é tornar perceptível o movimento interior que se realizou nela e a ação dramática em que, de certo modo, seu pensamento esteve envolvido. Todo o fascínio característico, todo o valor sistemático próprio da *Traditio Sphaerae* reside nesse movimento, na energia do pensamento que a suscita e na paixão com que os seus problemas são equacionados. Nessa perspectiva, numerosos elementos se integram à sua unidade, os quais, para um outro método que expusesse pura e simplesmente os resultados, poderiam passar por contradições insolúveis, por uma mistura eclética de temas heterogêneos. Para desvendar sua significação histórica e científica própria, cumpre interpretar desde um centro único de perspectiva as suas tensões e distensões, suas dúvidas e decisões, seu ceticismo e sua fé inabalável.

Essa é a interpretação que esta tese vai tentar oferecer. Ela situa a *Traditio Sphaerae* no quadro de um mais vasto encadeamento artístico, filosófico e histórico, o qual não pode, evidentemente, ser esvaziado plenamente, mas apenas esboçado em suas linhas gerais. O movimento que se propõe aqui descrever, longe de estar concentrado e fechado sobre si mesmo, encontra-se, muito pelo contrário, ligado por múltiplos vínculos tanto no futuro quanto ao passado. Ela constitui apenas um ato, uma fase singular do imenso movimento que possibilitou ao indivíduo o pensamento de si mesmo; o sentimento específico de si mesmo e a sua

¹ *Traditio Sphaerae* = Tradição Esférica. A presente tese opta pela terminação em latim e compreende o termo como o movimento que açambarca os elementos constitutivos e de supervivência da esfera em sua longa duração artística-histórica. A *Traditio Sphaerae* é a compreensão da noção eidética mais a noção de fórmula patética, assim poder-se-ia esquematizar a seguinte equação (fórmula eidética x fórmula patética) = *Traditio Sphaerae*. Durante a tese será desenvolvido melhor o conceito de *eidos* e *pathos* para a tradição esférica.

autoconsciência específica. A presente tese procura considerar a história da *Traditio Sphaerae* sob uma luz que não tem por única finalidade estabelecer e descrever os resultados, mas, ademais, revelar as forças criadoras por meio das quais esses resultados são intimamente elaborados.

Quanto à história da *Traditio Sphaerae*, cumpre dizer que ela oferece condições bastante favoráveis a esse gênero de análise. Os resultados decisivos, verdadeiramente duradouros que ela produziu não consistem num conteúdo doutrinal que ela teria tentado elaborar e fixar dogmaticamente. De fato, tal empreendimento não seria possível no tocante à quantidade de conteúdo produzido, e mais do que isso: ainda que não se tenha tomado plena consciência desse fato, esta tradição permaneceu, no tocante ao conteúdo de seu pensamento, muito dependente dos séculos precedentes. Apropriou-se da herança desses séculos e ordenou, examinou, desenvolveu, esclareceu. Entretanto, a *Traditio Sphaerae*, apesar de ter adotado a maioria dos seus materiais de diversas fontes e de ter desempenhado, no sentido, um papel subalterno, nem por isso deixou de instituir uma forma de pensamento cosmológico perfeitamente nova e original.

A ideia central da orientação cósmica para o indivíduo na Primeira Época Moderna está intimamente ligada ao problema do conhecimento, buscando criar uma conexão entre a distância espiritual e a própria realidade. A transição da visão animista do mundo para a concepção de um indivíduo capaz de entender os elementos ao seu redor era essencial na tentativa de organizar o caos. Além disso, essa conquista do *pathos* pelo ser humano resulta, de forma intencional, em um distanciamento entre ele e o mundo. O desenvolvimento e aprimoramento das práticas científicas tendo como escopo a movimentação e harmonia dessas esferas celestes, aos poucos, criaram as condições essenciais para a superação do elemento antropomorfo no embate entre o macrocosmo e o microcosmo. Será somente quando o indivíduo compreende a dinâmica contida no firmamento que, de certa forma, ele o domará. Entretanto, o impacto dos ditames astrais ainda ecoa no que concerne a relação do ser humano para com aquilo ele não domina.

O problema geral da estrutura para o conhecimento, encaixa-se nessa prerrogativa onde a divergências das soluções encontradas no mundo medieval não são mais suficientes para explicar, por exemplo, o problema da liberdade e o determinismo astral. Assim, o indivíduo inserido no humanismo tenta, a seu modo, diminuir a distância entre o cosmos e ele próprio, lançando toda uma empreitada frente ao incognoscível astral. Desse modo, o desenvolvimento e revolução das estruturas científicas inserem-se nesse contexto. A conquista do firmamento requer sempre o esforço frente ao desconhecido. Dos monstros até as esferas celestes, essa é a

história da construção do conhecimento human. Deve-se atentar que somente com a superação do elemento antropomórfico na orientação cósmica que o indivíduo conseguiu estabelecer a estrutura harmônica do movimento das órbitas celestes, a partir da introdução da função baseada na imagem e no número. Isso demonstra o interesse dos sujeitos em estabelecer a relação entre necessidade e liberdade, partindo aqui da emancipação do cosmos. Essa elasticidade da ideia de liberdade se entrelaça com o problema do conhecimento e, ao analisar as dinâmicas dos sistemas filosóficos e cosmológicos a partir dos discursos produzidos por seus agentes, podemos levantar a tese de que as imagens exercem uma função clara no que concerne ao desenvolvimento do conhecimento científico da época.

Contenta-se, assim, como é visivelmente o caso no tocante à imagem do universo físico, em dar prosseguimento à construção sobre os alicerces já assegurados pela antiguidade, por exemplo. Isso não impede que o que lhe cai nas mãos adquira um outro sentido e abra um novo horizonte para o conhecimento artístico e científico. Na verdade, o que aí temos não é outra coisa senão uma visão nova e um novo destino do movimento universal do pensamento sobre a uma nova concepção de cosmovisão. Em vez de se fechar nos limites de um edifício doutrinal definitivo, em vez de restringir-se à tarefa de deduzir verdades da cadeia de axiomas fixados de uma vez por todas, a esfera, como instrumento ao serviço da descoberta de mundo, deve tomar livremente o seu impulso e assumir em seu movimento imanente a forma de toda a existência do cosmos, tanto natural quanto espiritual.

O pensamento sobre o marco cosmológico esférico deve, sem dúvida, analisar, examinar, mas também provocar, fazer nascer a ordem cuja necessidade concebeu. Ainda se pode conservar a esperança de descrever a totalidade do conteúdo e do desenvolvimento do conhecimento e das imagens (epistêmicas). A *epistémê* esférica consegue sempre extravasar do quadro rígido do sistema filosófico e libertar-se, justamente nos espíritos mais fecundos da sua estrita disciplina, açambarcando outros níveis de conhecimento e outras disciplinas. É impossível compreender o que significa o marco cosmológico esférico para o conhecimento sem a transversalidade que o próprio conhecimento deste nos propõe.

Para conseguir realizar essa tarefa, procurou-se apresentar na tese não uma história de diversos pensadores e suas doutrinas, mas uma história que tenta entender qual o papel, o uso e a função da imagem e dos textos na formação científica ou não, através da iconografia da esfera na tradição clássica, na primeira época moderna e, por fim, no paradigma científico, a fim de apreendê-las mais em sua eficácia do que em sua gênese teórico-abstrata. Por isso, a escolha em deixar em segundo plano uma profusão de detalhes, mas cuidando de não omitir nenhuma das forças essenciais que modelaram o rosto da *Traditio Sphaerae* e determinaram

sua visão da natureza, da sociedade e da arte. Todo estudo histórico-artístico-científico, presente nesta tese, deve partir dessa base, ou seja, adotar por ponto de partida o fio condutor que pode nos guiar com segurança através dos dogmas e das doutrinas individuais.

Portanto, este trabalho está alicerçado em algumas ideias-teses que corroborarão as proposições aqui apresentadas: 1) a fundamentação da esfera celeste em textos e imagens na antiguidade clássica; 2) sobrevivência da *Traditio Sphaerae*; 3) o paradigma figurativo da esfera. Desse modo, pretende-se cotejar as interpretações cosmológicas anteriores com o momento de figuração das esferas celestes, com o momento de ruptura entre astrologia e astronomia, do pensamento mágico-imagético a o racional-matemático, da arte à ciência, buscando entender em que termos essas imagens corroboraram o processo de desenvolvimento e emancipação das imagens.

INTRODUÇÃO

*sic ubi dispositam quisquis fuit ille deorum
conseriem secuit sectaque im membra redegit,
principio terram, ne no aequalis ab omni
parte foret, magni speciem glomeravit in orbis.*

*Quando um deus, qualquer que ele fosse, dividiu
esta massa assim disposta e, uma vez dividida, dela fez partes,
primeiro, para que não fosse desigual por todo o lado,
aglomerou a terra sob a forma de um globo imenso.
[Ovídio. Metamorfoses, Livro I, vv. 32-35]*

1. A fundamentação da esfera em textos e imagens na Antiguidade²

O filósofo Mircea Eliade, em seu livro *Mito e Realidade*, na tentativa de definir o que significa o mito para as sociedades tradicionais chega à conclusão de que a história revestiu a palavra “mito” de diferentes significados – desde o mundo antigo, passando pelo mundo cristão. Por exemplo, os gregos foram despojando progressivamente o *mythos*³ de todo valor religioso e metafísico. De encontro ao conceito de logos, assim como à história, o *mythos* acabou por denotar tudo “o que não pode existir realmente”⁴.

A ideia expressada por Mircea Eliade se encaixa nas prerrogativas de observação e conceituação do pensamento cosmológico. Assim, uma esfera celeste narra como, graças às façanhas dos entes astrais uma realidade passou a existir dentro de uma realidade total: o cosmos.

As cosmologias antigas preocupavam-se principalmente com a forma como o mundo e seus habitantes (deuses e humanos) surgiram. Eram cosmogonias e, devido ao papel crucial desempenhado pelos deuses, ao mesmo tempo teogonias⁵. A maioria das cosmologias

² Tomaremos como espectro temporal os estudos sobre cosmologias que compreendem do século VI a.C ao século III d.C. No que concerne a outras criações cosmológicas, como a egípcia, babilônica, estas serão analisadas a nível comparativo com o desenvolvimento astronômico-cosmológico do mundo greco-roman.

³ ELIADE, Mircea. *Mito e Realidade*. São Paulo: Editora Perspectiva, 2019, p. 8.

⁴ *Ibidem*, p. 8.

⁵ Teogonia: em grego: Θεογονία [theos, deus + gonia, nascimento] - THEOGONIA, na transliteração. Uma variante de teogonia está incluída no versículo inicial de Gênesis: No início, quando Deus criou o universo, a Terra era sem forma e deserta. Então Deus ordenou, ‘Haja luz’ - e a luz apareceu. Então Ele separou a luz das trevas. . . Então, Deus ordenou: "Deixe a água abaixo do céu se reunir em um só lugar, para que a terra apareça" - e foi feito. Ele chamou a terra de 'Terra' e a água que se juntou ele chamou de 'Mar' (Fig. 1).

compartilha algumas características, entre elas um ponto de partida em algum estado indiferenciado, talvez caótico, que se separa em dois ou três opostos, como a Terra, o ar e o céu. Embora o conceito de esfera celeste possa parecer trivial, ele é muito importante para a astronomia. A razão dessa construção mental é que, ao olharmos para o céu, não temos a noção de profundidade, ou seja, não conseguimos distinguir qual dentre dois objetos está mais próximo de nós. Apesar de ser apenas uma abstração, a esfera celeste é uma ferramenta extremamente útil, pois é sobre ela que são definidos os vários sistemas de coordenadas astronômicos – que geraram toda uma demanda por instrumentos capazes de medir ângulos (astrolábio, quadrante etc.), além de nos dar orientação espacial e proporcionar pontos de referência para calcular nossa posição geográfica (navegação astronômica).

O que chamei de imagem do mundo “mais antigo” foi elaborado em essência na era pré-cristã: é em grande parte obra de Aristóteles, embora existam, naturalmente, diferenças importantes entre as versões aristotélica e cristã. Mas acontece que o esboço da visão posterior também foi elaborado na Antiguidade clássica, na verdade um pouco antes da época de Aristóteles. Há, portanto, o problema de porque esse quadro, que agora derrotou seu rival, foi posto de lado por tantos séculos.

A forma de imaginar o universo varia de acordo com as civilizações. Na Antiguidade, muitos modelos de mundo surgiram, muitas vezes baseados em mitos da criação do mundo, imaginado como a morada de homens e deuses, oferecendo mil caminhos para as almas dos mortais.

Na Babilônia, Pérsia, Índia ou China, as formas imaginadas da Terra são diversas: muitas vezes plana, retangular, quadrada, redonda ou formada por um cordão de ilhas. Flutuando nas águas primordiais, a Terra é frequentemente coberta por um céu em forma de tigela ou colocada no centro de um edifício cósmico em forma de ovo.

Quanto mais completamente uma determinada cultura for adotada, mais natural seus princípios básicos parecerão às pessoas envolvidas. O mais fundamental de seus pressupostos não é nem mesmo suscetível de surgir na consciência e ser mantido conscientemente, mas é tacitamente aceito como certo. É preciso um grau de declínio cultural, de afrouxamento do controle da cultura sobre o pensamento e a ação, antes que suas linhas estruturais mais básicas possam ser reconhecidas e, se necessário, desafiadas. Uma vez que a cultura, o padrão total dentro do qual os seres humanos vivem e agem, não é passível de ser concebida conscientemente e como um todo até que comece a perder seu caráter óbvio e natural, é compreensível que aqueles mitos de uma cultura que podem ser denominados existenciais - no sentido de que articulam a existência humana como um todo em termos da cultura e mostram

sua estrutura básica - são encontrados relativamente tarde na história de uma cultura. Antes que isso ocorra, são os aspectos e facetas particulares da existência que podem chamar a atenção.

Na antiga Mesopotâmia, os materiais mais antigos conhecidos, os mitos sumérios, têm relativamente pouco a dizer sobre a criação⁶; os estudiosos devem, na maioria das vezes, recorrer às introduções de contos e disputas para inferir como as coisas eram consideradas no início. A mesma noção de que o céu e a terra já estiveram juntos ocorre também em um texto bilíngue sumério-acadiano de *Ashur* sobre a criação da raça humana, traduzido e publicado por Juan Bottéro⁷ e Samuel Kramer⁸. O ato real de separá-los é creditado ao deus da tempestade *Enlil* de Nippur na introdução de um terceiro conto que trata da criação da primeira enxada. A partir de comentários semelhantes, os estudiosos inferiram que os deuses, antes que a humanidade existisse, tiveram que trabalhar duro nas pesadas obras de irrigação para a agricultura e cavar os leitos do Tigre e do Eufrates.

Embora possa ter chegado perto de tratar a existência como um todo, um verdadeiro mito cosmogônico e cosmológico que lida centralmente com as origens, estruturação e princípios funcionais do cosmos não apareceu até os tempos da Antiga Babilônia, quando a cultura mesopotâmica estava entrando em um período de dúvida sobre o caráter moral do governo mundial e até mesmo do próprio poder divin. No entanto, a declaração é positiva, quase ao ponto de desafio. *Enuma Elish*⁹ – mito babilônico sobre a criação do universo – fala de um começo quando tudo era um caos aquático e apenas o mar, *Tiamat*, e as águas doces subterrâneas, *Apsu*, misturavam suas águas. *Mummu*, a forma aquosa original personificada, servia como pajem de *Apsu*. No meio deles nasceram os deuses. O primeiro par, *Lahmu* e *Lahamu*, representava os poderes no lodo; o próximo, *Anshar* e *Kishar*, aqueles no horizonte. Eles geraram o deus do céu, *Anu*, e ele, por sua vez, o deus das águas doces que fluem, *Ea*¹⁰.

Segundo Bottéro, esta tradição é conhecida de forma mais completa a partir de uma antiga lista de deuses chamada *An*, onde a cosmogonia se estrutura a partir do deus *Anu*¹¹. Lá, depois de um começo diferente, *Lahmu* e *Lahamu* dão origem a *Duri* e *Dari*, “o ciclo do

⁶ Os documentos mais antigos conhecidos na escrita cuneiforme foram encontrados em um templo, na cidade de Uruk, com data aproximada de 3.200 a.C.

⁷ BOTTÉRO, J. *Mésopotamie. L'Écriture, la raison et les dieux*. Paris: Éditions Gallimard, 1987.

⁸ KRAMER, S. *Lorsque les dieux faisaient l'homme*. Paris: Éditions Gallimard, 1993.

⁹ PEINADO, F.L. *Enuma Elish*. Poema babilônico de la Creación. Madrid: Editorial Trotta, 1994.

¹⁰ *Éa* é o nome acádico do deus *Enki*, em sumério. Estava associado às águas subterrâneas, a sabedoria e a magia.

¹¹ *Anu* é a palavra suméria para o céu e só existe no plural. É também um deus primordial e ocupou o lugar mais importante dentre as divindades mesopotâmicas.

tempo”¹²; e estes, por sua vez, dão origem a *Enshar* e *Ninshar*. *Enshar* e *Ninshar* engendram o círculo concreto do horizonte, nas pessoas de *Anshar* e *Kishar*, provavelmente concebido como lodo depositado ao longo da borda do universo. A seguir estava o horizonte do céu e das terras maiores, e então - omitindo uma linha intrusiva - céu e terra, provavelmente concebidos como dois discos planos justapostos formados a partir de lodo depositado no interior dos horizontes¹³.

Os deuses, que no *Enuma Elish* surgem dentro de *Apsu* e *Tiamat*, são vistos como criaturas dinâmicas, que contrastam notavelmente com a geração mais velha. *Apsu* e *Tiamat* representam inércia e descanso. Este contraste leva a uma série de conflitos em que primeiro *Apsu* é morto por *Ea*; então *Tiamat*, que mais tarde foi despertado para atacar os deuses, é morto pelo filho de *Ea*, *Marduk*. É *Marduk*, o herói da história, quem cria o universo existente a partir do corpo de *Tiamat*¹⁴. Ele a corta, como um peixe seco, em dois, fazendo metade dela no céu - nomeando lá o Sol, a Lua e as estrelas para executar seus movimentos prescritos - e a outra metade na Terra. Ele perfura seus olhos para deixar fluir o Tigre e o Eufrates, e então, amontoando montanhas em seu corpo no leste, ele faz com que os vários afluentes do Tigre fluam de seus seios. O restante da história trata da organização do cosmos de *Marduk*, sua criação de seres humanos e sua atribuição aos deuses de seus vários ofícios e tarefas cósmicas. O cosmos é visto como estruturado e funcionando como uma monarquia absoluta benevolente.

As tabuletas em escrita cuneiforme contêm os mais antigos registros existentes do conhecimento de astronomia da civilização mesopotâmica¹⁵. Eles nos mostram que os fenômenos celestes, especialmente como fonte potencial de presságios, já eram estudados no início do 2 milênio a.C. As pessoas sabiam calcular a hora do dia e da noite e prever as datas dos equinócios. As tabuletas mais antigas classificam os nomes de 35 corpos celestes, incluindo o Sol, a Lua, os cinco planetas visíveis a olho nu e numerosas estrelas e constelações. Foi nessa época que algumas das constelações (Leão, Escorpião, Touro) receberam os nomes pelos quais as conhecemos até hoje¹⁶.

Através de seu estudo exaustivo e completo, Wayne Horowitz, afirma que os três corpos celestes visíveis ao crepúsculo todos os dias definem três zonas paralelas, conhecidas como os

¹² BLACK, J.; GREEN, A. *Gods, Demons and Symbols of Ancient Mesopotamia*. London: British Museum Press, 1998, p. 30.

¹³ *Idem*.

¹⁴ A leitura do documento, feita por Black e Green, revela claramente a preocupação com a glorificação de *Marduk* como o deus supremo do Universo e da humanidade, devido à sua intervenção em um conflito mítico que dividiu as divindades.

¹⁵ As tabuletas de argila foi o principal suporte da escrita na Mesopotâmia. Possui forma retangular ou quadrada, podendo variar de 3cm a mais de 50cm de altura. BOTTÉRO, 1987.

¹⁶ Estas tabuletas, atualmente conservado no Museu Britânico, sob o número de inventário BM 92687, é, provavelmente, originário do sítio arqueológico de Babilônia. Neste documento, Babilônia aparece como o centro do mundo geográfico e cósmico ao mesmo tempo.

caminhos de *Ea*, de *Anu* e de *Enlil*, segundo os deuses mais importantes¹⁷. O texto, como aponta Horowitz, conta a história da cosmogonia babilônica e de como Marduk conseguiu escalar até o topo da hierarquia divina. Eles também definem a órbita da Lua. Por volta do século III a.C. tabuletas descrevem os métodos usados para calcular a recorrência periódica de fenômenos astronômicos, mostrando também tabelas nas quais colunas paralelas de figuras são usadas para prever ocorrências como a lua nova, a oposição e conjunção do Sol e da Lua e eclipses¹⁸.

O modelo (Fig. 2) resume a mitologia cosmogônica babilônica. No chão está um mapa do mundo babilônico, flutuando como uma jangada no Oceano Primordial. O mapa registra as imagens e os nomes de vários lugares (Babilônia, Assíria, pântanos, canais, cidades). Heróis, deuses, cenas e símbolos cósmicos reproduzidos em estelas emergem dos ápices das regiões triangulares do mapa e transmitem a atmosfera física e mítica entre a Terra e o céu. Acima, apoiada em estelas, a abóbada celeste mostra algumas das constelações mais importantes. Também mostra a eclíptica, o equador e os dois paralelos das três regiões, cada um dos quais é atribuído a uma das três divindades mais importantes do mundo mesopotâmico (*Ea*, *Enlil* e *Anu*)¹⁹.

2. Da cosmogonia à cosmologia física

De acordo com Helge Kragh, em *Concepções de Cosmos*²⁰, a Teogonia de Hesíodo oferece a versão grega de como o mundo e os deuses passaram a existir. Sem surpresa, existem semelhanças consideráveis com as cosmogonias conhecidas da Mesopotâmia e do Egito²¹. Embora a Teogonia seja principalmente uma cosmogonia, ela também compreende uma imagem da estrutura do universo, embora grosseira. A Terra (plana, é claro) é cercada por um

¹⁷ HOROWITZ, Wayne. *Mesopotamian Cosmic Geography*. Indiana: Eisenbrauns, 1998.

¹⁸ HOROWITZ, 1998, p. 45.

¹⁹ Segundo Irving Finkel: “O mapa em seu sentido normal de leitura, sua orientação e a repartição dos elementos que o compõem, não coincidem com um mapa geográfico moderno (...). Ele se interessa às terras longínquas, aos eventos e às criaturas mitológicas, assim como ao mundo situado além daquele que nos é familiar. A visão do mundo representada na argila é, pois, esquemática e pode estar associada a uma visão aérea”. FINKEL, I. La Carte babylonienne du monde. In: ANDRÉ-SALVINI, B. *Babylone*. Catalogue de l'exposition. Paris: Hazan, 2008, p. 309-311.

²⁰ KAGH, Helge. *Conceptions of Cosmos*. From Myths to the Accelerating Universe: A History of Cosmology. Oxford: Oxford University Press, 2007.

²¹ De acordo com Mauricio Schneider, no Egito (Fig. 3), *Nut*, o Céu, mãe dos deuses, casou-se com *Geb*, deus da terra. Curvada em forma de abóbada, com as mãos tocando o solo a leste, os pés a oeste, ela envolve todo o Cosmos. Ela está "deitada" sob Terra. Mas sob a ordem de *Re*, o deus do sol nascido de sua união, *Shou*, o deus do ar, desliza entre as duas esposas e levanta o corpo da deusa que ele separa da terra. Veja mais em SCHNEIDER, Mauricio. Mitologia do Cosmos e o Egito de Wereshnefer. In: BAKOS, Margaret; SILVA, Maria Aparecida (ed.). *Deuses, Mitos e Ritos do Egito Antigo*. São Paulo: Novas Edições Acadêmicas, 2017, p. 26-37.

rio ou oceano, e acima da Terra há um céu hemisférico, separado da Terra por uma fenda que é brilhante de dia e escura à noite; abaixo da Terra, está localizado o escuro e sombrio Tártaro, um submundo simétrico ao céu. Somos informados sobre o tamanho do universo, medido pela distância da Terra a Tártaros, da seguinte forma: "Uma bigorna de bronze caindo nove dias e noites do céu alcançaria a Terra no décimo. E uma bigorna de bronze caindo nove dias e noites da Terra alcançaria o Tártaro no dia dez". O relato de Hesíodo sobre os primeiros deuses é, ao mesmo tempo, um relato de como os componentes principais do mundo físico foram criados.

Naquela época, como sabemos por Hesíodo, a Terra era considerada plana, possivelmente em forma de disco, enquanto os céus eram esféricos, girando infinitamente em torno da Terra imóvel. Muitas das constelações catalogadas na antiguidade tinham sido nomeadas pelo início da idade arcaica, assim como muitas das estrelas mais brilhantes (Orion, Ursa Maior, Ursa Menor, Sirius, Arcturus, as Plêiades e Hyades). A colonização do Mediterrâneo e do mar Negro impulsionou a experiência mercantil e de navegação dos primeiros gregos, que, se aventurando longe de seus portos nativos, quase certamente usaram a posição de estrelas fixas para fins de navegação. Os marinheiros gregos usavam a constelação da Ursa Maior para fins de navegação, enquanto os fenícios dependiam da Ursa Menor para traçar seus cursos no mar. A experiência da esfera dos primeiros gregos, que, aventurando-se longe de seus portos nativos, quase certamente usaram a posição de estrelas fixas para fins de navegação.

A esfera celeste já havia sido incorporada à mitologia, com o titã Atlas segurando-a nos ombros. Em épocas posteriores, vários dispositivos foram inventados para calcular o tempo ou a latitude de um lugar, comparando a posição do Sol ou de outra estrela em relação ao horizonte. Esses inventos iam desde a projeção simples da sombra do Sol em um círculo graduado de quadrante até astrolábios e esferas celestes elaborados durante a Era Helenística. Em épocas anteriores, os mostradores de sol (datando do século 15 a. C. no Egito, e possivelmente na região do Egeu também) nos forneceram a primeira aplicação em pequena escala de observações astronômicas para as necessidades práticas das pessoas.

Escavações arqueológicas no templo de Itonia Athena em Philia, um centro religioso e político da Liga Tessálica, desenterraram uma série de artefatos votivos de bronze, talvez pendentes, cuja forma se assemelha a uma representação da esfera celeste²². Esses artefatos correspondem a um período em que tais oferendas aos deuses eram muito comuns.

²² As principais escavações foram realizadas por D.R. Theocharis em 1962-67, Angeliki Pilali-Papasteriou e Aekaterina Papastamou-Papaevthymiou em 1980 e Imma Kilian-Dirlmeier em 1997-2001.

S. Dimitrakoudis, P. Papaspyrou, V. Petoussis, X. Moussas²³ sustentam a ideia de que esses artefatos, esses fragmentos, podiam ser indicativos de um dispositivo funcional e com uma aplicabilidade mais específica no que tange a leitura cósmica. Para tanto, os autores – enquanto metodologia – dos inúmeros artefatos de bronze descobertos naquele local, cada um único em seus detalhes, aqueles em forma de esfera podem ser classificados em três grandes categorias.

A primeira categoria consiste em objetos cuja característica principal é uma esfera oca de bronze, decorada com símbolos tradicionalmente associados a estrelas, e uma extensão superior na forma de um ou dois pássaros. Três artefatos desse tipo foram descobertos no templo de Itonia Atena, com alturas que variam de 5 cm a 7 cm. No primeiro [Fig. 4], a esfera de bronze sólido é decorada com três 'círculos paralelos' formados por símbolos de estrelas (o símbolo astronômico que ainda usamos comumente para o Sol). O segundo é caracterizado por sete incisões nos meridianos [Fig. 5], entre as quais os símbolos das estrelas são repetidamente trabalhados. O terceiro é semelhante ao segundo, no sentido de que o mesmo padrão é visto, apenas em uma escala maior [Fig. 6]. Este tem dez incisões nos meridianos e duas saliências em forma de pássaro, ao contrário de apenas uma nos dois artefatos anteriores.²⁴

A segunda categoria pode ser dividida em outras duas subcategorias. A grande novidade e diferença entre essas subcategorias reside na sua funcionalidade: a primeira subcategoria, enquanto objeto, é o que mais se parece com as esferas armilares que se tornaria muito comum nos séculos subsequentes.

Suas características são um corpo principal esférico, composto por folhas de bronze que formam um equador e quatro ou seis meridianos (respectivamente), uma parte superior na forma de um ou dois pássaros (respectivamente), e uma parte inferior, na forma de uma extensão cilíndrica oca, que talvez se encaixasse em um poste (uma reminiscência de um cetro micênico dos séculos 14-13 a. C. descoberto em Chipre, com o mesmo motivo decorativo de dois pássaros em uma esfera [Fig. 9]. As folhas são todas curvas (onde não estão danificadas) e são decorados com os mesmos símbolos de estrela (sol) encontrados nos artefatos anteriores [Figs. 7 e 8].²⁵

²³ DIMITRAKOUDIS, S.; MOUSSAS, X.; PAPASPYROU, P.; PETOUSSIS, V. "Ancient Celestial Spheres from Greece". In: *AIP Conference Proceedings* 848, 2006, p. 919-926

²⁴ Idem; p. 920. Original: "Of the numerous bronze artifacts discovered in that site, each unique in its details, those that are sphere-shaped can be classified into three broad categories. The first category consists of objects whose main feature is a hollow bronze sphere, decorated with symbols traditionally associated with stars, and an upper extension in the form of one or two birds. Three artifacts of this type have been unearthed at the temple of Itonia Athena, with heights ranging from 5 cm to 7 cm. On the first one, the solid bronze sphere is decorated with three 'parallel circles' formed by star symbols (the astronomical symbol we still commonly use for the Sun). The second is characterized by seven meridian incisions, in between of which the star symbols are repeatedly crafted. The third is similar to the second, in that the same pattern is seen, only on a larger scale. This one has ten meridian incisions, and two bird-shaped protrusions, as opposed to only one in the previous two artifacts."

²⁵ Idem, p. 920-921.

A segunda categoria pode ser enxergada, analisada como uma versão simplificada da primeira, onde a parte superior era utilizada para a alocação de diversas formas: pássaros, animais ou formas geométricas. A segunda subcategoria é a mais numerosa, com artefatos representativos encontrados não apenas no templo de Atena, mas também nos templos de Zeus e Ártemis na Tessália, em Olímpia e na Macedônia. Eles parecem ser uma subcategoria simplificada dos objetos da segunda categoria, tendo a mesma forma básica da primeira subcategoria, mas com folhas retas não decoradas e ásperas (Fig. 10 e 11). O número de meridianos varia de quatro a nove, a extensão inferior raramente é feita para acomodar um polo (é principalmente plano, curvo ou, em alguns casos, cônico), e a parte superior se assemelha a uma variedade de formas (Fig. 12); pássaros (esmagadoramente), formas geométricas abstratas, animais (artefato de Olympia) e humanos (artefato da Macedônia).²⁶

A terceira categoria consiste em artefatos que incorporam mais de uma esfera em seu design. Tal como acontece com a variedade esférica, há uma parte superior em forma de pássaro.

Um artefato representativo de Philia é um objeto de bronze em forma de cavalo, cujas pernas são feitas de duas esferas idênticas, com quatro meridianos cada. Outro exemplo vem de Olympia, onde um poste oco de bronze incorpora duas esferas (de quatro meridianos), antes de culminar em uma protuberância em forma de pássaro. Em ambos os casos, as esferas [Figs. 13 e 14] não são decoradas (como na categoria 2b). Nestes casos, a esfera oca é degradada de ser o núcleo do artefato a um simples elemento decorativo. Se houver de fato alguma sequência de imitações originadas de um original astronomicamente útil, essa categoria representa o maior desvio da intenção votiva inicial.²⁷

A grande diversidade dentro da quantidade não tão grande de artefatos votivos relacionados à astronomia é um testemunho mais de nossa ignorância das particularidades daquele período do que de qualquer novo *insight* obtido por meio de paralelismo e conjectura. Os documentos escritos naquela época eram escassos, e apenas os mais populares dos primeiros épicos sobreviveram até hoje. Por meio dessas epopeias, fragmentos de sabedoria astronômica voltam a olhar para nós com pureza artística, desvinculados dos detalhes prosaicos de suas descobertas e dos meios usados por aqueles que desejam estudá-los. Os artefatos apresentados aqui podem lançar um pouco de luz sobre esse período escuro (tornado ainda mais escuro em

²⁶ Idem, p. 922.

²⁷ Idem, p. 922.

contraste com os séculos mais documentados que se seguiram), se as suposições feitas sobre sua origem decorativa estiverem corretas.

Na *Iliada*, um dos principais poemas épicos da Grécia antiga, atribuído ao poeta Homero, o conhecimento prévio da mitologia da época é condição relevante no que concerne à descrição cosmológica/cosmogônica. Não está estabelecido o que acontece aos corpos celestes entre o pôr-do-sol e o nascer, mas como o Tártaro nunca é iluminado pelo sol, deve-se excluir que eles passam abaixo da terra²⁸.

Além do oceano, a sudoeste, fica o escuro e misterioso país dos Cimmeris, que têm a prerrogativa nada invejável de viver perto do portão do Érebo, a terra dos mortos, que se estende do oceano para o oeste em um ambiente muito denso e escuro, mas que não é diferente da terra, tendo colinas, planícies e rios. Diz-se que o reino de Hades está abaixo da superfície da terra, a uma distância igual do topo do céu acima e das profundezas do Tártaro abaixo. Acima da terra está a região do éter, acima da qual se estende a abóbada de bronze do céu; abaixo dele, o Sol, a Lua e as estrelas se movem, surgindo do oceano no leste e mergulhando novamente no oeste.²⁹

Na *Odisseia*, também atribuída a Homero, o cosmos dessa época foi concebido como uma cúpula celestial sobre uma Terra semelhante a um disco flutuando na água. A visão desta época registrada na *Odisseia* é que o céu repousa sobre a Terra com as colunas que mantêm todo o mundo em equilíbrio sustentadas pelo mítico Atlas: “A filha do Atlas, daquele que conhece a profundidade de cada mar e estar sozinho levanta as altas colunas que dividem o céu e a terra em dois”³⁰.

O cosmos do universo Homérico (Fig. 15) é um disco circular circunscrito por um imenso rio, o Ocean. Este “rio” místico é diferente de qualquer outro mar, ou mesmo oceano, ele define os limites do mundo terrestre em relação com o firmamento. O céu, com suas estrelas luminosas, é descrito como uma cúpula hemisférica,

... e até as estrelas, que cintilam no éter sem vento, encantando em torno da lua luminosa - cada pico, cada lado da borda é visível, como um vasto éter aberto pelo céu, que mande visível todas as estrelas para a alegria dos pastores.³¹

Na *Iliada*, é mencionado que no escudo de Aquiles, construído pelo deus Hefesto (Vulcano) por ordem de Tétis (mãe de Aquiles), estavam representadas todas as constelações:

E ele fez primeiro um escudo poderoso e grande, todo com arte e um círculo triplo ao redor. Com cinco dobras este escudo foi feito e sobre ele várias imagens que ele

²⁸ Homero. *Iliada*, VIII, 480

²⁹ Idem, VIII, 16.

³⁰ Homero. *Odisseia*: I, 53-54

³¹ *Iliada*, VIII, 544-559.

desenhou com seu sábio conhecimento. A terra, o céu, o mar que ele desenhou, o sol incansável, a lua cheia, as estrelas que coroam por toda parte o, o poder de Orion, as Hyades, as Plêiades, o Urso, também chamado de Vagão, que gira sempre ao mesmo tempo lugar, assistindo Orion, o único que não experimenta o banho no Oceano.³² (Figs. 16 e 17)

Quais são as origens primárias, o que é o demiurgo, como as várias partes foram separadas da massa, Homero explica e demonstra claramente quando forja, com o escudo de Aquiles, uma imagem do cosmos e da sua forma circular³³. Além de dar conta da origem do universo, muitas das cosmo-mitologias antigas incluíam relatos do fim do mundo, tipicamente por alguma catástrofe cósmica representada por uma enorme batalha entre as forças boas e más da natureza. A catástrofe não significava necessariamente um fim absoluto do mundo, porém, pois algumas das cosmogonias eram cosmogonias recorrentes, com um novo mundo surgindo das cinzas do antigo. Em algumas culturas, notadamente na Índia, o processo era considerado infinito, com uma mudança eterna entre as fases criativa e destrutiva. Essa é a concepção arquetípica do universo cíclico, uma ideia que fascinou os humanos ao longo da história e pode ser encontrada nas cosmologias míticas e científicas até os dias de hoje.

O modelo cosmológico de Homero, que registra as visões de sua época e talvez também as visões mais antigas, sobreviveu na Iônia por séculos após sua morte. A tradição literária astronômica homérica foi seguida por vários autores gregos antigos, como Hesíodo com seu livro *Os Trabalhos e os Dias* (ou *As Obras e os Dias*) e *O Escudo de Hércules* (Fig. 17), o poeta trágico Ésquilo em seu *Catasterismoi*, Nonnus com sua *Dionysiaca* e até mesmo a princesa bizantina Ana Comnene com *Alexias*³⁴.

Uma reconstrução foi solicitada no século XVIII por Jean Boivin, professor de grego no *Royal College*. O universo, de forma hemisférica, é constituído ao centro pelas estrelas - Sol, Lua, estrelas fixas - e pelo zodíaco, ao qual correspondem doze cenas da vida terrestre, sendo o todo encerrado pelo oceano circular. No centro, a Terra e algumas constelações podem ser avistadas como a constelação de Urso Maior e Hércules. Na parte inferior seguem as inscrições: Três cidades em paz (1. Casamento; 2. Assembleia Popular, 3. Senado); três cidades em guerra (4. Sitiados fugindo; 5. Pastores e rebanhos que caem em uma emboscada; 6. Combate); três

³² *Iliada*, XVIII, 478-488.

³³ LERNER. *Le Monde em sphère, volume 1*. Genèse et triomphe d'une représentation cosmique. Paris: Les Belles Lettres, 1996, p. 5. Sobre a alegoria do escudo de Aquiles veja: HARDIE, P. *Imago Mundi: Cosmological and Ideological Aspects of the Shield of Achilles*. *Journal of Hellenic Studies*, número 105, 1985, p. 11-31, e BUFFIÈRE, P. *Les mythes d'Homère et la pensée grecque*. Paris, 1956, p. 156.

³⁴ Idem, 2011, p. 29

(cidades) da agricultura: (7. Aragem; 8. Recolher; 9. Colheita); três cidades pastorais: (10. Bois e Leões; 11. Ovelhas e Cabanas; 12. Dança de roda.)

Para compreendermos amplamente o desenvolvimento filosófico do pensamento cosmológico durante o período greco-romano, devemos ter em mente a dificuldade em dividir o curso dos estudos da própria filosofia. Destarte, no que concerne ao desenvolvimento do pensamento astronômico dentro da filosofia antiga, cabe atentar-nos a cinco pontos que são necessários para analisarmos as conjunturas nas quais cada pensador problematiza a própria natureza que o circundava. Assim, se se considera o problema fundamental de cada investigação, podemos distinguir cinco momentos, onde a organização da própria investigação encontra-se dentro de um terreno comum.

São eles: o período cosmológico, que compreende as escolas pré-socráticas, onde a tônica recai sobre o problema da ordenação do mundo; o período antropológico, que compreende os sofistas e a Sócrates, e tem como fundamento a possibilidade de compreensão da formação do ser humano e a harmonia da vida em sociedade; o período ontológico, que compreende, basicamente, o pensamento de Platão e Aristóteles, onde a problematização recai sobre a condição e possibilidade do valor humano enquanto tal e do ser como tal; o período ético, que açambarca o estoicismo, o epicurismo, o ascetismo e o ecletismo, que centra-se sobre o problema da conduta humana; e, por fim, o período religioso, que compreende as escolas neoplatônicas, e está dominado pela problema de encontrar o caminho que reunisse o ser humano com Deus³⁵.

Nas origens do pensamento científico, foi o modelo esférico que se impôs como a forma da Terra e do universo. Os globos e as esferas armilares são a sua consequência objetual e seu testemunho: são ao mesmo tempo objetos de estudo e obras de arte, mas também símbolos de poder. Anteriormente, do Oriente Próximo à Grécia ou à China antiga, pensava-se no céu como uma abóbada cobrindo a Terra imaginada em várias formas, retangular, quadrada ou redonda, e flutuando nas águas primordiais.

A observação dos movimentos cíclicos do céu pode sugerir que estamos num estado de imobilidade no meio de uma gigantesca esfera celeste que gira em torno de nós. Os gregos irão teorizar que a Terra está no centro de um universo esférico.

No que concerne as fontes para os estudos cosmológicos das primeiras investigações filosóficas, nosso conhecimento sobre as doutrinas dos primeiros filósofos gregos se funda, em

³⁵ Deve-se ter em mente que esta periodização não representa divisões cronológicas rígidas. Apenas servem como um quadro de conjunto e recapitulação das investigações filosóficas antigas.

grande parte, através de escritos e comentários acenados nas obras de Platão³⁶. Porém será com Aristóteles que encontraremos referências frequentes ao pensamento dos filósofos iônicos e de outros pré-socráticos. Mesmo que se tenha perdido alguns escritos, Aristóteles ocupou-se em detalhe das obras dos pitagóricos e atomistas, mesmo quando, ao expor a opinião de um filósofo, buscava criticá-lo logo em seguida. Nesse sentido, enquanto base metodológica para entendermos o pensamento astronômico e cosmológico dos filósofos pré-socráticos, lançaremos mão da doxografia (do grego "δόξα" (*doxa*), que significa aparecer; opinião + "γραφία" (*grafia*); escrita; descrição)³⁷ e da sobrevivência de fragmentos literais das palavras de um autor citado por outro.

No que concerne aos estudos cosmológicos, a doxografia será útil no sentido de que apresenta seus limites precisos (textuais, espaciais e temporais), seus problemas e aspectos. Assim, apresentaremos de um modo ordenado e que problematize o surgimento e a consolidação do paradigma esférico do cosmos, para então podermos conceituar a hipótese da dissolução das esferas na primeira época moderna.

O processo de constituição da esfera celeste como um recipiente cósmico universal, ao mesmo tempo mostra vários aspectos concomitantes desenvolvidos nesse processo, entre eles, a) os esforços para medir o tamanho do universo esférico, b) o extrapolação da moldura esférica do Todo como uma moldura analogamente esférica para outros aspectos da vida cultural e social em empreendimentos medievais, c) as decorações que a Antiguidade e a Modernidade depois projetaram no tecido celeste na forma de constelações, d) a discussão em torno da necessidade de uma moldura esférica para o Todo ou da conveniência de sua dissolução em direção ao Renascimento.³⁸

³⁶ HIRZEL, R. *Der Dialog*. Hildesheim, 1963, p. 174-271. Com exceção de algumas menções descritivas do século 5 a.C. (historiadores como Heródoto, comediógrafos como Aristófanes e alguns poucos tratados pseudo-hipocráticos) nos faltam notícias sobre os pré-socráticos antes do século IV a.C. Platão nos fornece referências abundantes aos pensadores que o precederam, embora os destinatários raramente sejam mencionados explicitamente com seus nomes, e seja mais raro ainda que ele nos faça qualquer citação de seus pensamentos que possamos atribuir a eles literalmente. Por ter adotado como gênero literário a forma do diálogo, as alusões de Platão a diferentes pensadores; sempre nos fazem duvidar de sua historicidade. Quase sempre o principal interlocutor é Sócrates - já morto - e os demais personagens também mortos. Embora às vezes faça alusão a acontecimentos que sabemos ter ocorrido (o julgamento e a morte de Sócrates), não só temos a certeza de que naquela época faltavam procedimentos ou instrumentos para reproduzir literalmente um diálogo real. Existem ainda mais de uma vez anacronismos que, deliberadamente ou não, nos dão a indicação de que o que foi dito pode ou não ter correspondência histórica.

³⁷ O termo foi cunhado pelo helenista alemão Herman Diels, em sua obra *Doxographi Graeci*. Berlim: G. Reimer, 1879. Utilizaremos a obra quando esta expor trecho e/ou fragmentos de cunho astronômico, astrológico e cosmológico. Também utilizaremos os textos gregos, fragmentos e testemunhos dos filósofos pré-socráticos que foram coletados em Diels-Kranz, *Fragmente der Vorsokratiker*, citado aqui como DK.

³⁸ CASAZZA, Roberto. *Sphaericus Ordo*. La Fundamentación del Marco Cosmológico Esférico en la Tradición Clásica. Tese de doutorado. Faculdade de Humanidades y Artes. Universidade Nacional de Rosario, 2016, p. 21.

Na astronomia, na astrologia e na navegação, desde a antiguidade até a reestruturação científica³⁹, a esfera celeste pode ser definida como uma esfera imaginária de raio arbitrariamente grande, concêntrica com a Terra⁴⁰. Todos os objetos no céu do observador podem ser vistos como projetados na superfície interna da esfera celeste, como se fosse a parte inferior de uma cúpula ou uma tela hemisférica. A esfera celeste é uma ferramenta prática para a astronomia esférica, permitindo que os observadores plotem posições de objetos no céu quando suas distâncias são desconhecidas ou sem importância. Sua etimologia é ampla, e açambarca uma série de variações morfológicas da palavra σφαῖρα (esfera). De acordo com Roberto Casazza:

A palavra *σφαῖρα* significa esfera, globo, bola, buraco. O *σφαῖρος* é, exclusivamente, o estado de harmonia absoluta do universo na cosmologia de Empédocles. A palavra *σφαιρίον*, uma forma neutra de *σφαῖρα*, significa molécula, átomo, pequena bola, a ponta do nariz, etc. O *σφαίρωσις* é o processo de formação de uma esfera e *σφαιρωτός* refere-se ao arredondado. O advérbio *σφαιρηδόν* indica aquilo que se comporta como o esférico. É também *σφαῖρα* o nome de um tipo de luvas de boxe, e as palavras *σφαιρομαχία* (luta) e *σφαιράρχης* (árbitro) estão associadas à sua prática. O *σφαιρομαχία* também é o jogo com a bola e o *σφαιρομάχος* ou *σφαιριστικός* ou *σφαιροπαίκτης* é o jogador, enquanto a ação de jogar com a bola é designada *σφαιρομάχος* ou *σφαιριστικός* ou *σφαιροπαίκτης* é o jogador, enquanto a ação de jogar com a bola é designada *σφαιρομάχος* ou *σφαιριστικός* ou *σφαιροπαίκτης* é o jogador, enquanto a ação de jogar com a bola é designada *σφαιρομάχος* ou *σφαιριστικός* ou *σφαιροπαίκτης* é o jogador, enquanto a ação de jogar com a bola é designada *σφαιρομάχος* ou *σφαιριστικός* ou *σφαιροπαίκτης*. O *σφαιριστήριον* é a quadra de bola. O fanático do jogo de bola é *σφαιροπαικτικός*, e o verbo *σφαιροποιέω* significa fazer bolas ou balões, enquanto é designado como *σφαιροποιία* à ação da divindade na fabricação das esferas celestes. O adjetivo *σφαιρικός* indica a qualidade esférica de um objeto, enquanto *σφαιροειδής* é aquele que possui um aspecto esférico. Em astronomia, o globo celeste (modelo de estudo) é designado como *σφαιρογραφία* e como *σφαιροθεσία* para a posição de uma estrela na abóbada estrelada. O *σφαίρωμα* é qualquer objeto redondo ou em forma de globo, e quando a obliquidade é predicada sobre ele, ele se refere ao zodíaco. O verbo *σφαιρώ* significa fazer bolas ou pãozinhos, ou, em um sentido metafórico, estar focado em um assunto. O *σφαιρών* é a rede de pesca que conhecemos como meio-mundo.⁴¹

Esta profusão morfológica a partir do vocábulo σφαῖρα revela a dimensão e, principalmente, a abrangência que a palavra toma para si. Assim, com sua derivação semântica e suas contrações, prefixações e sufixações conseguimos identificar a variabilidade pela qual a palavra σφαῖρα fora utilizada. Seus usos e funções, na medida do possível, estão circunscritos

³⁹ Optamos, aqui, por utilizar a expressão “reestruturação científica”, ao invés de “revolução científica”. Acreditamos que a primeira expressão se adequa, epistemologicamente, a nossa proposta. A ideia de revolução, pela carga semântica ampla, pode significar tanto subversão quanto transformação. Portanto, cremos que a expressão reestruturação científica açambarca conceitualmente a ideia de “reforma” do problema do conhecimento (artístico, cultural, filosófico, literário, social, etc.) nas ciências modernas.

⁴⁰ DUHEM, Pierre. *Les Systèmes du Monde. Histoire des Doctrines Cosmologiques de Platon a Copernic*. V. 1. Paris: Librairie Scientifique A. Hermann et Fils, 1913, p. 102.

⁴¹ CASAZZA, 2016, p. 35.

a objetos e ações que revelam algum grau de proximidade com aquilo que esférico, tomado como forma de um globo, estrutura globular. Há também a ação (*σφαίρωσις*), o estado (*σφαῖρος*), o adjetivo (*σφαιρικός*), o aspecto (*σφαιροειδής*), o advérbio (*σφαιρηδόν*).

Podemos verificar três categorias onde o vocábulo *σφαῖρα* diz respeito: 1) ao significado em si, a esfera, e seu estado de harmonia em sua relação com o macrocosmo (*σφαῖρος*) e sua relação com o microcosmo (*σφαιρίον*), além daquilo que açambarca o modelo esférico; 2) ao jogo (*σφαιρομαχία*), a luta (*σφαιρομαχία*) e seus componentes objetivos (como a bola, a luva, o jogador, etc.); 3) ao aspecto de divinização, ou seja, o divino (*σφαιροποιία*) que cria, enforma, fabrica o modelo esférico; 4) à sua definição, no campo astronômico, de globo celeste (*σφαιρογραφία*) e sua posição (*σφαιροθεσία*) e o objeto (*σφαίρωμα*) dentro do zodíaco; 5) ao sentido alegórico (*σφαιρόω*), figurativo, de translação; 6) por fim, à figuração analógica por natureza (*σφαιρών*).

A esfericidade do Todo não foi transculturalmente universal, embora tenha sido predominante após a revolução neolítica que implicou, junto com o domínio da agricultura ao ritmo dos ciclos celestes, o surgimento dos primeiros assentamentos há cerca de 8.700 anos (por exemplo, o Jarmo, no Neolítico, no atual Curdistão, no norte do Iraque).

Os pensadores gregos tentaram, ao longo dos séculos, explicar o cosmos, e se não justificar sua existência, pelo menos descrever o mais precisamente possível o seu funcionamento. Fazendo apelar sem a menor sombra de dúvida ao saber-fazer dos artesãos, queriam fazer réplicas nas quais, como criador do mundo, pudessem atuar e, sobretudo, que lhes permitissem oferecer, suas concepções, uma visão sintética.

Nessas tentativas de explicar ou recriar o mundo, a esfera desempenhou um papel primordial: a esfera, um objeto geométrico sem dúvida, mas também um objeto material, e que toma uma forma quase ideal⁴². Estudar as propriedades da esfera através da geometria, verificá-las e procurar novas aplicações graças aos modelos reduzidos, são estas as duas etapas que levaram os Gregos a adquirirem conhecimentos da terra e do céu.

⁴² Euclides, *Elements*, XI, v. 14. "[A esfera celeste é uma] figura obtida quando um semicírculo faz uma volta completa em torno de seu diâmetro que permanece imóvel"

PRIMEIRA PARTE - A INVENÇÃO DA ESFERA

1 CAMINHOS PARA A DESCOBERTA ESFERICIDADE DO MUNDO

A astronomia da antiguidade greco-romana, herdeira dos desenvolvimentos astronômicos com tendência esférica alcançada por babilônios e egípcios, conseguiu fazer dos três movimentos principais do céu uma herança comum: um movimento uniforme de rotação; um movimento circular dos planetas (de Oeste a Leste) em órbita distintas e o comportamento errático dos planetas visíveis sobre suas próprias órbitas sempre entendendo a esfera celeste como uma esfera giratória.

De acordo com David Furley, em sua obra *The Greek Cosmologists* (V. 1), a capacidade dos filósofos Milaneses em subvertem a ideia de mito, tão impregnada na Teogonia épica do século VIII a.C., e se afastarem das categorias humanas como base para o pensamento cosmológico e para a concepção de universo.

Uma ideia que eles compartilham com os mitos é que é apropriado falar sobre a origem do mundo e suas partes. Há uma diferença importante, entretanto, na natureza dos agentes que dão origem a essa origem e no modo de sua operação. Os mitos contam histórias de agentes humanos ou quase humanos, movidos por emoções humanas para realizar ações que são modeladas, de forma bastante evidente, no comportamento humano. Os filósofos Milesianos começaram a se afastar das categorias humanas para a matéria em movimento: o tipo de movimento que atribuíam à matéria estava longe de ser mecânico, mas seu trabalho deve ser o primeiro passo para a mecanização do mundo.⁴³

Sem dúvida, o triunfo de Tales de Mileto (c. 636 a.C. – c. 548-546 a.C.)⁴⁴ foi ter descoberto e proclamado, a quem as estrelas faziam, acima e abaixo do horizonte, trajetórias imutáveis no céu e que ali descreviam em círculos em torno de um ponto fixo, o polo. O segundo golpe de gênio foi ter ousado, com Anaximandro (c. 610 a.C. – c. 546 a.C.), fazer uma esfera representando o céu, um céu visto de fora, do ponto de vista do criador, pode-se dizer.

Atentemo-nos teoria de Tales de Mileto, grande conhecedor da geometria egípcia, exportou para a escola iônica algumas dessas ideias produzidas em Alexandria. Sugeriu que a Terra era um disco plano boiando na água, está água que era a base constituinte de todas as

⁴³ FURLEY, David. *The Greek Cosmologists*. volume 1. The Formation of the Atomic theory and its Earliest Critics. Cambridge: Cambridge University Press, 1987, p. 17. Veja também: POPPER, Karl. Back to the Pre-Socratics: The Presidential Address. *Proceedings of the Aristotelian Society*, volume 59, Issue 1, 1 June 1959, p. 1-24.

⁴⁴ Diels, *Doxographi Graeci*, 1879. **a)** (11 A 1) D. L., 1 37: Apolodoro, nas Cronologias, diz que nasceu no primeiro ano da 35ª Olimpíada. (640 aC) ... morreu no dia 58. (548-545 a.C.). **b)** (11 A 2) Suda: O milesio Tales, filho de Examio e Cleobulina, mas fenício segundo Heródoto, nasceu antes de Cresos durante a 34ª Olimpíada. (640-637 AC). De acordo com Phlegon, era conhecido já no dia 7a. (752-749 a. C.).

coisas e todos os seres⁴⁵. Porém será no campo da astronomia que as façanhas de Tales de Mileto serão exacerbadas. Um de suas principais contribuições reside no fato da não crença de que, tanto o Sol quanto as estrelas não são, necessariamente, deuses, mas sim formas elementares dos estados da natureza, no caso, sol e estrelas seriam como grande “bolas de fogo”. Outro feito, foi a atribuição de um eclipse solar total ocorrido no ano de maio de 585 a.C., levando-o a crer que tivesse conhecimento sobre o ciclo de Saros. Tales de Mileto, de toda forma, foi um dos primeiros pensadores a alterar os conceitos dos elementos cosmogônicos, observando mais atentamente os fenômenos da natureza, a *Physis*.

J. L. E. Dreyer disserta que, a característica esférica coloca-se de forma que “a abóbada celeste define o mundo acima, enquanto nada é dito sobre o limite inferior ou o suporte do oceano; mas obviamente a água, sendo o primeiro princípio de tudo, não precisa de algo para sustentá-la e talvez fosse considerada infinita”.⁴⁶ O rápido desenvolvimento da astronomia esférica enquanto ciência fez com que se buscasse, através da moda da época, digamos, o precursor deste movimento científico. De tal forma, fora atribuído a Tales de Mileto o desenvolvimento científico, filosófico e cosmológico sobre a conformação da Terra e do universo pela tradição esférica.

Destarte, o pensamento filosófico de Tales de Mileto no que concerne ao movimento tanto da alma quanto do divino, revela que o cosmos é animado e está cheio de divindades.⁴⁷ Aristóteles, na obra *De Alma*⁴⁸ atribui a Tales de Mileto que o *Todo* está cheio de deuses; e que o movimento conduz, a priori, a existência de alma, pois aquilo que é movido possui uma alma que move.

⁴⁵ Diels, *Doxographi Graeci*, 1879. a) 18 (11-12) Aristóteles., *Metafisica*. 13, 983b: A maioria dos filósofos de primeira viagem considerava os únicos princípios de todas as coisas como de tipo material. Aquilo de que existem todas as coisas, a primeira da qual são geradas e o termo em que são corrompidas, a substância que permanece enquanto os acidentes mudam, dizem que é o elemento e o princípio das coisas que existem. Por isso consideram que nada se gera ou se corrompe, visto que tal natureza se conserva sempreDeve haver, portanto, alguma Natureza Única ou múltipla a partir da qual outras coisas sejam geradas, conservando-a. Nem todos dizem o mesmo sobre o número e as espécies de tal princípio, mas Tales, que iniciou tal filosofia, afirma que é água (e, portanto, também afirmou que a terra está sobre a água). Talvez ele tenha chegado a essa concepção após observar que todas as coisas têm um alimento úmido e que o calor é produzido e mantido na umidade (visto que aquilo a partir do qual as coisas são geradas é o começo de todas). É por isso que ele chegou a essa concepção e também porque todas as sementes são úmidas na natureza e a água é o princípio natural das coisas úmidas.

⁴⁶ DREYER, J. *Storia dell'astronomia da Telete a Keplero*. Milano: Feltrinelli, 1977, p.11. Original: “la volta celste delimita il mondo al di sopra, mentre nulla si disse sul limite inferiore o sul supporto dell'Oceano; ma evidentemente l'acqua, essendo il primo principio de ogni cosa, non ha bisogno di qualcosa che la sostenga e forse era considerata infinita.”

⁴⁷ *Doxographia Graeci*, 25 (11 A 3) Esc. a Platão, *Rep.* 600a. Esta afirmação deve ser interpretada no intuito de uma reformação de um pensamento acerca da vida que move a todo ser vivo e também a todo o inanimado.

⁴⁸ *Doxographia Graeci*, 29 (11 A 22) Aristóteles, *De Alma*, I 2, 405a.

Por outro lado, Aécio fora um dos primeiros a legar que pensamento científico-filosófico de Tales de Mileto (junto ao de Pitágoras) tenha dividido a esfera celeste integrada em cinco círculos, que denominavam “zonas”. Entre as zonas temos a “zona ártica”, o “trópico estival” e a “zona equinocial”; o “trópico invernal” e a “zona antártica”. Transversalmente às três zonas, temos o zodíaco que cai sobre as três zonas. Por fim, p meridiano, corta todas as linhas imaginárias desde o ártico até seu oposto.⁴⁹

Pitágoras e seus discípulos acreditam que os números preexistem no universo sensível e que a cosmologia é baseada em matemática como geometria ou música. Assim como a harmonia musical se baseia em relações numéricas fixas entre as sete notas da escala, a astronomia deve buscar "a harmonia das esferas", ou seja, dos sete planetas (incluindo o Sol e a Lua), com base na avaliação de suas dimensões e sua distância da terra. Os signos circundam a esfera zodiacal, resguardando a proporção 2:1 (um planeta: dois signos). Assim, o número sete simboliza a totalidade do universo, espaço e tempo unidos, através dos sete dias da semana, as sete direções (com o topo, a base e o centro) os sete metais, as sete cores do arco-íris, et cetera.

Outro filósofo da escola Iônica, Anaximandro – discípulo de Tales de Mileto, nasceu no terceiro ano da Olimpíada de número 42 em 610 a. C.⁵⁰. Fora o primeiro a desenhar o perímetro da terra e do mar e a fabricar uma esfera⁵¹, nos moldes da esfera celeste (com suas constelações até então descobertas)⁵². Anaximandro diz que o *Ilimitado* é a causa da geração e destruição do todo. Fora dele, os céus foram separados e, em

⁴⁹ *Doxographia Graeci*, 48 (11 A 13 c) Aécio, II, 1.

⁵⁰ *Doxographia Graeci*, 56 (12 A 11) Hipólito, I 6, 1 e 7.

⁵¹ Em realidade, para Anaximandro, pensava o Universo como uma forma cilíndrica, o que não impede a sua compreensão cosmológica circular do universo.

⁵² *Doxographia Graeci*, 65 (12 A 1) D. L., II 1. Não há nenhum registro da sobrevivência desta esfera, o que sabemos é seu forte impacto na construção de outras esferas celestes por outros filósofos e artesãos. Um exemplo é a esfera de Kugel (autor desconhecido), que será analisada mais adiante. A organização do mundo para Anaximandro exigia, também, a construção de um mapa-múndi, daí ousou a desenhar o mundo habitado numa tábua semiesférica. Isso demonstra o seu deslocamento visual sobre a Terra, a partir das suas observações cosmológicas. Veja também: DREYER, 1977, 13. **Original:** “Anassimandro costruì una mappa mundi cui allude Erodoto sottolìneando l’errore di considerare l’Oceano che circonda la Terra come un fiume stretto e l’Asia un paese di dimensioni uguali all’Europa. Anassimandro supponeva che il cielo fosse di natura ignea e di forma sferica e che racchiudesse l’atmosfera, “come la corteccia circonda l’albero; tra i vari atrati di quest’involucro sarebbero situati a diverse distanze il Sole, la Luna e le stelle: il Sole si troverebbe alla distanza maggiore, mentre le stelle fisse sarebbero le piú vicine a noi. Ciò dimostra quanto poco i fenomeni celeste siano osservati”. **Tradução:** “Anaximandro construiu um mapa-múndi ao qual alude Heródoto, sublinhando o erro de considerar o Oceano que circunda a Terra como um rio estreito e a Ásia como um país do tamanho da Europa. Anaximandro presumiu que o céu era de natureza ígnea e forma esférica e que envolvia a atmosfera”, como a casca envolve a árvore; tra os vários átrios deste envelope estariam localizados a distâncias diferentes do Sol, da Lua e das estrelas: o Sol estaria na maior distância, enquanto as estrelas fixas seriam as mais próximas de nós. Isso mostra quão poucos fenômenos celestiais são observados.

geral, todos os mundos, sendo ilimitados. Anaximandro abandonou as ideias da qual água ou qualquer outra substância poderia comportar-se e ser o princípio primeiro de formação e manutenção do universo. Dreyer exemplifica a teoria da criação cosmológica de Anaximandro da seguinte maneira:

[Anaximandro] declarou que a destruição ocorre, e, muito antes, a geração, desde idades sem limites, quando todos eles acontecem em ciclos (?). Diz que em forma a Terra é cilíndrica, enquanto sua profundidade é um terço de sua largura. Vinda do eterno, uma semente copropriedades quente e frio foi segregada na geração deste cosmos, e uma certa bola de fogo, a partir disso, cresceu em torno do ar que circunda a terra, como a casca da árvore. Quando essa bola foi quebrada e fechada em anéis, o sol, a lua e as estrelas passaram a existir. Além disso, Anaximandro diz que no início o homem foi gerado a partir de coisas vivas de diferentes formas, do fato de que outras coisas logo obtêm alimento para si mesmas, ao passo que somente o homem requer cuidados prolongados.⁵³

A originalidade da concepção da Terra de Anaximandro não está de forma alguma limitada à sua proporção numérica precisa para as dimensões do cilindro. A epopeia, é verdade, também concebe a superfície da Terra como plana e até mesmo circular, delimitada pelo oceano circunjacente. A visão de Anaximandro da Terra como repousando em equilíbrio no centro dos céus é talvez a informação mais significativa que chegou até nós a respeito do desenvolvimento do pensamento científico em Mileto do século VI. A previsão de Tales de um eclipse solar, que simbolizava para os antigos as conquistas científicas desse período, é menos impressionante para nós que sabemos que tal força só poderia ter sido alcançado com base em observações babilônicas ao longo dos séculos.

Para Anaximandro o princípio das coisas é o *Infinito* e foi o primeiro a introduzir o nome de princípio para a ideia de infinito cosmológico. Como Tales de Mileto, que pensava que cada coisa nascia de uma única coisa somente, como a água. Anaximandro acreditava nos próprios princípios e acreditava que estes mesmos princípios singulares das coisas eram infinitos⁵⁴.

⁵³ DREYER, J. 1977, p. 19. Original: “He declared that destruction takes place, and, much earlier, generation, from boundless ages, when they all come round in cycles(?). He says that in shape the earth is cylindrical, while its depth is one third of its breadth. He says that a certain seed of hot and cold, out of the eternal, was secreted at the generation of this cosmos, and a certain ball of flame, out of this, grew around the air that surrounds earth, like bark around the tree. When this ball was broken apart, and closed off into rings, the sun and moon and stars came into existence. Further, he says that in the beginning Man was generated from living things of different form, from the fact that other things soon get food for themselves, whereas Man alone requires lengthy nursing

⁵⁴ KIRK, Geoffrey; RAVEN, John; SCHOFIELD, Malcom. *Os Filósofos Pré-Socráticos: História Crítica com Seleção de Textos: As fontes da Filosofia Pré-socrática*. Tradução de Carlos Alberto Louro Fonseca. 4ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1994, Capítulo XV. “Entre os que admitem um só princípio móvel e infinito, Anaximandro de Mileto, filho de Praxiades, sucessor e discípulo de Tales, disse que o princípio e elemento das coisas que existem era o *ápeiron*, [indefinido ou infinito], tendo sido ele o primeiro a introduzir este nome do princípio material. Diz ele que tal princípio não é nem água nem qualquer outro dos chamados

Assim surge o conceito de *ápeiron* (*ἄπειρον*), que é a realidade infinita, ilimitada, invisível e indeterminada da essência de todas as coisas e formas do cosmos e do universo. Portanto, para Anaximandro a *ápeiron* é um elemento primordial para onde todas as coisas, todos os seres são gerados e para onde retornam para sua dissolução.

Sobre a multiplicidade dos céus e mundos, Anaximandro partir da seguinte proposição: “os astros são movidos pelos círculos e as esferas nas quais se encontram cada astro”; assim, cada movimento do céu podia mostrar sua regularidade ou irregularidade, de fato, para Anaximandro, essa teoria só poderia ser aplicada ao primeiro céu e ao primeiro movimento, porque os céus inferiores realizam uma variedade de movimentos.⁵⁵

Sobre a explicação científica e sua analogia cosmológica esférica, suas abstrações geográficas o levaram a interpretar a natureza da substância original, conforme citado por Charles Khan:

Para a história das ideias, a teoria de Anaximandro sobre a posição da Terra é de uma ordem de importância totalmente diferente. Mesmo que nada mais soubéssemos a respeito de seu autor, só isso já lhe garantiria um lugar entre os criadores de uma ciência racional do mundo natural. O que é mais impressionante nessa doutrina é seu caráter especificamente matemático. Não importa quais termos tenham sido usados para sua formulação, ela deve, em substância, pressupor a definição padrão do círculo como "aquilo que é em todos os sentidos equidistante do meio aos extremos". Que este claro conceito geométrico tenha sido obra de Anaximandro é improvável, e é de fato contradito pela tradição antiga, que atribui a Tales uma prova de que o diâmetro de um círculo o divide em duas partes iguais. Com toda a probabilidade, os rudimentos da geometria eram uma parte essencial da formação do Anaximandro na "escola" de Tales. A definição de um círculo em termos de seus raios iguais pode ter sido sugerida pelos raios de uma roda; Mas o fato de tal noção ter sido formulada de maneira precisa é por si só digno de nota. Mais importante para nós é o próprio uso de Anaximandro dessa ideia geométrica, como uma expressão geral para o princípio de simetria ou indiferença.⁵⁶

elementos, mas uma outra natureza *ápeiron*, de que provém todos os céus e os mundos neles contidos”, p. 105-106.

⁵⁵ *Doxographia Graeci*, 146 Aristóteles, Do Céu II 6, 288a.

⁵⁶ KAHN, Charles. *Anaximander and the origins of Greek cosmology*. New York: Columbia University Press, 1960, p. 77. Original: For the history of ideas, Anaximander's theory of the earth's position is of an entirely different order of importance. Even if we knew nothing else concerning its author, this alone would guarantee him a place among the creators of a rational science of the natural world. What is most striking in this doctrine is its specifically mathematical character. No matter what terms were used for its formulation, it must, in substance, presuppose the standard definition of the circle as "that which is in every way equidistant from the middle to the extremes". That this clear geometric concept was itself the work of Anaximander is unlikely, and is in fact contradicted by the ancient tradition, which ascribes to Thales a proof that the diameter of a circle divides it into two equal parts. In all probability the rudiments of geometry were an essential part of Anaximander's formation in the "school" of Thales. The definition of a circle in terms of its equal radii might have been suggested by the spokes of a wheel; for the word *κόσμος* originally had this concrete sense. But the fact that such a notion had been formulated in a precise way is in itself worthy of note. More important for us is Anaximander's own use of this geometric idea, as a general expression for the principle of symmetry or indifference.

Mais importante para nós é o próprio uso de Anaximandro dessa ideia geométrica, como uma expressão geral para o princípio de simetria ou indiferença. Anaximandro descarta todas essas pseudo-soluções de uma só vez e dá à pergunta sua forma decisiva: Por que, afinal, a terra deveria cair? Se o universo é simétrico, não há mais razão para a Terra se mover para baixo do que para cima. Com essa rejeição implícita da ideia familiar de "para baixo" como a direção para a qual todos os corpos tendem, Anaximandro está bem à frente de seu tempo. O uso de tais razões especulativas em contraste radical com as evidências do bom senso não satisfez seus sucessores, que recorreram a considerações mais sólidas para manter a terra em seu lugar.

Aqui (como na passagem do Fédon) implica o sentido geométrico de “semelhante”, ou seja, da mesma forma, proporcional. Visto que a terra e o céu são esferas, eles estão relacionados entre si como triângulos semelhantes. Mas essa consideração geométrica se amontoa em outra, a simetria interna de uma esfera em todas as direções a partir do centro. É apenas a segunda ideia (aplicada ao céu) que pode remontar a Anaximandro.⁵⁷

Por esta distinção radical entre a situação da terra no céu circundante e a condição de um corpo particular caindo para a terra, a visão de Anaximandro preparou o caminho para uma abordagem puramente geométrica da astronomia e, portanto, indiretamente, para a hipótese heliocêntrica. Esse *insight* matemático foi, como vimos, recusado por seus sucessores de mentalidade mais empírica. Sua rejeição provavelmente constitui o conflito mais antigo registrado entre a ciência matemática e o bom senso. Mas se essa visão exaltada da esfera harmoniosa não se impôs à física jônica, ela permaneceu viva em outra forma.

O milésio Anaxímenes, filho de Euristrato, nasceu na Olimpíada de número 55^a (560-557 a. C.) e morreu na Olimpíada 63^a (528-525 a. C.)⁵⁸. Discípulo de Anaximandro, suas teorias partem de reformulações das teorias de seu mestre, tendo estudado astronomia com certa assiduidade, supôs que o argumento de Anaximandro sobre a estabilidade da terra era insustentável. Apesar de pôr em questão a teoria cósmica de seu mestre, não menciona a postura teoria de Tales de Mileto como insuficiente, o que conota, de certa forma, um tipo de regressão ao pensamento primeiro de Tales, onde a água era princípio formador do universo.

Para Anaxímenes, o ar é o princípio do processo cósmico, anterior a água, e se comporta como princípio entre os corpos simples⁵⁹. A natureza subjacente é uma e infinita, porém não

⁵⁷ Idem, 1960, p. 79.

⁵⁸ *Doxographia Graeci* 188 (13 A 1) D. L., II 3,

⁵⁹ O princípio de Anaxímenes é o ar, presente em quantidades ilimitadas; e sua cosmogonia é alcançada pelas operações gêmeas de rarefação e condensação, que, na realidade, envolvem uma única operação de mudança de densidade. Raro, o ar se transforma em fogo; condensado, nuvem, água, terra, etc. e desta forma todos os

indeterminada como teorizava seu mestre; assim, Anaxímenes consegue concluir que o ar é infinito, mas as coisas que dela se originam são finitas (a terra, a água, o fogo). Na teoria cosmológica de Anaxímenes existe uma matéria única que é o princípio material de todas as coisas (o que denomina como “monista material”⁶⁰, junto a Tales e Anaximandro).

Tal como expressado por Aristóteles, o monismo material foi a doutrina fundamental dos milésimos: “A palavra princípio ou arché (em grego não filosófico é começo e às vezes norma) foi certamente usada por Anaximandro em contextos filosóficos, embora certamente não tenha adquirido seu sentido aristotélico de "princípio explicativo" muito mais tarde”⁶¹. Anaxímenes postulou a existência de dois tipos de corpos celestes; as estrelas fixas acopladas a um céu sólido e um sol flutuante junto com a lua e os planetas no ar⁶². O filósofo tenta explicar o movimento do sol entre os solstícios, declinação da lua e o movimento dos planetas como eram conhecidos por ele, como resultado os corpos celestes, de acordo com Anaxímenes, são “puxados” por correntes densas de ar que circulam as esferas celestes, criando o movimento, apesar da forma sólida e imóvel do universo: “o céu era provavelmente uma esfera e não uma abóbada hemisférica e é o movimento dos corpos celestes, não uma cúpula que os carrega, que parece ser o objeto de comparação”⁶³.

Apesar de tais afirmações, ainda se torna tarefa árdua creditar tais feitos e especulações, por parte dos doxógrafos e pesquisadores, devido a conjectura dos postulados creditados a Anaxímenes. De certa forma, a compreensão cosmológica ampla dada a Anaxímenes turva-se diante de nossos olhos devido a escassez bibliográfica. Sobre isso:

Se Anaxímenes postulou a existência de uma categoria especial "invisível" de corpos celestes, ele deve ter feito isso por algum motivo. O fato de que a doxografia de Anaxímenes, ao contrário da de Anaxágoras e Diógenes, não contém uma sugestão de qualquer função e Diógenes não contém uma sugestão de qualquer função para eles, pesa muito contra a interpretação atual de Aécio-Estebeu e Hipólito. A conjectura mais comum, inspirada pelo fato de que os corpos especiais de Anaxágoras eram considerados responsáveis por certos eclipses lunares, é que Anaxímenes introduziu corpos terrenos independentes para explicar os eclipses e sustentou que um eclipse

assuntos do mundo conhecido são gerados. Anaxímenes introduziu rarefação (manosis) e condensação (*pyknosis*). Veja BARNES, Jonathan. *Los présocráticos*. Madri: Ediciones Cátedra, 2000, p. 58.

⁶⁰ O principal traço do monismo material, para Aristóteles, é a necessidade de se negar a geração. Ainda que um monista possa utilizar um vocabulário que contenha a palavra geração, ele provavelmente dirá que não passa de uma reificação daquilo que permanece o mesmo nas coisas.

⁶¹ BARNES, 2000, p. 52.

⁶² BICKNELL, P. Anaximenes' Astronomy. *Acta Classica*, v. 12, 1969, p. 53-85.

⁶³ Idem, 1969, p. 55. Original: “the heaven was probably a sphere and not a hemispherical vault, and it is the motion of the heavenly bodies, not a dome that carries them, that appears to be the subject of comparison.”

ocorreu quando um deles obstruiu o sol ou lua. As objeções a essa especulação são coletivamente esmagadoras.⁶⁴

Este pequeno trecho demonstra, de certa forma, a fragilidade com a qual estudiosos sobre a concepção celeste, proposta por Anaxímenes, tentam desatar certos pontos cegos da teoria especulativa do filósofo. Um exemplo, reside no fato de, a muito tempo, se creditava que Anaxímenes teria explicado os eclipses lunares por interposição de corpos terrestres especiais. Hoje já é senso comum que esta prerrogativa não se sustenta mais. A associação de Anaxímenes do quente e do raro e do frio e do denso torna impossível para ele ter localizado um céu sólido na região do fogo celestial (uma objeção que pareceria ainda mais aplicável à visão discutida de que alguns de seus os corpos celestes continham núcleos sólidos e terrestres).

a ideia de que Anaxímenes explicava os eclipses lunares por interposições de corpos opacos terrestres especiais. Visto que ele acreditava que a lua brilhava com sua própria luz e não com a luz refletida do sol, só havia uma maneira pela qual esses corpos poderiam ter agido. Isso ocorre passando pela lua, colocando-se entre ela e a terra, e assim cortando sua luz. A dificuldade imediata óbvia é que, se Anaxímenes supôs que isso foi realmente o que ocorreu, é curioso que os corpos causadores do eclipse devam ser referidos como *apérion*. Obviamente, eles são vistos sempre que causam um eclipse. Em um aperto, no entanto, podemos supor implausivelmente que o que ele quis dizer é que os corpos são invisíveis em todos os momentos normais.⁶⁵

Claramente, uma explicação dos eclipses lunares por interposição direta é totalmente incapaz de dar conta não apenas para os eclipses penumbrais e parciais, mas mesmo para quase todos os eclipses totais da lua, pois durante todos eles a lua eclipsada permanece visível. A julgar pelas comparações e alguns outros detalhes registrados pelos doxógrafos, Anaxímenes foi um observador atento.

Para tomar exemplos de sua astronomia, Parmênides adota os aros solares, lunares e planetários cheios de fogo de Anaximandro junto com a localização sublunar dos planetas desse

⁶⁴ idem, 1969, p. 57. Original: "If Anaximenes postulated the existence of a special 'invisible' category of heavenly bodies he must have done so for some reason. The fact that the doxography of Anaximenes, unlike that of Anaxagoras and Diogenes, contains not a hint of any function for them weighs heavily and Diogenes, contains not a hint of any function for them weighs heavily against the current interpretation of Aetius-Stobaeus and Hippolytus. The commonest conjecture, inspired by the fact that Anaxagoras' special bodies were held responsible for certain lunar eclipses, is that Anaximenes introduced independent earthy bodies in order to account for eclipses, and held that an eclipse took place when one of them occluded the sun or moon. The objections to this speculation are collectively overwhelming."

⁶⁵ Idem, 1969, p. 60. Original: "the idea that Anaximenes accounted for lunar eclipses by interpositions of special, earthy opaque bodies. Since he believed that the moon shone with its own light and not with the reflected light of the sun, there is only one way in which these bodies could have acted. This is by passing across the moon, standing between it and the earth, and so cutting off its light. The obvious immediate difficulty is that if Anaximenes supposed that this was indeed what occurred, then it is curious that the eclipse causing bodies should be referred to as *apérion*. Obviously they are seen whenever they cause an eclipse. At a pinch, however, we might implausibly suppose that what he meant was that the bodies are unseen at all ordinary times."

pensador, mas segue Anaxímenes ao sustentar que as estrelas fixas estão ligadas a um céu sólido na periferia de o cosmos. O relato de Parmênides sobre os eclipses é provavelmente igualmente derivado e provavelmente o mesmo de Anaximandro, cuja estrutura dos corpos eclipsáveis ele adotou.

Anaxímenes, por outro lado, era um teórico original com respeito aos objetos da física, e nosso trecho mostra compatibilidade notável com pelo menos uma característica conhecida de seu sistema. Como vimos, ele sustentava que os ventos, que são ar densificado, causavam o movimento do sol entre os solstícios, a declinação da lua e os caprichos planetários, empurrando esses corpos de um plano de rotação diurna para outro. De acordo com Aécio 2.24. 5, os eclipses solares revelam o resultado da interferência das nuvens com o fogo solar (para Anaxímenes, um alótropo de ar um pouco mais denso que o vento) mais espesso do que aqueles que normalmente alcançam sua vizinhança.

A escola jônica não fez muito progresso no sentido de adquirir uma ideia racional do universo. De acordo com os jônicos, a Terra é plana e as estrelas são fixas ao mesmo tempo; os planetas quase não eram mencionados e pouco se sabia sobre a natureza do Sol e da Lua. Na outra ponta do mundo grego, no sul da Itália, uma escola filosófica estava surgindo na segunda metade ou no final do século VI, destinada a desenvolver gradualmente noções muito mais profundas sobre os corpos celestes. Mas será mais convincente examinar as visões de Pitágoras juntamente com as de seus sucessores, depois de terminar nossa revisão das ideias cosmológicas dos filósofos pré-socráticos remanescentes. Muitos deles foram influenciados em alguma medida por Pitágoras e, portanto, consideramos útil antecipar aqui o fato de que os pitagóricos, e provavelmente já o fundador da escola, reconheceram a esfericidade da Terra.

Segundo Porfírio⁶⁶, Pitágoras rendeu atenção a harmonia do universo, depois de perceber a harmonia universal das esferas e dos astros que se movem segundo estas, que que não vislumbramos a causa da pequenez da natureza. Neste trecho, há uma clara alusão as ideias de macrocosmo e microcosmo⁶⁷ como aquelas que regem as múltiplas instâncias entre o

⁶⁶ *Doxographia Graeci* (31 B 129) PORFÍRIO, V. Pitág. 30-31.

⁶⁷ Porém será com Pitágoras que a palavra grega κόσμος é empregada na sua sistematização da doutrina dos números que, por um lado, estabelece uma concordância com às interpretações da teoria do microcosmo. Vários escritos, daqueles ligados à escola pitagórica, já associavam o corpo humano às instâncias macrocósmicas: um exemplo é Philolaus que dizia que o céu correspondia ao corpo do universo, tal como o sol e a lua – constituíam seus membros com uma espécie de corpo humano – representando então um parâmetro comparativo com o corpo de um homem. Assim, se começa a delimitar a existência de conexões entre o corpo humano com os elementos cósmicos e que, num determinado nível, há uma relação de causa-consequência que configura às diversas possibilidades entre o que acontece no macrocosmo e o que reflete diretamente em sua forma menor. Temos na figura de Heráclito aquele que percebeu que existe um contínuo fluxo entre o cosmos e a vida terrestre, mas, principalmente, que esse fluxo consegue estabelecer uma relação com a formação do corpo humano e seu funcionamento. Segundo Edward Arnold, Heráclito foi aquele que verificou e estipulou que o

universo, as esferas celestes e a natureza terrestre. Pitágoras transformou, segundo Proclo⁶⁸, a filosofia concernente a ela própria (isto é, a geometria), em uma forma de educação livre, examinando seus princípios desde o supremo e investigando os teoremas de um modo imaterial e intelectual; foi quem descobriu a maneira de tratar os irracionais e a constituição das figuras cósmicas. Os elementos do mundo físico são os elementos dos números.

Devemos indagar o que eram esses elementos e quais eram as semelhanças que fizeram os pitagóricos aproximarem o número e o mundo sensível. Mas, desde o início, parece óbvio que seus elementos dificilmente deveriam funcionar da mesma maneira que a terra, a água, o ar e o fogo ou os átomos e o vazio. Os primeiros princípios de todos os números, de acordo com esta teoria, eram o Limite e o Ilimitado. Isso deve significar que qualquer número - ou seja, qualquer número cardinal - deve ser pensado como uma peça determinada esculpida em uma pluralidade potencialmente infinita: um número, portanto contém algum elemento que o torna determinado e outro que o torna plural.⁶⁹

Para Pitágoras, a qualidade característica da natureza, em sua opinião, é a capacidade de mudança, embora objetos matemáticos como os números sejam imutáveis. Os objetos físicos são estendidos no espaço, mas os números não; e mesmo se fossem, como poderiam adquirir propriedades como leveza e peso? Se o próprio cosmos é constituído por algum número ou matriz de números, como esses mesmos números podem funcionar como as causas do surgimento de coisas particulares?

Há uma forte tradição de que o próprio Pitágoras (Fig. 18) descobriu as relações entre razões numéricas simples e os três intervalos concordantes primários na música: a oitava é produzida pela razão $1:2$, o quinto por $2:3$, e o quarto por $3:4$. E essa descoberta pode ter sido a inspiração para a extensão da numerologia a outras coisas.

Na época desses (isto é, dos Atomistas), e ainda antes, os chamados Pitagóricos cultivavam a matemática e foram os primeiros a avançá-la; e, treinados neles, acreditavam que seus princípios eram princípios de todas as coisas existentes. E quantas concordâncias eles podiam mostrar nos números e nas harmonias em relação a toda a ordem cósmica, eles os juntaram e se adaptaram a eles. Parece também que estes consideravam que o número era um princípio, tanto no que se refere às coisas existentes quanto em relação às suas propriedades e estados, enquanto os elementos do número são: o par e o ímpar; um (o par) limitado, o outro (o ímpar), infinito, e o uno vem de ambos (é, de fato, tanto par como ímpar); o número, por sua vez, vem do uno; e que todo o céu é, como já foi dito, números.⁷⁰

homem seria a imagem do universo, e tanto o universo quanto o próprio homem seriam vivificados e controlados pelo *Logos*. Veja DIELS, 1952, p. 244.

⁶⁸ (DK 14.6a) Proclo, *Elementos* 65, 16-21.

⁶⁹ ARISTÓTELES, *Metaphysics* 1.5, 986a 13-21.

⁷⁰ ARISTÓTELES. *Meteorológicas*. 1 5, 985-986a

É importante notar que o próprio Pitágoras, de acordo com Aécio⁷¹ foi o primeiro a aplicar a palavra 'cosmos', com sua implicação de limpeza e boa ordem, para o mundo. Aristóteles disse que os pitagóricos estavam tão fascinados pelos paralelos entre o número e a natureza que inventaram a “*contra-terra*” para fazer os corpos celestes chegarem ao número perfeito de dez⁷². Embora a *contra-terra* também apareça nas explicações dos eclipses da lua⁷³ o sistema como um todo faz muito pouco sentido astronômico, e é difícil acreditar que era pretendia fazê-lo. Dizia-se que a face da Terra em que vivemos estava sempre virada para longe do fogo central e da *contra-terra* à medida que se movia em torno do centro, e ainda assim o movimento da Terra também era considerado a causa do dia e da noite. Não há explicação do que isso significa para o movimento do sol. Todo o esquema se transforma em fantasia quando nos dizem que a lua é habitada por animais que não excretam e são quinze vezes mais poderosos do que os da Terra⁷⁴.

Outra característica do cosmos esférico pitagórico do século V foi poderosa o suficiente para capturar a imaginação de poetas e filósofos por muitos séculos, de Platão em diante. As estrelas faziam música em suas órbitas ao redor do centro. Aristóteles dá um relato sóbrio:

Alguns acreditam que o som deve ocorrer quando corpos de tal magnitude estão em movimento, uma vez que o mesmo ocorre com o movimento mesmo de corpos terrestres, nem tão volumosos nem tão rápidos em movimento. O Sol e a Lua, e também estrelas tão grandes em número e tamanho, movendo-se a tal velocidade, devem necessariamente produzir um ruído de volume inimaginável. Com base nessas suposições, e supondo que suas velocidades, determinadas por suas distâncias relativas, tenham as proporções das concórdias musicais, eles dizem que o som das estrelas se movendo em órbitas circulares é harmonioso. Diante da aparente inconsistência de que não ouvimos esse som, dizem que a explicação é que o som está conosco desde o momento do nosso nascimento, e por isso não é revelado por nenhum silêncio contrastante, consciência do som e silêncio vindo de comparação um com o outro.⁷⁵

O mundo é governado pela harmonia, que as várias revoluções celestes produzem sons diversos, assim que cada planeta e a esfera das estrelas fixas emitem cada uma sua nota particular, que com nossos ouvidos não percebemos porque não as ouvimos desde nosso nascimento. Esta teoria da harmonia das esferas celestes foi elaborada, particularmente, muito tempo depois de Pitágoras. Em um texto de Alessandro Polistire, atribuído a Diógenes Laércio,

⁷¹ (II. I. I)

⁷² ARISTÓTELES, *Metafísica* 1.5, 986a3ss.

⁷³ ARISTÓTELES, *De caelo* 11.13, 293b; Aécio 11.29.4

⁷⁴ AÉCIO 11.30.1

⁷⁵ ARISTÓTELES, *De caelo* 11.9, 290b2i-9

continha opiniões particulares sobre a constituição pitagórica do mundo. Segundo testemunha textual, Pitágoras ensinava que o mundo é formado a partir de quatro elementos (terra, água, ar e fogo), é dotado de vida e intelecto, e que era semelhante a uma figura esférica; no seu centro orbitava a Terra, também esférica e habitada em toda parte. Em outra parte, Diógenes dizia que, segundo Favorino, Pitágoras foi o primeiro a nomear o céu *κόσμος* e a Terra globo.

Sendo Pitágoras o primeiro a aplicar a palavra *κόσμος* devido à causa da ordem observável no mundo, especialmente nos movimentos dos céus. A palavra atesta, segundo Pitágoras, o valor estético atribuído à ordenação e orientação cosmológica. Não à toa se a palavra significava adorno – é sua derivação a palavra “cosmético”. Mas referia-se, principalmente à ordem pela qual o cosmos é percebido com belo. A forma de pensar de Pitágoras deu ênfase a esse aspecto da cosmologia. O mundo em que pensava era finito, delimitado por círculos, esferas, e dentro do universo havia harmonia, ordenação e orientação. Assim, o mundo era apresentado como um organismo vivo. Todas as partes contribuíam para um todo, um uno ordenado e arranjado matematicamente, sendo determinado por princípios em formas de esferas celestes.

A teoria de Xenófanes de Cólofon é peculiar dentro da história da do pensamento grego. Xenófanes, filho de Dexino nasceu durante a 50^a. Olimpíada (580-577 a. C.)⁷⁶, sustentava a ideia de que o princípio é uno e que o ente é uno e todo⁷⁷. Também concebe o universo como uno, eterno, engendrado, porém há um limite último que caracteriza sua completude em todas as direções. Para Xenófanes é o caráter esférico do Uno que concebe a ideia de que deus, também, seja uno e semelhante por todas as partes, limitado e esférico. Ao ser semelhante em tudo, é esférico.⁷⁸

A crítica de Xenófanes aos míticos de sua época pode ser considerada como sendo seu tema central. Nos fragmentos que nos são legados podemos ver a inovação de suas ideias, que são baseadas no conceito de unicidade do divino e que, por esse motivo, vem de encontro com a sociedade que o cercava. Xenófanes tenta estabelecer o conceito real de divino, ou seja, as características sem as quais o divino não poderia ser ou existir. Tal tentativa não pode ser considerada como uma empreitada simples, tanto é que a fama de Xenófanes se concentra principalmente nesse ponto, não pelo tamanho nem qualidade de sua obra, todavia pela sua ousadia. É de suma importância estabelecer a diferença entre Xenófanes e os demais pré-socráticos. Muitos, mesmo agindo racionalmente, com o passar do tempo se consideravam

⁷⁶ (21 A. 8) S. E., Adv. Math. I 257.

⁷⁷ (21 A 31) SIMPLICIO, Física 22, 26-29.

⁷⁸ (21 B 14) PSEUDO-ARISTÓTELES, MJG 977b.

“profetas”, ou incorporavam aspectos místicos à suas teorias, o que lhes fazia regredir, e voltar ao pensamento subjugado pelos mitos. Xenófanes não teve a pretensão de agir desse modo, antes foi criticado por pouco ter explicado sobre suas ideias. Não o fez em busca de uma verdadeira ciência, como era o objetivo principal da maioria dos pensadores de sua época. Antes fez sua crítica contra o aspecto religioso que era ensinado em seu contexto. Por esse motivo foi ele considerado um teólogo. O deus de Xenófanes possui as características de tudo ouvir, tudo ver e tudo pensar justamente por estar em todo lugar. Ele diz que os mortais acreditam/imaginam. Termo que nos permite compreender que ele excluía claramente o aspecto racional do mito e possuía consciência disso. Concebia o fato de que a imaginação dos mortais, sem um aspecto racional, teria influenciado todo o modo de pensar grego em suas raízes. Ademais, compreendia que o mito cegava aqueles que se utilizavam de sua imaginação e da tradição Homérica para elaborar o conceito de princípio. Para Xenófanes o próprio homem havia inventado seus deuses com a imaginação e atribuição de valores e sentidos meramente humanos.

Uma informação é significativa ao avaliar a esfericidade do deus Xenófanes: só é oferecida em testemunhos tardios. A base histórica dessa ideia atribuída a Xenófanes parece residir na associação do Ser com a forma esférica realizada e na ideia, nunca devidamente comprovada ou refutada, de que o Colofônio teria sido o professor de Eléata: tudo indica que, das interpretações doxográficas que assimilam características do Ser Parmenídico ao Todo Xenofano, esse deus que anima o Todo teria adotado ao longo dos séculos, segundo Kirk, a forma esférica, a ponto de que na Antiguidade Tardia foi difícil e violento tirar esse predicado, que, aliás, se harmoniza sem esforço com o deus pensante Todo proposto por Xenófanes. Em suma, seria uma contaminação perpetrada tardiamente da marca Parmenidiana, em um contexto cosmológico da esfericidade aceita do cosmos (isto é, de fato, claramente pelo menos desde Aristóteles): no âmbito da amplitude doutrinária e ecletismo do pensamento pós-aristotélico, ao deus Xenófanes teria sido atribuída a forma esférica, a melhor e mais simples das formas geométricas, por ser a mais adequada a um ser estável, homogêneo, divino e perfeito.⁷⁹

Para Luis Cordero⁸⁰, a atribuição do caráter esférico a um *deus-uno* em Xenófanes forma parte da sua constância, esse deus permanece sempre no mesmo lugar sem mover-se para nada. Sua única função é ser como as coisas com seu pensamento. Para o autor, o caráter esférico do *deus-uno* de Xenófanes forma parte da confusão com Parmênides (ca. 510 – ca. 450 a.C.), onde este nos diz que o ente ou “o que é”, é esférico sendo que este é comparado com uma esfera celeste bem redonda.

⁷⁹ CASAZZA, 2016, p. 39.

⁸⁰ CORDERO, 1981, p. 281.

Toda a astronomia (mesmo os corpos fixos da abóbada), portanto, tinha que ser situada abaixo do centro dos elementos mistos. Se extraíssemos os elementos da leitura (aí estão) dessa construção livre e “sincrônica”, haveria um meio de reler os textos e decifrar a referência a partir deles. A construção é exclusiva do autor, independentemente de qualquer debate possível. A imobilidade não coexiste com o movimento em uma parte do mundo; a mistura não é parcialmente imóvel, e assim por diante.

αὐτὰρ ἐπειδὴ πάντα φάος καὶ νύξ ὀνόμασται
καὶ τὰ κατὰ σφετῶνας δυνάμεις ἐπὶ τοῖσι καὶ τοῖς,
πᾶν πλέον ἐστὶν ὁμοῦ φάεος καὶ νυκτὸς ἀφάντου
ἴσων ἀμφοτῶνων, ἐπεὶ οὐδετῶνφ μετὰ μηδέν

Uma vez que todas as coisas foram chamadas de luz e noite e também de acordo com as forças pertencentes a uma e a outra, tanto no caso de tais coisas quanto de outras, tudo está repleto de luz e de noite sem luz, os dois sendo iguais, porque nenhum contém nada do outro.⁸¹

Παρμενίδης στεφάνας εἶναι περιπεπλεγμένας ἐταλλήλους, τὴν μὲν ἐκ τοῦ ἀραιοῦ, τὴν δὲ ἐκ τοῦ πυκνοῦ · μικτὰς δὲ ἄλλας ἐκ φωτὸς καὶ σκότους μεταξὺ τούτων.

Parmênides diz que existem esferas incrustadas concentricamente [*stephanai*] compactadas juntas, em cada caso uma feita de um corpo esparso e a outra de um corpo denso; e outras, mescladas, feitas de luz e noite, nos intervalos entre elas.⁸² (Fig. 19)

As localizações τὸ περιέχον ("o que cerca") ... ὑφ' ᾧ ("abaixo do qual") ... e τὸ μεσαίτατον ("o meio") ... περὶ ᾧ ("em torno do qual") ... provam que estamos lidando com esferas incorporadas concentricamente e não enrolado ou trançado. Quanto a ἐπαλλήλους ("incorporado concentricamente"), o léxico nos ensina que o adjetivo não designa alternância - que é expressa por τὴν μὲν ... τὴν δὲ ("um ... e o outro") - mas uma sucessão próxima, sem intervalos. A existência de dois pares, um localizado no centro e outro na periferia, é explicitamente mencionada. A sucessão imediata do fogo e da noite nos dois extremos mostra que os círculos mistos se situam no intervalo mantido entre os dois pares puros, um do centro e outro da periferia.

Aécio sintetiza os componentes da cosmologia de Parmênides:

Parmênides diz que existem anéis enrolados um ao redor do outro, um feito do raro, o outro do denso, e entre eles há outros misturados de luz e escuridão. O que os cerca como uma parede é sólido, abaixo do qual há um anel de fogo, e o que está no meio

⁸¹ COULOUBARITSIS, L. *Mythe et philosophie chez Parménide*. Brussels, 1986.

⁸² FINKELBERG, A. "The Cosmology of Parmenides". *American Journal of Philology* 107, 1986, p. 303–317.

de todos os anéis é (sólido): ao redor do qual há novamente um [sc. anel]. O ponto intermediário dos anéis mistos é para eles toda a (origem) e (causa) do movimento e vir à existência, que ele chama de deusa da direção e detentora da chave ", e Justiça e Necessidade. O ar foi separado e detentor da chave, "e Justiça e Necessidade. O ar foi separado da terra vaporizada por causa da compressão mais forte desta; o sol é uma exalação de fogo e tal é a Via Láctea. A lua é uma mistura de ar e fogo. O éter está no topo, envolvendo tudo; abaixo dela está aquela parte semelhante ao fogo que chamamos de céu; abaixo dele está o que rodeia a terra.⁸³

Aécio começa com os anéis de luz e de escuridão, diz que entre eles existem anéis mistos e depois menciona os dois "sólidos": aquele que circunda o anel de luz e aquele que é circundado por um anel de luz anteriormente não mencionado no centro do sistema. No entanto, quando as contrapartes cosmológicas dos anéis são identificadas, o relatório exhibe uma certa lógica. Aécio aborda os anéis de Parmênides do ponto de vista da cosmologia convencional: ele primeiro explica a concepção de Parmênides do mundo visível - céu, terra e a atmosfera entre eles, e só depois menciona duas "peculiaridades" – a "concha" além do céu visível e o centro sólido rodeado por fogo sob a terra. (Fig. 20).

Parmênides passa a considerar as propriedades dos objetos de estudos em sua qualidade de existentes, as propriedades dos seres *qua* seres. Em seu poema, B 8 o argumento é intrincado e conciso, contínuo em sua forma. Porém ratifica a inteireza da sua cosmologia no que concerne ao conceito de esfera: massa redonda equidistante do centro em todas as suas direções.

Uma única história da estrada
permanece: o que é. E nesta estrada há sinais
abundante: isso, sendo, é não gerado e imperecível;
integridade, única em seu tipo, imóvel e equilibrada.
Nunca foi e nunca será, pois agora é, tudo de uma vez,
um, contínuo. Bem, que gênese você procuraria?
Como, onde teria crescido? Do que não é e do que não será não te permito
o que você diz ou pensa; Bem, você não pode dizer ou pensar
o que não é. E que necessidade o teria levado
nascer mais cedo ou mais tarde, começando do nada?
Portanto, é necessário que exista absolutamente ou que não exista.
Jamais a força da fé concederá aquilo que é
algo é gerado fora dele. Por isso nem nascer
nem a justiça permite que ele pereça, afrouxando suas correntes,
ele o segura. E a decisão sobre essas coisas reside no seguinte:
isso não é. E foi decidido, conforme necessário,
deixar um [caminho] impensável e inominável (uma vez que não é um
verdadeiro
caminho), e tomar o outro que existe como real.
E como então poderia ser o que é? Como seria gerado?
Bem, se foi gerado, não é, nem se tem que ser em algum momento.
Desta forma, a gênese cessa e nenhuma destruição posterior é ouvida.
Também não está dividido, pois é tudo igual
nem é mais velho em qualquer lugar, o que o impediria de ficar junto,

⁸³ Idem, 1986, p.303.

nem menos, mas tudo está cheio do que é.
 Por isso é contínuo, pois o que está próximo do que é.
 E imóvel nos limites de grandes ligaduras
 existe, sem começo nem fim, desde gênese e destruição
 eles estão perdidos na distância, separados pela verdadeira fé.
 O mesmo permanece o mesmo e repousa em si mesmo
 E assim permanece firme onde está; Bem, uma necessidade poderosa
 o mantém nas amarras do limite que o cerca,
 porque não é lícito para o que está inacabado;
 já que não falta nada: do contrário, faltaria tudo.
 E a mesma coisa é pensar e pensar o que é.
 Na verdade, fora do que é - em que o que foi dito tem consistência -
 você não encontrará o pensamento; Bem, nada é nem será
 mas o que é; desde que o destino o forçou
 ser inteiro e imóvel; é por isso que todas as coisas são um nome
 imposto por mortais, convencido de que era verdade;
 ser gerado e perecer, ser e não ser,
 mude de lugar e mude a cor brilhante.
 Mas, uma vez que existe um limite final, ele é completo
 em todas as direções, como a massa de uma esfera muito redonda,
 equidistante do centro em todas as direções; bem, é forçado
 que não há nada maior nem menor aqui ou ali.
 Na verdade, não há nada que não impeça você de alcançar
 sua homogeneidade, nem há nada que seja de tal forma que
 seja aqui ou ali, maior ou menor, é completamente inviolável.
 Assim, sendo o mesmo em todas as direções, ele encontra os limites
 igualmente.
 Com isso eu termino o relato confiável e o pensamento
 sobre a verdade ... (156).⁸⁴

Com Empédocles (484 a. C. – 425 a.C.) chegamos a uma compreensão da esfera que se difere da ontologia de Parmênides. *O Esfero e o Uno* de Empédocles representam o estado beatífico do universo, de absoluta unidade, divindade e repouso. Devemos compreender, com rigor, como uma fase acósmica ou pré-cósmica⁸⁵. Empédocles afirma que as Ideais são diferentes dos mundos, por qual também se vale de diferentes nomes, chamando *Esfero* o mundo inteligível. Por outro lado, interpreta a coexistência das outras instâncias que compõem o mundo físico como o mundo das pluralidades.

Por meio da análise das poucas linhas preservadas que Empédocles dedica à Esfera, descobrimos dois tipos de aproximação descritiva. Em primeiro lugar, o filósofo se refere negativamente a Xenófanes de Colofão, alertando para a possibilidade de compreendê-lo segundo o antropomórfico da religião popular. *O Esfero* é uma unidade totalmente uniforme, mas não apenas porque não é um deus antropomórfico, mas porque as características do fogo ou de qualquer outro elemento diferenciado nem mesmo estão presentes nele.

⁸⁴ Poema B; Parmênides.

⁸⁵ A utilização da palavra *kosmos* não era próprio de Empédocles, pois a servia para nomear qualquer tipo de ordem universal ou particular.

Em segundo lugar, quando Empédocles descreve o *Esfero* em termos positivos, o faz por meio de imagens mítico-poéticas, traçando expressamente a linguagem parmenídica referente ao Ser. A expressão "esfera redonda" é comum a ambos: *eukyklou sphaíres* no frag. 8, 43 de Paménides e *sphairos kykloterês* em Empédocles 27, 4 e 28, 2, mas note que a palavra "esfera" é feminina no primeiro e masculina em Empédocles⁸⁶.

Antes de ser uma experiência concreta universalmente compartilhada, o modelo esférico parte de uma construção intelectual baseada tanto em fatos observacionais quanto em considerações filosóficas. Este modelo é o suporte de especulações filosóficas e metafísicas: a terra, como o universo, só poderia ser redonda porque a esfera é uma forma perfeita, qualquer ponto de sua superfície estando à mesma distância do centro.

Primeiro, o céu estrelado pode ser comparado a uma esfera que, carregando as constelações em sua superfície, giraria com um movimento uniforme de leste a oeste em torno de um eixo que passava pelo centro da terra, confuso em cada local de observação com este local de observação. As extremidades deste eixo são os polos celestes; em um país como a Grécia, e em qualquer lugar que não seja o equador terrestre, apenas um polo é visível, o outro sempre permanece oculto.

Em cada local de observação, na Terra, corresponde na esfera celeste um grande círculo que permanece imóvel e separa a parte visível da parte invisível. A altura do poste acima desse horizonte depende do local na terra do local de observação; é igual à latitude do local. A desproporção das dimensões entre a esfera celeste e o globo terrestre significa que o globo terrestre atua como um centro em relação à esfera celeste e pode até ser considerado um ponto. Isso explica por que o horizonte, um plano tangente em um lugar ao globo terrestre, é limitado por um arco do círculo da esfera e determina dois hemisférios, um visível acima, o outro, invisível, embaixo.

No que concerne ao avanço, no sentido de geometrizar o cosmo, o aporte pitagórico foi um dos mais importantes para a construção decisiva na história da cosmologia aplicada. A esfera celeste e o círculo seriam a mais sutil manifestação do conhecimento geométrico – também ligado a descoberta dos sólidos regulares pelos pitagóricos – do cosmo. De Pitágoras, pouco se sabe para afirmar, com absoluta certeza, se existiu efetivamente⁸⁷. Contudo, o contributo do círculo pitagórico para a natureza cosmológica da esfera, dos sólidos regulares e dos números fora elementar para o processo conceitual de significação filosófica para uma larga

⁸⁶ O'BRIEN, Denis. Empedocles' Cosmic Cycle. *The Classical Quarterly*, New Series, V. 17, N. 1. Cambridge: Cambridge University Press, 1967.

⁸⁷ Ver PORFÍRIO. Vida de Pitágoras, § 49-52, p. 53-54.

tradição de filósofos e artistas, que viam na matemática o cerne e a resolução para suas proposições.

É certo que Diógenes Laercio atribuiu a Pitágoras uma fascinação pela esfera celeste, no sentido de entender a construção dos corpos concêntricos dada pelos pitagóricos.

[Pitágoras] sustentou que a mais bela das figuras é a esfera entre as sólidas e o círculo entre as planas (καὶ τῶν σχημάτων τὸ κάλλιστον σφαῖραν εἶναι τῶν στερεῶν, τῶν δ' ἐπιπέδων κύκλον). [Também pensava] que a velhice deve ser comparada com o que está diminuindo enquanto a juventude com o que cresce e que a saúde significa a retenção da forma e a doença a destruição.⁸⁸

De acordo com Casazza, sabe-se que Pitágoras concebeu o Todo como esférico e que seu sistema astronômico possuía dez esferas (aparentemente devido à exigência de simetria com o conhecimento arcano encerrado no Τετρακτύς ou Década⁸⁹). Como apenas nove esferas eram visíveis – as dos sete errantes, a da Terra e a das estrelas fixas. Pitágoras acrescentou uma décima esfera, que é invisível porque está sempre escondida pela Terra.

Assim, será no princípio pitagórico do número e dos sólidos regulares que ocorrerá toda a sistematização epistemológica da disciplina física, desde sua gênese até sua contemporaneidade.

Os conceitos de esfericidade do mundo e de circularidade dos movimentos celestes assumidos pelos Pitagóricos serão iluminados pela necessidade da especulação cosmológica e pela astrologia matemática. À procura de um axioma do movimento circular, Platão (século IV a.C.) evoca – através do princípio de “dedução” do *Timeu* – a indissociável esfericidade do mundo com a ideia de cosmos, através de sua percepção conceitual. Aos seus olhos, de fato, o círculo e a esfera representam no céu a perfeição e a estabilidade das formas que ele procura salvar de forma mais geral na totalidade do mundo sensível, propondo um modelo matemático.

A base fundamental para toda construção do universo será uma distinção entre as coisas que se transformam constantemente e as coisas imutáveis. Platão, aqui, reafirma uma divisão que praticamente defendeu ao longo de toda sua vida: o mundo do devir, das realidades sempre em movimento, não pode conter a qualidade de *ser*, pois ele, por definição, não pode se fixar

⁸⁸ HICKS, R. Diógenes Laercio: *Vitae Philosophorum*. Cambridge: Harvard University Press, 1925, VIII, 1, 35.

⁸⁹ CASAZZA, 2016, p. 59: “A Década ou *Tetraktys* é um símbolo fundamental do Pitagorismo, e alguém jurou por ela como membro da seita. Em seu sentido primário, refere-se à progressão 1, 2, 3, 4, números que somam 10: enquanto 1) representa identidade e 2) alteridade, a mediação surge do vínculo entre os dois, 3, e de sua progressão o movimento, representado pelo 4. A Década representa assim a transição do um para o múltiplo; é, portanto, um símbolo da tarefa filosófica como um todo. Outros aspectos relevantes (religiosos, litúrgicos, políticos) estão relacionados com a Década. Famosa é a lenda, muitas vezes repetida, segundo a qual um membro da seita pitagórica teria sido punido com a pena de morte por revelar o seu segredo.”

em nenhuma característica única. O mundo do devir nunca é simplesmente algo, pois ele constantemente se transforma em outro. Já o mundo das realidades eternas – como os números e as equações matemáticas – é sempre igual a si mesmo, tem sempre a mesma característica, conserva sempre a mesma propriedade.

Platão, assim, afirma como base da construção do universo que deve haver dois mundos que compõem a totalidade: o mundo do devir e o mundo do ser. *Timeu* ainda identifica o mundo do devir ao mundo sensível, e o mundo do ser ao mundo inteligível. Os objetos sensíveis estão sempre em mudança, o mundo sensível está em eterna modificação. Por outro lado, o mundo das coisas do pensamento, o mundo inteligível, está sempre igual a si mesmo, sempre é como ele é. A partir desse primeiro postulado da divisão da totalidade em dois mundos, Platão, pela boca de seu personagem *Timeu*, afirma que tudo que nasce e morre – com é o caso do mundo sensível – deve ter uma *causa* para nascer e morrer. O termo causa em grego, *aitia*, é de grande importância na filosofia e trata da qualidade de ser responsável por algo, especialmente da mudança que ocorre nas coisas. Assim, o mundo do devir, que está sempre em transformação, precisa de uma causa para nascer, e tal causa será o demiurgo. Demiurgo é uma simples palavra em grego que quer dizer artesão, mas com o *Timeu* de Platão, tal termo ganha um peso todo especial na história do ocidente: o demiurgo será o artífice do universo.

Portanto, temos aí um novo elemento para compor nosso universo, o demiurgo, que vai, então, pegar o mundo inteligível como modelo para criar o mundo sensível. Apresenta-se, assim, novo postulado essencial na filosofia de Platão presente em quase todos os seus textos: o mundo sensível é uma cópia do mundo inteligível. Trata-se da famosa “teoria das formas ou ideias”, expressão essa que nunca aparece em Platão, mas que com frequência é citada pelos comentadores como a teoria central de Platão.

Em sua descrição do nascimento do *kosmos*, Platão no diálogo *Timeu* apresenta a realidade total como teleológica. Esse termo designa a característica de ter uma finalidade, de ter uma razão, um objetivo para ser o que é. O termo *telos* contido em “teleológico” designa a noção de “finalidade” em grego, mas não se trata da finalidade como é comumente entendida. *Telos* em grego designa aquilo que estava presente desde o início, forjando e conduzindo a realidade para vir a ser o que ela é. Finalidade não é uma realidade mental que ao conduzirmos nossa vida podemos ou não a ter em mente. Quando um grego dizia que o que ora ocorria era o *télos* da coisa, tratava-se de salientar uma tendência natural da própria coisa, como o seu destino. Com certeza, a noção de destino está implícita na noção de *télos*, mas não trataremos de destino pessoal ao falarmos do *Timeu* de Platão.

A noção que afirma que o mundo sensível contém uma racionalidade intrínseca é quase instintiva e primitiva no homem: a realidade não é um conjunto de coisas e objetos caoticamente encadeados, jogados a esmo e por acaso, mas constitui o resultado de uma inteligência, que ordena tudo de acordo com um modelo exemplar.

Platão, repetindo uma tendência presente em praticamente todos os seus diálogos, vai dizer no *Timeu* que há uma razão para a totalidade ser como é, já que tudo se faz em vistas ao melhor – o mundo sensível seria o mais perfeito possível, salvo suas limitações internas. Um dos motivos da excelência da criação está na própria natureza do demiurgo: “[O demiurgo] era bom, e no que é bom jamais poderá entrar inveja seja do que for. Quis então, na medida do possível, que todas as coisas fossem semelhantes a ele.”⁹⁰ O criador, sendo ele mesmo bom, não poderia deixar de ser generoso para com sua criação. E assim, fez a desordem passar para a ordem, criando o mundo sensível e ordenado que captamos pelos cinco sentidos.

A predileção de Platão pelo Bem e o Belo é bastante famosa, e aqui em sua cosmologia ele nos deixa bem claro que não há nada no universo que não seja regulado e conduzido por essas ideias. Há um sentido e uma razão para os fenômenos serem como são, mesmo que aparentemente a multiplicidade das coisas possa ser vista como caótica ou casual.

Isso posto, temos respaldada a desejada relação entre céu e terra, já que podemos apontar um sentido maior nos movimentos celestes e compará-los aos fenômenos terrestres. Os corpos celestes e seus orbes não foram fixados pelo choque caótico de partículas através de milhares de anos, mas são antes a manifestação de uma vontade, de uma inteligência que ordenou tudo da melhor forma possível. Há uma ordenação nos fenômenos que nos possibilita traçar leis, traçar repetições, descobrir ciclos estáveis, e assim criar expectativas e extrair resultados e conhecimentos dos mais variados. Quando um astrólogo faz uma afirmação sobre a personalidade de um indivíduo a partir de posições astronômicas, por exemplo, ele está implicitamente dizendo que os fenômenos têm uma ordenação, têm uma organização e uma racionalidade e que eles não estão jogados caoticamente. O mundo sensível como um todo, sendo a manifestação de uma racionalidade, possibilita o estudo e a compreensão dessa racionalidade, e sustenta a coerência e a harmonia entre os fenômenos. A afirmação de uma vontade universal por trás dos fenômenos possibilita traçarmos um “sentido maior” no universo, e assim correlacionar o que há no alto com o que há em baixo.

Ao descrever o corpo do mundo como uma esfera, *Timeu* evoca claramente a esfera de Empédocles; muito embora a daquele resulte de um processo criativo, enquanto a deste se situa

⁹⁰ PLATÓN. *Timée/Critias*. Ed. BRISSON, Luc. Paris: 1992, p. 119.

numa fase pré-cósmica⁹¹. A “dedução” de Platão do mundo parte da revelação de um “Deus” visto como bom, que dotou o universo – e a Terra - de uma forma esférica, dando-lhe um movimento circular.

Também é a figura de uma esfera, cujo centro é equidistante de todos os pontos da periferia, figura circular, que ele lhe deu como que por meio de um torno - figura que entre todas é a mais perfeita e a mais bela a si própria, considerando que o semelhante é mais belo do que no dissemelhante. Quanto ao movimento, atribuiu-lhe aquele que é característico do corpo: dos sete, aquele que mais tem que ver com o intelecto e com o pensamento. Foi por isso que, ao pô-lo girar em torno de si mesmo e no mesmo local, fez com que se movimentasse num círculo, em rotação, tendo-o despojado de todos os outros seis movimentos e tornado imóvel em relação a eles.⁹²

A esfera é apropriada porque contém todas as formas que existem e é por esta razão que é descrita como semelhante. Entretanto o conceito de “semelhante” ainda não nos é claro, Mortley nos indica, nos diálogos de *Timeu*, que a esfera é dita como a mais *auto semelhante* (*self-similar*⁹³) de todas as formas. Também nos é mencionado que o Demiurgo prefere, infinitamente, a semelhança do que o dissemelhante. Assim, podemos deduzir que há, concomitantemente, um julgamento estético da semelhança, ao mesmo tempo que alguma razão científica ou filosófica nos é demandada.⁹⁴ A semelhança é preferida por razões simplesmente estéticas? É possível que seja um julgamento quase estético se tivermos em mente a atração que a esfera exercia sobre a mente grega em geral.

Sobre o movimento, Platão enxerga a rotação axial como o movimento perfeito para a esfera, pois é superior a todas as formas de movimento que envolvem mudança de lugar e só é possível para a esfera⁹⁵. A igualdade de distância do centro só está relacionada à forma de movimento que o cosmos desfruta. O corpo *auto semelhante* é o único que pode ser girado de forma circular. O movimento circular é superior à locomoção; portanto, a semelhança é melhor do que a dissimilaridade de forma⁹⁶.

⁹¹ Referência introdução *Timeu* p. 25

⁹² PLATÓN, 1992, 33B, p, 122-123.

⁹³ MORTLEY, R. Plato's choice of the sphere. *Revue des Études Grecques*, V. 82, N. 391/393 (Juillet- Décembre 1969), p. 342

⁹⁴ A ideia de uma esfera igualmente e equidistante do centro, partindo de qualquer ponto ou direção nos indica uma capacidade estética de uniformidade no discurso de Platão ao relatar sobre os limites do mundo. Um segundo elemento se impõe sobre a semelhança, a harmonia; para haver harmonia há a necessidade da semelhança – homogênea – das substâncias que formam o cosmos. Primeiro, há a ordenação do dissemelhante preterido pelo semelhante e, a partir da homogeneidade da semelhança nos é proporcionado a harmonia, nos modelos pitagóricos.

⁹⁵ MORTLEY, 1969, p. 344.

⁹⁶ MORTLEY, 1969, p. 345.

É principalmente a observação do movimento circular uniforme e regular das estrelas sempre visíveis em torno de um polo aparentemente fixo que sugeria aos antigos, segundo Platão, a ideia de uma esfera real carregando as estrelas que estariam fixadas, uma esfera cujo centro seria ocupado pela terra imóvel. Esse modelo de figuração celestial do cosmos (esférico) e da terra (forma de um globo) deve-se aos modelos especulativos dos filósofos dos séculos VI a.C. e V a.C. É a ideia da transformação da *physiologi* que permitirá a Platão conformar as exigências demiúrgicas obtidas pelos astrônomos anteriores de sua geração.

Será com o sistema de Eudoxo de Cnido⁹⁷ (c. 390 a.C. – 337 a.C.), membro da Academia e contemporâneo de Platão que teremos, de fato, a primeira aplicação da sistemática do conceito de esfera para a resolução geral do problema dos movimentos celestes. Eudoxo, assim, atesta o marco inicial sobre a esfera celeste em termos práticos: equador, eclíptica, trópicos, eixos e polos⁹⁸. Ele apreende as demandas levantadas por Platão, segundo uma tradição antiga, aos astrônomos de sua época: ao axioma da circularidade dos movimentos e da uniformidade divina do cosmos. Para Platão os movimentos celestes deveriam resultar da combinação de dois movimentos circulares uniformes realizados em sentido contrário, respectivamente, em volta do eixo do Equador e da eclíptica zodiacal. Ora, o “sistema astronômico” de Platão não levava em conta os movimentos “errantes” da Lua, ou dos planetas. Levando em consideração a multiplicidade de movimento planetários, Eudoxo imaginou um circuito específico de cada planeta como resultado de um certo número, estando o próprio planeta fixado no equador da esfera mais interna. Foram atribuídos a Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno, quatro esferas concêntricas (ou homocêntricas). Diferentemente dos planetas, ao Sol e a Lua eram atribuídos somente três esferas. Eudoxo⁹⁹ formula, então, o primeiro modelo matemático da cosmologia ocidental, o modelo das esferas concêntricas, para sanar os problemas do “movimento perfeito” dos corpos celestes que Platão não dera conta, por sua “teorização cosmológica” ser sustentada por uma teoria metafísica do *Telos*¹⁰⁰.

⁹⁷ As duas principais fontes escritas para conhecer o modelo astronômico de Eudoxo são a *Metafísica* de Aristóteles, e os comentários de Simplicius sobre o *De Caelo*, de Aristóteles. Veja: ARISTÓTELES. *Metafísica*. Tradução e notas por: GOMES, Carlos. Lisboa: Edições 70, 2021 e SIMPLICIUS. *In Aristoteles de Caelo comentaria*. Éd. HEIBERG, J. L. Berlim, 1894. Sobre o tema das esferas concêntricas cf. NEUGEBAUER, Otto. *A history of ancient mathematical astronomy*. Rhode Island: Springer Science & Business Media, v. 1, p. 1968; DREYER, J. *A history of astronomy from Thales to Kepler*. London: Courier Corporation, London, 1953, v. 2, p. 99 e, por fim, DICKS, D.R. *Early Greek astronomy to Aristotle*. London: Thames and Hudson, London, 1971, p. 180.

⁹⁸ Estes conceitos já eram de conhecimento de Platão no momento em que escreve o *Timeu*, é um passo significativo na direção que se revelaria extraordinariamente frutífero na decomposição das trajetórias aparentes das estrelas em linhas geométricas simples e na sua reconstituição cinemática. cf. LERNER, 1996, p. 20.

⁹⁹ O sistema de Eudoxo compreendeu um total de 27 esferas, uma dentro da outra.

¹⁰⁰ Para Platão, os planetas deveriam ter movimentos perfeitos, constantes e circulares.

Deve-se enfatizar que este sistema foi construído como estrutura puramente matemática, que supõe um quadro cosmológico bem determinado. Somente na interiorização de um mundo admitido como geocêntrico que o sistema de esferas concêntricas funcionará. As estrelas fixas são todas colocadas em um corpo sólido (que podemos chamar) de orbe ou esfera, mas que na realidade é uma camada esférica entre duas superfícies esféricas concêntricas com a Terra¹⁰¹.

1.1 O conceito de esfera celeste em Aristóteles e Ptolomeu

Sob o ponto de vista, puramente, cosmológico o trabalho de Aristóteles (384 – 322 a.C.) é tributário à filosofia natural desenvolvido por Platão em seu *Timeu*. Porém, se levarmos em consideração o plano astronômico, Aristóteles retoma as ideias desenvolvidas por Eudoxo – as esferas concêntricas são exemplos disso. Embora o *Timeu* de Platão comece como um diálogo, rapidamente se transforma numa narrativa cosmológica elaborada que apresenta, numa forma enganosamente tradicional, uma mistura de especulação platônica com as mais recentes descobertas da matemática. Porém, dentro da filosofia platônica, qualquer cosmologia será epistemologicamente deficiente porque os objetos do mundo físico com os quais ela lida são necessariamente apenas semelhanças fugazes de certos outros itens que são os únicos objetos da certeza epistêmica. De qualquer forma, um dos objetivos de Aristóteles no livro I de sua *Metafísica*¹⁰² e no seu *De caelo*¹⁰³ (que não pode ter sido escrito muito tempo depois do *Timeu*, pois traz as marcas de uma obra aristotélica antiga) é formular uma resposta crítica ao caráter “não científico” da natureza do seu professor. Aristóteles é explícito quanto ao seu desejo de fornecer uma teoria rigorosa e científica dos fenômenos celestes amplamente concebida - fenômenos que são tão evidentemente óbvios, mas ao mesmo tempo muito remotos para serem estudos, diretamente, empíricos.

Assim, se destacam dois aspectos fundamentais da cosmologia aristotélica: sua concepção da arquitetura do mundo (entendido aqui como o universo) e de suas partes e a demonstração da existência das esferas corpóreas¹⁰⁴. A figura do céu¹⁰⁵ e da terra, inspiradas pela tradição cosmológica platônica, ressonam em Aristóteles quanto ele retém a noção

¹⁰¹ DUHEM, P. *Le Système du Monde*, v. 1 p. 114.

¹⁰² ARISTÓTELES, 2021.

¹⁰³ Como referência ao texto utilizamos as traduções feitas por Moraux e Candel: veja ARISTÓTELES. *De Caelo*. Texte établi et traduit para P. Moraux. Paris: CUF, 1995; ARISTÓTELES. *Del cielo*. Trad. Miguel Candel. Madrid: Gredos, 1996.

¹⁰⁴ LERNER, 1969, p. 29.

¹⁰⁵ Entenda que “céu” e “mundo” são sinônimos da obra cosmológica de Aristóteles, veja *De caelo*, I 9, 278 b 18-21.

essencial que o mundo tem a forma de uma esfera onde o centro é formado e ocupado por um globo terrestre. Será no livro I do *De caelo* que Aristóteles fundamenta, em termos gerais, e através de uma longa demonstração, a esfericidade do universo. Em primeiro lugar, Aristóteles anuncia a tese que vai explorar, a saber, que o universo é esférico. Ele então propõe reflexões gerais sobre as figuras ou formas que o universo poderia ter¹⁰⁶. Tal acumulação de argumentos de diferentes forças não está de forma alguma reservada ao exame da esfericidade do universo, mas, como foi observado, aparece com bastante frequência ao longo do *De caelo*, criando uma combinação notável de procedimentos que poderiam ser considerados como pertencentes a teoria física com argumentos que são dialéticos no sentido mais amplo (mas ainda assim aristotélico) do termo. Não é, contudo, meu objetivo analisar até que ponto os argumentos de Aristóteles são científicos ou dialéticos na conceituação dada à esfericidade do universo.

Aristóteles introduz então outra tese que afirma que o universo é esférico “em profundidade”, ou seja, que é composto de estratos concêntricos que são esféricos tanto interna quanto externamente¹⁰⁷. Esta estrutura esférica se estende até a região supralunar, bem como o sublunar. Estas teorias são consistentes com o uso habitual do termo “céus” por Aristóteles, que

¹⁰⁶ Sobre a perfeição das esferas celestes: [287b14] Οτι μὲν οὖν σφαιροειδής ἐστὶν ὁ κόσμος, δῆλον ἐκ τούτων, καὶ ὅτι κατ’ κριβειαν ἔντορος οὕτως ὥστε μὴ μὲν χεῖρόκμητον ἔχειν παραπλησίως μὴτ’ ἄλλο μὴ μὲν τῶν ἡμῶν ἐν ὀφθαλμοῖς φαινομένων. Ἐξ ὧν γὰρ τὴν σύστασιν εἴληφεν, οὐδὲν οὕτω δυνατὸν ὁμαλότητα δέξασθαι καὶ κριβειαν ὡς ἡ τοῦ πέριξ σώματος φύσις· δῆλον γὰρ ὡς νόλογον ἔχει, καθάπερ ὕδωρ πρὸς γῆν, καὶ τὰ πλεῖον εἰπέχοντα τῶν συστοίχων. Tradução: “A partir disso, pode ser evidente que o mundo é esférico, e torneado com uma precisão tal que não há nenhuma parada com nenhuma coisa da mão [do homem] nem com nada do que aparece antes de nossos olhos. Não há nada sobre as coisas do que é composto é capaz de admitir uma regularidade e exatidão como a naturalidade do corpo periférico: pode ser evidente que a mesma proporção [de regularidade] que se dá entre a água e a terra, se entre [os demais] elementos constitutivos [do mundo], tanto mais quanto mais longes estão [do centro].”

¹⁰⁷ Sobre a esfericidade do universo: [286b10] Σχήμα δ’ ἀνάγκη σφαιροειδὲς ἔχειν τὸν οὐρανόν· τοῦτο γὰρ οἰκειότατόν τε τῇ οὐσίᾳ καὶ τῇ φύσει πρῶτον. Εἶπωμεν δὲ καθόλου περὶ τῶν σχημάτων, τὸ ποῖόν ἐστι πρῶτον, καὶ ἐν Ἄπαν δὴ σχῆμα ἐπίπεδον ἢ εὐθύγραμμον ἐστὶν ἢ περιφερόγραμμον. Καὶ τὸ μὲν εὐθύγραμμον ὑπὸ πλειόνων περιέχεται γραμμῶν, τὸ δὲ περιφερόγραμμον ὑπὸ μιᾶς. Ἐπει δὲ πρότερον [τῇ φύσει] ἐν ἐκάστῳ γένει τὸ ἐν τῶν πολλῶν καὶ τὸ ἀπλοῦν τῶν συνθέτων, πρῶτον ἂν εἴη τῶν ἐπιπέδων σχημάτων ὁ κύκλος. Ἐτι δὲ εἴπερ τέλειόν ἐστιν οὐ μὴδὲν ἔξω τῶν αὐτοῦ λαβεῖν δυνατόν, ὡσπερ ὄρισται πρότερον, καὶ τῇ μὲν εὐθείᾳ πρόσθεσις ἐστὶν εἰ, τῇ δὲ τοῦ κύκλου οὐδέποτε, φανερόν ὅτι τέλειος ἂν εἴη ἡ περιέχουσα τὸν κύκλον· ὡστ’ εἰ τὸ τέλειον πρότερον τοῦ τελοῦς, καὶ διὰ ταῦτα πρότερον ἂν εἴη τῶν σχημάτων ὁ κύκλος. Ὡσαύτως δὲ καὶ ἡ σφαῖρα τῶν στερεῶν· μόνη γὰρ περιέχεται μιᾷ ἐπιφανείᾳ, τὰ δ’ εὐθύγραμμα πλείουσιν· ὡς γὰρ ἔχει ὁ κύκλος ἐν τοῖς ἐπιπέδοις, οὕτως ἡ σφαῖρα ἐν τοῖς στερεοῖς. Tradução: “É necessário que o céu tenha forma esférica: esta figura é a mais adequada à entidade [celeste] e à primeira por naturalidade. Digamos em geral, sobre as figuras, o que é primeiro, tanto nas superfícies como nos sólidos. Pois bem, toda figura plana é retilínea ou curvilínea. E a retilínea é delimitada por várias linhas, a curvilínea, em mudança, por uma única. E porque em cada gênero é anterior por naturalidade o uno ao múltiplo e o simples ao composto, a primeira das figuras planas será o círculo. Além disso, se é perfeito aqui fora de onde não é possível encontrar nada [que seja propício] dele, como se foi determinado com anterioridade, e na reta sempre é possível adicioná-lo a algo, mas nunca à [linha] do círculo, é evidente que a [linha] que delimita o círculo é perfeita; de modo que, se o perfeito é anterior ao imperfeito, também por esse motivo será o círculo a primeira das figuras. De igual maneira também a esfera [é o primeiro] dos sólidos: ela só é delimitada por uma única superfície, enquanto os poliedros ficam por variáveis. Na verdade, o que é o círculo entre as figuras planas, é a esfera entre os sólidos.”

designa o universo na sua totalidade. Assim, a cosmologia física aristotélica afirma que o universo é uma rede interligada de estratos esféricos concêntricos¹⁰⁸.

O movimento dos céus é eterno, contínuo e uniforme; portanto, é uma medida para todos os outros movimentos. A medida é o mínimo; portanto, o movimento dos céus é o menor movimento, isto é, o mais curto e o mais rápido. O movimento mais rápido ocorre ao longo da trajetória mais curta. A trajetória mais curta que sai e retorna ao mesmo ponto é o círculo. Assim, o movimento dos céus é um movimento circular. Portanto os céus são esféricos.¹⁰⁹

O trecho acima resume o terceiro argumento sobre a esfericidade do universo. Aristóteles mostrou que o movimento dos céus era primário, eterno, contínuo e uniforme, sem mencionar a sua velocidade. “Pode-se também”, escreve Aristóteles, “derivar exatamente esta convicção dos corpos situados em torno do centro do universo”¹¹⁰. Assim, prossegue mostrando que a estrutura do universo é uma série de camadas esféricas e que, portanto, o envoltório externo deste universo também é esférico. O primeiro argumento estabelece a ideia da esfericidade do universo a partir de especulações de natureza “geométrica-transcendente”; a segunda, a partir de uma combinação da geometria com uma proposição física (não há espaço vazio); a terceira, a partir de considerações geométricas e cinéticas; e a quarta, por indução a partir de observações sensoriais¹¹¹.

num primeiro sentido [*sentido 1*], chamamos céu à substância da circunferência mais externa do universo, ou seja, é o corpo natural que reside na circunferência mais externa do Universo. Na verdade, geralmente designamos por céu a região mais externa e mais elevada que designamos como a sede de tudo o que é divin. Num outro sentido [*sentido 2*], é o corpo que é contínuo com a circunferência mais externa do Universo, e onde colocamos a Lua, o Sol e algumas das estrelas, porque também dizemos que estão no céu. No último sentido [*sentido 3*], damos o nome de céu ao corpo que está envolto na circunferência mais externa, pois ao todo ou à totalidade costumamos chamar de Céu.¹¹²

Adotando como base o modelo astronómico idealizado por Eudoxo, Aristóteles construiu um sistema unificado do céu em conformidade com sua doutrina do *Primo Mobile*. O *De Caelo* fornece um modelo conceitual do cosmos, não apenas do céu, mas também da Terra, discutida nos dois últimos capítulos do Livro II. Para tanto, Aristóteles retoma temas

¹⁰⁸ Aristóteles a introduz no seu argumento uma distinção entre três regiões do universo: a esfera das estrelas fixas, a região onde ocorrem os movimentos planetários e a esfera sublunar. Veja

¹⁰⁹ ARISTÓTELES, *De caelo*, 287a 23-30.

¹¹⁰ Sobre os corpos [celestes] esféricos, Aristóteles estabelece três sentidos a palavra “céu”.

¹¹¹ PELLEGRIN, Pierre. The Argument for the Sphericity of the Universe in Aristotle's *De Caelo*: Astronomy and Physics. In: BOWEN, Alan; WILDBERG, Christian. *New Perspectives on Aristotle's De Caelo*. Leiden: Brill, 2009, p. 187.

¹¹² ARISTÓTELES, *De caelo*, II 4, 286b 10-11.

desenvolvidos em outros dois tratados: a *Física*¹¹³ e a *Metafísica*. Aristóteles admite que a Terra e tudo o que se encontra abaixo da Lua (mundo "sublunar") é composto pelos quatro elementos da tradição pré-socrática: terra, água, ar e fogo; justamente por esta composição está sujeito à geração e à corrupção. Cada elemento tende para uma localização natural: a gravidade da terra e da água empurra-os para baixo ou, mais precisamente, numa direção centrípeta; as levitas do ar e do fogo para cima.

O mundo celestial, porém, é radicalmente diferente (eterno e incorruptível) e, portanto, composto por um elemento totalmente diferente: o *éter*. É perfeito e seus movimentos também devem ser assim. Como o *éter* não tende nem para baixo nem para cima, todo corpo celeste deve mover-se com movimento circular uniforme. O conceito de éter não é uma novidade, mesmo para Aristóteles, esse conceito foi utilizado pelos pré-socráticos, como Parmênides, para designar a formação e composição do céu. Platão, designava o éter como “a parte pura do mundo [...] onde estão os astros”¹¹⁴, até mesmo a região superior do ar que faz fronteira com a do fogo¹¹⁵. Qual a função do éter, de acordo com Aristóteles? Para Aristóteles, segundo Lerner, o éter forneceria à alma que molda todos os seres vivos distribuídos pelo universo a substância que gera os demônios invisíveis, seres tidos como intermediários entre os corpos visíveis das estrelas divinas, compostas essencialmente de fogo, e os dos mortais vivos (homens, animais, plantas), feitos principalmente de terra¹¹⁶. Portanto, há o estabelecimento da existência da quintessência (no *De caelo* e na *Metafísica*, A, 8), da substância *éter* como o elemento constitutivo da região celeste onde os astros habitam. É no *movimento*¹¹⁷ provocado pelo *éter* que Aristóteles qualificará toda a articulação físico-cosmológica do movimento das esferas. É o *éter* que movimenta as esferas, segundo Aristóteles.

Uma esfera mais externa, que transmitia movimento a todas as esferas internas, continha as estrelas fixas e sua rotação era devida diretamente a Deus; por esta razão o firmamento foi chamado de *primo mobile*, que, seguindo o conceito astronômico grego, acreditava que os corpos celestes se moviam sobre esferas concêntricas, tendo a Terra como centro de rotação. As estrelas e os planetas estavam embutidos, presos dentro dessas esferas: era o movimento destes que os fazia mover-se, arrastando-os consigo. Porém, como os planetas pareciam seguir

¹¹³ ARISTÓTELES, *Física*, livro VIII.

¹¹⁴ Tanto no *Timeu*, 58 d, quanto no *Fédon*, 109 c, encontramos tentativas de conceituação, por parte de Platão, do significado da substância *éter*. PLATÃO. *Phédon*. Texte établi et traduit par P. Vicaire. Paris: CUF, 1983.

¹¹⁵ LERNER, 1996, p, 33.

¹¹⁶ Idem.

¹¹⁷ O movimento circular se define como aquele que se efetua no em torno do centro, e o movimento retilíneo é aquele que parte do centro ou o que vai em direção ao centro. Veja SORABJI. R. *Matter, Space and Motions*. Theories in Antiquity and their Sequel. Londres: 1988, p. 230-231 e p. 340-341.

uma trajetória irregular, ao contrário das estrelas mais distantes (portanto chamadas de “fixas”), Aristóteles levantou a hipótese de que cada um deles era movido não por uma, mas por um conjunto de diversas esferas.

Finalmente, o último céu era aquele que continha as estrelas fixas, ou precisamente o *primo mobile*, que punha em movimento todos os outros céus. Foi o primeiro céu, isto é, a camada mais externa do universo, onde as estrelas foram colocadas. Parece ser movido diretamente pela causa primeira ou motor principal, identificável com a divindade suprema (enquanto as outras divindades residiam no cosmos), de forma não mecânica ou causal, visto que Deus, sendo um "ato puro", é absolutamente imóvel, além de ser desprovido de matéria e, portanto, não localizável em lugar nenhum. O *primo mobile* move-se antes por um desejo de natureza intelectual¹¹⁸, isto é, tende a Deus como sua causa final. Tentando, portanto, imitar a Sua perfeita imobilidade, caracteriza-se pelo movimento mais regular e uniforme que existe: o circular.

Esses motores imóveis das esferas planetárias, se movem também de maneira direta dos sentidos eternos, é isso, as esferas celestes (e as estrelas circundadas em algumas delas) são necessariamente, uma vez que a substância em geral só pode ser movida para Aristóteles por outra substância (1073a33); e desfrutam – assim como o *Primo Mobile* – da plenitude do ato puro, movendo-se necessariamente de forma suprafísica, por assim dizer, sem qualquer contato físico. Assim, estas substâncias são igualmente imateriais e eternas, embora inferiores e subordinadas ao *Primo Mobile* (Aristóteles não é claro sobre como concebeu esta relação). Pode-se interpretar que a inferioridade destes motores se deve em parte ao fato de que os corpos que sempre se movem são movidos à sua maneira com o movimento rotacional do universo que tem sua origem última naquele *Primo Mobile*. Em outras palavras, esses Motores Imóveis das esferas planetárias, que são estritamente ordenadas pelo *Primo Mobile* de acordo com a ordem de sucessão das translações planetárias (1073b1-3), são causas particulares do movimento de suas respectivas esferas, pois os movimentos que se originam são marcados, portanto, como afirmado, no movimento único do todo e conseqüentemente não pode ser considerada estritamente como a causa mais recente, pois corresponde ao *Primo Mobile*. Considerando a sua inferioridade, no entanto, por serem princípios inteligíveis e atos puros partilham a sua nobreza e dignidade ontológica com o *Primo Mobile*.¹¹⁹ [grifos do autor]

No livro XII da *Metafísica*, Aristóteles retoma a essência desse motor. Substância imóvel – por oposição aos corpos celestes cuja substância é móvel embora incorruptível – o *Primo Mobile* se define como eterno, como um ato puro, e por consequência, como imaterial, toda matéria vem de uma potencialidade, que a priori é excluído por um motor responsável pelo

¹¹⁸ Aristóteles, *Metafísica*, livro XII.

¹¹⁹ BOTTERI, Gerardo; CASAZZA, Roberto. *El sistema astronómico de Aristóteles: Una Interpretación*. Buenos Aires: Biblioteca Nacional, 2015, p. 115.

movimento eterno e uniforme da última esfera¹²⁰. A partir do *Primo Mobile*, que por sua vez se torna o motor, o movimento é transmitido progressivamente a todas as outras esferas, embora gradualmente se corrompa e se transforme de circular-uniforme em retilíneo. Desta forma, a doutrina aristotélica poderia fornecer um fundamento metafísico à astrologia, uma vez que atribuía todas as mudanças no mundo ao movimento do primeiro céu: isto é, o devir terrestre poderia ser previsto e explicado astrologicamente, com causas que não eram apenas mecânicas, mas sobretudo finalista, dotado de sentido e destin.

Enquanto as leis das esferas celestes, animadas por inteligências motrizes invisíveis, são estudadas pela metafísica, as substâncias elementares da Terra, perceptíveis pelos sentidos, constituem o objeto da física. Aristóteles descreve o mundo sublunar com base na doutrina dos quatro "lugares naturais", nos quais habita cada um dos elementos: ou seja, eles têm a tendência de retornar ao seu respectivo ambiente original, se forem separados de isto, como demonstrado por uma pedra atirada na água que afunda, ela tende a ir em direção à sua esfera, a da terra, enquanto as bolhas de ar que são liberadas na água tendem a subir, ou seja, a esfera do ar. Acima de tudo existe o círculo de fogo, o limite extremo além do qual a matéria se torna ainda mais rarefeita no éter celestial. O movimento natural do fogo e do ar tende para cima, o da água e da terra tende para baixo. Aristóteles distingue, portanto, o movimento natural do movimento violento, causado por um ser animado, que remove à força um dos quatro elementos do seu ambiente natural.

O cosmos de Aristóteles é, portanto, um sistema geocêntrico. A argumentação aristotélica em favor da posição central, da imobilidade, e, enfim, da esfericidade da terra, parece ser um dos primeiros arranjos de evidências a favor do geocentrismo. Isso graças à sua importância intrínseca confirmada por provas racionais, de uma parte, e empíricas, de outra parte. Contudo, o autor da *Poética* evoca somente os princípios da continuidade e da contiguidade para engendrar a estrutura dos arranjos heterogêneos do geocentrismo. Continuidade entre céu das estrelas fixas e o céu que açambarca “as esferas dos planetas”, essa região celeste participa do movimento circular. No entanto há contiguidade somente entre a região dos elementos, eles mesmos compostos de estratos concêntricos, e de corpos celestes: caso contrário, os elementos do mundo sublunar deveriam girar naturalmente, com os primeiros corpos celestes, o que aboliria a diferença essencial que os distingue do *éter*.

Antes de ser uma experiência concreta universalmente partilhada, o modelo esférico provém de uma construção intelectual baseada tanto em fatos observacionais como em

¹²⁰ ARISTÓTELES, *Metafísica*, XII 6, 1071b 3. Cf. VUILLEMIN, J. *De la logique à la théologique*. Cinq études sur Aristotle. Paris: Flammarion, 1967, p. 164.

considerações filosóficas. Este modelo é o suporte para especulações filosóficas e metafísicas: a Terra, tal como o Universo, só poderia ser redonda porque a esfera tem uma forma perfeita, todos os pontos da sua superfície estando à mesma distância do centro.

Assim Platão e Aristóteles definiram os grandes dogmas do modelo esférico: uma Terra redonda e imóvel no centro e o movimento circular uniforme das estrelas¹²¹. Eudoxo de Cnido foi o primeiro a projetar um modelo matemático com 27 esferas refletindo o curso de todos os corpos celestes¹²².

A concepção grega de um mundo fechado composto por esferas concêntricas carregando as “estrelas fixas” e as “sete estrelas errantes” em rotação uniforme em torno da Terra, ela própria no centro, esférica e imóvel, foi aperfeiçoada e reunida no século II de nossa era por Cláudio Ptolomeu (um estudioso grego de Alexandria, conhecido por suas três obras conhecidas sob os nomes de *Syntaxis Mathematica*, conhecida como *Almagesto*, *Geografia* e *Tetrabiblos*, sínteses magistrais do conhecimento greco-romano¹²³). O *Almagesto* apresenta a mecânica celeste, fornece um catálogo de cerca de 1000 estrelas agrupadas em 48 constelações e explica como construir um globo celeste. A *Geografia* descreve o *oikouménē*¹²⁴, a parte habitada da Terra, e apresenta os meios de fazer um globo terrestre ou de traçar mapas de acordo com várias projeções da esfera sobre uma superfície plana. O *Tetrabiblos* é um tratado astrológico no qual Ptolomeu analisa as supostas influências das estrelas nos destinos humanos. Transmitida sucessivamente aos bizantinos, aos árabes e ao Ocidente latino, a sua obra constituiu a principal referência para os estudiosos durante quase 1.500 anos.

Ativo em Alexandria por volta de meados do século II d.C., Ptolomeu deu seu nome a uma visão do cosmos em que a Terra permanece imóvel em uma posição central enquanto o Sol se move em órbita ao seu redor. Essa visão sobreviveria praticamente inalterada até meados

¹²¹ Essa dominação absoluta do modelo esférico entre os gregos a partir do século IV a.C. é atestado por dois tratados de astronomia matemática: a “Esfera em Movimento” de Autólico de Pitane (c. 360 a.C. – 290 a.C.) e, sobretudo, os “Fenômenos” de Euclides (c. 330 a.C. – 260 a.C.). Traduções consultadas: AUTOLYCOS DE PITANE. *La sphère em mouvement*. Levers et couchers héliaques. Texte établi e traduit par G. Aujac. Paris: CUF, 1979 e EUCLIDES. *Fenômenos*. Tradução e introdução de Irineu Bicudo. São Paulo: Editora Unesp, 2009.

¹²² De 27 esferas celestes de Eudoxo passamos para 34 esferas em Cálipo de Cízico (c. 370 a.C. – c. 310 a.C.) e, por fim, para entre 47-55 esferas celestes em Aristóteles. Sobre Cálipo de Cízico veja VAN DER WAERDEN, B. Greek Astronomical Calendars: II. Callippos and his Calendar. *Archive for History of Exact Sciences*. V. 29, N. 2 (1984), p. 115-124.

¹²³ Traduções de consulta e referência: PTOLOMY. *Almagest*. Translated and Annotated by G. J. Toomer. London: Duckworth, 1984; idem. *Geography*. Translated and Edited by Edward Stevenson. New York: Dover Publications, 1991 e idem. *Tetrabiblos*. Edited by F. E. Robbins. London: Loeb, 1940.

¹²⁴ A palavra *oikouménē* (*oikouménē*) é usada pelos antigos estudiosos e filósofos gregos para designar o mundo grego, em oposição ao mundo dos bárbaros. Para os geógrafos, o termo designa todos os espaços terrestres habitados pelo homem. No Livro I de sua Geografia, Claude Ptolomeu apresenta os meios de traçar um mapa e diversos tipos de projeções matemáticas para representar todo ou parte do globo em uma superfície plana. Os livros II a VII oferecem uma descrição do mundo habitado.

do século XVI. Apoiando-se na riqueza de dados acumulados ao longo dos séculos anteriores, o *Almagesto* se torna um grandioso compêndio astronômico¹²⁵. Nele descreveu a cúpula celeste, analisando seu movimento e os fenômenos ligados à obliquidade do eixo da Terra e à inclinação da eclíptica, bem como aos eclipses. Ele também forneceu as coordenadas das estrelas. O catálogo de 1.025 estrelas do Livro VII do *Almagesto* foi durante séculos a obra de referência para cada novo mapa do céu.

Para explicar sua visão de mundo cosmológica e seu sistema astronômico, o autor de *Almagesto* parte de três princípios básicos, sobre os quais repousa toda a sua astronomia: a esfericidade dos céus e da Terra, o geocentrismo e o geostatismo. Todos eles foram aceitos na tradição grega anterior, mas Ptolomeu não os adota cegamente. Vai existir uma crítica às visões platônicas e aristotélicas sobre o cosmos baseando-se em razões que são, por um lado, geométricas, por outro lado, experienciais (as observações feitas pelo astrônomo as apoiam). Ptolomeu considera que o céu é uma esfera que se move de Leste a oeste. Esta é a única maneira de explicar, por exemplo, que as estrelas saiam sempre do leste e, após descrever um semicírculo, definha no Ocidente. Em relação à esfericidade Terra, existem muitos fatos que o apoiam, como, por exemplo, que o Sol, a Lua e as estrelas se põem mais cedo para um observador localizado a leste do que para aquele que está localizado a oeste¹²⁶. Quanto ao geostatismo, isto é, a imobilidade da Terra, Ptolomeu apresenta argumentos semelhantes a seu favor.

Dessa forma, o astrônomo alexandrino tem um propósito bem determinado: reconstituir geometricamente os movimentos celestes, utilizando todo o conhecimento adquirido pela observação astral e pela matematização celeste sem deixar-se prender por qualquer “interdição” filosófica. Isso demonstra a capacidade de Ptolomeu em ir de encontro com os imperativos da filosofia cosmológica aristotélica para fundamentar suas teorias. Portanto, as cosmologias anteriores a Ptolomeu serão ora assimiladas, ora refutadas, tudo se trata de qual a função dos conceitos e teorias para o autor e de como elas podem auxiliar na compreensão do funcionamento físico do cosmos. Por exemplo, a consideração física que Ptolomeu acredita

¹²⁵ Ptolomeu, atento à difusão da astrologia, concentrou-se em seu *Tetrabiblos* nos fenômenos que ocorrem na Terra em conjunto com o trânsito dos corpos celestes. Ptolomeu é único em sua tentativa de estabelecer uma base científica para a astrologia: ele declara os conceitos básicos de seu sistema de astrologia, depois elabora os detalhes desse sistema, tentando unificar os diversos fenômenos do cosmos sob um determinado conjunto de conceitos. Sobre a relação entre astrologia e ciência no *Tetrabiblos* veja RILEY, Mark. Science and Tradition in the “*Tetrabiblos*”. *Proceedings of the American Philosophical Society*, V. 132, N. 1 (Mar., 1988), p. 67-84. Uma tradução comentada, diretamente do grego para o português, dos três primeiros capítulos do *Tetrabiblos* foi realizada por MACHADO, Cristina; PINHEIRO, Marcus. *O Tetrabiblos de Ptolomeu: tradução comentada dos capítulos filosóficos e estudo sobre o texto e seu contexto cosmológico*. Maringá: Eduem, 2018.

¹²⁶ PTOLOMEO, Claudio. *Las hipóteses de los planetas*. Introducción y notas de Eulalia Pérez Sedeño. Madrid: Alianza Editorial, 1987, p. 24.

poder avançar, no livro I do *Almagesto*, a favor da figura esférica do céu e de seu movimento circular no em torno da terra, coloca em jogo uma concepção precisa da estrutura da substância *éter*, pensada por Aristóteles.

“o fato de que de todos os corpos aquele que é formado pelas partes mais sutis e mais semelhantes entre si é o éter, e que as únicas superfícies homogêneas são: entre as figuras [planas] a superfície circular e entre os volumes, a esférico [superfície]; como o éter não é uma superfície, mas um volume, resta que tenha a forma de uma esfera. Da mesma forma: visto que a natureza que constituiu todo o corpo, constituiu os corpos terrestres e totalmente percíveis a partir de elementos naturais, mas a partir de formas não homogêneas, mas todos os corpos no éter, [os corpos] divinos, a partir de [elementos] homogêneos e esféricos, pois se [seus corpos] fossem superfícies planas ou em forma de discos, não apareceriam em forma circular para todos aqueles que o vissem de vários lugares da terra ao mesmo tempo; é por isso que é razoável que também o éter que os envolve, visto que é feito da mesma substância [que eles], tenha a forma de uma esfera e, devido à sua homogeneidade, se mova uniformemente em círculo.”¹²⁷

No trecho acima, Ptolomeu infere sobre a “física” do éter, pensando sua estrutura vista através da natureza do movimento dos corpos celestes. De forma alguma o astrônomo indaga ou repele a divinização do cosmos, pelo contrário, ela a atesta. O que ele infere é a função da natureza da substância etérea na geometria das esferas celestes. Ptolomeu acrescenta à função do éter a ação de envolver e alterar, através do seu movimento, os elementos sublunares primários (o fogo e o ar, que por sua vez envolvem e mudam todo o resto¹²⁸).

Era comum assumir-se que as suas concepções podiam ser rastreadas até uma cosmologia essencialmente aristotélica. Na verdade, Aristóteles e Ptolomeu estavam de acordo no que diz respeito à esfericidade da Terra e à sua posição no centro do universo, bem como à esfericidade e ao movimento circular dos céus. Assim, as considerações físicas do filósofo e os argumentos matemáticos do astrônomo alexandrino poderiam reforçar-se mutuamente no que diz respeito a estas questões centrais. Além disso, o *Almagesto* começou com uma menção à divisão do conhecimento especulativo feita por Aristóteles em três disciplinas (matemática, física e teologia) e repetiu algumas teorias físicas de Aristóteles.

Será em seus escritos intitulados *Hipóteses dos planetas* que o astrônomo rejeitará o sistema de esferas concêntricas aristotélicas¹²⁹. A crítica implícita a Aristóteles declara que a construção astronômica proposta na *Metafísica* é não somente impossível mecanicamente como ainda incompatível com a “essência” dos corpos celestes e contrária a filosofia natural de sua

¹²⁷ PTOLOMY, *Synt.*, I 3, I, 13-14

¹²⁸ PTOLOMEU, *Tetrabiblos*, livro I, 2, p. 2.

¹²⁹ No segundo livro de suas *Hipóteses Planetárias*, onde Ptolomeu estende os modelos matemáticos do *Almagesto* ao reino físico, pensa-se que as estrelas estão fixadas não na concha esférica, mas sim entre conchas esféricas aninhadas.

época. Ptolomeu recusou-se a transpor para o céu as condições a que estão sujeitas as reconstruções cinemáticas do filósofo porque, na maioria das vezes, não responderiam ao ideal de simplicidade, único compatível segundo ele com a essência simples das estrelas.

O erro de Aristóteles, segundo Ptolomeu, estaria na postulação de um sistema completo de esferas destinadas a “salvar” todos os fenômenos dos planetas assumindo que os polos de uma esfera são fixados sob uma outra esfera que a engloba. No *Almagesto*, a estratégia argumentativa de Ptolomeu em favor do geocentrismo é o inverso daquela empregada por Aristóteles¹³⁰. Enquanto o filósofo natural derivou a centralidade (e a imobilidade) da Terra a partir da sua teoria dos elementos, isto é, de observações e suposições “físicas”, o astrônomo helenístico derivou conclusões semelhantes a partir de considerações geométrico-astronômicas.

Aristóteles considerava explicitamente os argumentos matemático-astronômicos como secundários. Na sua opinião, eles meramente corroboravam sua demonstração natural. Em certo sentido, pode-se dizer que ele construiu sua cosmologia com base em teorias relativas à física terrestre (articuladas na teoria dos elementos). Pelo menos nas passagens relevantes do *Almagesto*, Ptolomeu inverteu a perspectiva de Aristóteles, ao considerar os argumentos físicos secundários. Segundo ele, a física descende da cosmologia e não o contrário. Como vimos, fenômenos observacionais elementares, como a queda de corpos, não requerem maiores explicações, uma vez demonstradas a forma esférica dos céus e a centralidade da Terra. É precisamente o inverso de Aristóteles, para quem a teoria dos elementos vem em primeiro lugar.

Ainda assim, para dar conta destas abordagens divergentes do geocentrismo, a distinção clássica entre astronomia matemática e física não é suficiente. Os modelos geométricos para os movimentos planetários pareciam estar em desacordo com certos pressupostos básicos de Aristóteles, como a circularidade uniforme dos movimentos celestes ou a concentricidade das esferas celestes. Ptolomeu foi, portanto, acusado de negligenciar a filosofia natural e os seus modelos matemáticos foram considerados incapazes de explicar a verdadeira natureza do universo. Consequentemente, tornou-se costume distinguir matemática e física, descrição de questões de fato (*τὸ ὄτι* ou *quia*) e explicação causal (*διότι* ou *propter quid*).

No que diz respeito à epistemologia de Ptolomeu – poder-se-ia dizer, a sua “epistemologia matemática” – uma introdução esclarecedora é o primeiro capítulo do primeiro livro do *Almagesto*, que contém considerações e reivindicações filosóficas fundamentais. Ptolomeu menciona a ideia aristotélica de que existem três disciplinas especulativas, física, matemática e teologia, possivelmente apoiando-se na *Metafísica* V,1. No entanto, ele altera a

¹³⁰ ARISTÓTELES, *De caelo* II, 13-14

perspectiva de Aristóteles, uma vez que explora esta citação para exaltar, em primeiro lugar, a nobreza da matemática e até mesmo para sugerir, a seguir, a superioridade da matemática sobre as outras duas disciplinas especulativas. Num clima muito platônico, Ptolomeu supõe que a matemática dá acesso às coisas divinas, porque seus objetos ocupam uma posição entre o sensível e o inteligível, entre a realidade mutável dada às nossas percepções e o reino eterno e imutável da divindade. Com uma intuição frutífera, Ptolomeu sugere que a matemática também ajuda a física “pois quase todos os atributos peculiares da natureza material tornam-se aparentes a partir das peculiaridades do seu movimento de um lugar para outro”¹³¹. A teoria matemática dos movimentos contrasta com a metafísica de Aristóteles e sua física hilomórfica.

Uma perspectiva cosmológica como a de Ptolomeu implica virtualmente uma inversão da física aristotélica, uma vez que se demonstra que os argumentos a favor da centralidade terrestre são inválidos de uma perspectiva astronômica. Geoffrey Lloyd apontou que a visão cosmológica dominante da antiguidade clássica era antropocêntrica. Segundo ele, “a vitória do geocentrismo sobre o heliocentrismo foi ao mesmo tempo sintoma e causa disso”¹³². Ainda assim, há uma profunda diferença entre o ponto de vista físico aristotélico e o ponto de vista astronômico ptolomaico. O antigo autor, de fato, aderiu a um modelo geocêntrico baseado numa física que se apresenta intimamente ligada à experiência quotidiana do senso comum. A este respeito, a filosofia natural de Aristóteles parece ser profundamente antropocêntrica. Em contraste, o geocentrismo de Ptolomeu é muito menos antropocêntrico, se é que é. É a consideração dos céus que define principalmente a posição da Terra no cosmos. Portanto, poder-se-ia atribuir-lhe o rótulo de “*cosmocentrista*”.

O “sistema aristotélico-ptolomaico” é um produto medieval e do início da modernidade. Apesar das suas diferentes abordagens, a convergência das conclusões cosmológicas gerais do *De caelo* e do *Almagesto* conduziu a uma cosmologia geocêntrica unificada baseada em argumentos derivados de ambas as fontes. Embora os comentadores de Aristóteles, tenham tomado consciência do contraste entre o modelo planetário homocêntrico proposto pelo seu “mestre” e os dispositivos geométricos epicíclicos-excêntricos de Ptolomeu, a imagem de uma visão de mundo aristotélico-ptolemaica como uma unidade não foi abandonada e foi até reforçada mais tarde como efeito do debate pós-copernicano. Assim aponta-se as abordagens diferentes, se não opostas, no tratamento de Aristóteles e Ptolomeu de uma questão cosmológica fundamental, no contexto da qual são geralmente mencionadas em conjunto: o geocentrismo.

¹³¹ PTOLOMY. *Almagest*, p. 46

¹³² LLOYD, Geoffrey. Greek Cosmologies. In: *Methods and Problems in Greek Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991, p. 161.

Um foco renovado nas tensões epistemológicas entre os dois principais clássicos da cosmologia relativos à metodologia e à filosofia do conhecimento ajuda-nos a compreender que não existe cosmologia “tradicional”, “antiga” ou “grega”. Isto sugere que o mundo antigo conheceu uma diversidade teórica, filosófica e cultural que pode ser facilmente ignorada da perspectiva moderna¹³³.

¹³³ De acordo com Lloyd “Não existe a teoria cosmológica dos gregos. Na verdade, pode-se e deve-se ir mais longe: uma das características notáveis do pensamento cosmológico grego é que, para quase todas as ideias apresentadas, também foi proposta a visão antitética.” LLOYD, 1991, p. 151.

2 A NECESSIDADE DE FIGURAÇÃO

As origens da imagem esférica do mundo celeste e do universo terrestre, como vimos, remontam às pesquisas de Pitágoras no século VI a.C., seguidas pelas de Platão e Aristóteles. Este modelo materializado por esferas concêntricas, transportando as estrelas e os planetas, girando em torno da esfera terrestre imóvel, foi aperfeiçoado por Ptolomeu no século II. O desenvolvimento da esfera como imagem do universo terrestre e celestial está ligado não apenas às descobertas científicas que lhe estão subjacentes, mas também, por exemplo, à curiosidade científica, à pedagogia, ao simbolismo, à impressão, à numismática.

A partir do século IV a.C., a Antiguidade Grega conheceu a representação da abóbada celeste em esferas concebida e ilustrada, na maioria das vezes, por uma pequena esfera celeste prateada. O mais conhecido destas esferas é sem dúvida o atlas Farnese, conservado no Museu de Nápoles. Embora seja uma cópia romana feita no início da nossa era de um original grego mais antigo, esta esfera constitui, no entanto, um magnífico testemunho da aliança entre ciência e arte.

A maioria das esferas celestes representa alegoricamente as constelações com suas estrelas principais, bem como alguns círculos da esfera celeste, como os meridianos, o equador e a eclíptica. Aqui novamente encontramos o astrônomo Ptolomeu, que não só trata da criação dos globos celestes em seu *Almagesto*, mas também dá uma lista das 48 constelações do céu com as coordenadas eclípticas de 1.022 estrelas, bem como seu brilho. Este contorno do céu será preservado por muitos séculos, inclusive no século XVI.

Antes de mais nada, é necessário entender o chama-se por necessidade de “figuração”. Sendo a esfera uma concepção abstrata, o movimento percorrido por um astro e/ou planeta, coube aos artistas-artesãos o desafio de amalgamar as teorias e os debates correntes sobre a esfericidade, a circularidade do universo. A necessidade em plasmar a imagem do cosmos, com suas constelações, torna-se um imperativo na tentativa de ordenação do conhecimento através de imagens. O globo celeste, forma circular, será a adotada para figurar o conceito de esfera. Então, será na necessidade de figurar, ou seja, dar forma plástica, imagem, forma que retrata ou forma que muda, na polissemia que a palavra *figura* comporta.

Nos múltiplos registros da palavra, *figura* pode indicar a representação concreta de algo que vai se realizar no futuro. Daí que *figuração* implica um ato de tornar visível, através da forma que muda, algo que se presentifica partindo do seu futuro. A *figuração* está relacionada à experiência particular das formas no âmbito do regime analógico de funcionamento dos

discursos e das imagens em que a perspectiva teórica não se define como psicologia (tempo como participação analógica no *Um*¹³⁴).

O globo é a figuração da esfera celeste através da instituição entre duas realidades distintas: o conceito e sua imagem figurada, não deixando de ser o que era. Portanto, na figuração um acontecimento imagético é elucidado pelo outro, ou seja, o primeiro significa o segundo, o segundo conceito de “*figura*” significa o primeiro pela fundação alegórica que se difere das maiorias das formas de *alegorização* em virtude do caráter histórico dos seus termos. Erich Auerbach nos esclarece a respeito da relação entre alegoria, imagem e símbolo:

Ao lado da forma alegórica que discutimos, há ainda outras maneiras de representar uma coisa por outra que podem ser comparadas com a profecia figural; é o caso das chamadas formas simbólicas ou míticas que são frequentemente vistas como características de culturas primitivas e que, seja como for, são encontradas constantemente nestas. [...] Essas formas simbólicas ou míticas têm certos pontos de contato com a interpretação figural: as duas aspiram a interpretar e organizar a vida como um todo; ambas são concebíveis apenas em esferas religiosas ou afins. Mas as diferenças são evidentes. O símbolo deve possuir poder mágico, a *figura* não; a *figura*, por outro lado, deve ser histórica, mas o símbolo não. É claro que a cristandade não deixa de possuir símbolos mágicos; mas a *figura* não é um deles. O que torna de fato as duas formas completamente diferentes é que a profecia figural relaciona-se com uma interpretação da história - na verdade é, por sua natureza, uma interpretação textual -, enquanto o símbolo é uma interpretação direta da vida e originalmente, na maior parte das vezes, também da natureza. Assim, a interpretação figural é o produto de culturas posteriores, bem mais indiretas, mais complexas e mais carregadas de história do que o símbolo ou o mito.¹³⁵

Neste ponto, concordamos com Auerbach, a palavra *figura* carrega em si uma ambivalência que extrapola a dialética símbolo/figura que o autor de *Mimesis* considera. O próprio conceito de símbolo, de acordo com Cassirer, carrega consigo tanto o pensamento mítico quanto a fenomenologia do conhecimento. O conceito “*figura*” originalmente é um nome utilizado para expressar um significado concreto e visual (objeto modelado em argila); com o passar do tempo, no entanto, outras camadas foram-lhe acrescentadas, e o termo assumiu uma conotação mais abrangente de “forma gramatical, retórica, lógica, matemática e, mais tarde, até mesmo musical e coreográfica”¹³⁶. Aqui Auerbach considera a ambivalência conceitual da palavra *figura*.

¹³⁴ Ou seja, as formas de figuração do tempo são relacionadas à experiência da subjetividade, a partir do regime analógico que a compreende. Onde as coisas, as imagens e as palavras, estão ligadas às essas mesmas coisas, no sentido de dar significado. Sobre o debate do regime analógico e a criação da ideia de subjetividade veja FOUCAULT, Michel. *As palavras e as coisas*. São Paulo: Martins Fontes, 1981.

¹³⁵ AUERBACH, Eric. *Figura*. São Paulo: Editora Ática, 1997, p. 48-49.

¹³⁶ Idem, p. 15.

Desse modo, o autor considera a implicação estética que a História (com “H” maiúsculo mesmo), sendo uma figura que necessita de interpretação, continua sendo sempre uma figura, com sua interpretação figural. O alvo de nossa abordagem é o entendimento de que a palavra “*figura*” e sua variação semântica “*figuração*” significa, a partir da base do seu desenvolvimento, uma criação onde um objeto ou uma imagem é criada como meio de conformação de uma situação histórica que possui estruturas que serão efetivas durante muitos séculos.

2.1. O processo de figuração das esferas celestes na antiguidade

A esfera celeste era um objeto bastante banal na antiguidade: Estrabão, no início de sua *Geografia*, sugere que qualquer homem normalmente culto já viu a esfera celeste dotada de seus círculos, equador, trópicos, cores, eclíptica, zodíaco¹³⁷.

As representações antigas de esferas celestes são numerosas na era imperial; são muito menos frequentes no período helenístico, o que nos deixou apenas algumas representações de globos em moedas: moedas de Uranópolis (Calcídice) representando Afrodite Ourânia sentada no globo (c. 300 a.C.); a cunhagem de Clazomenes ou Anaxágoras está em posição semelhante (após 200 a. 3 – C.)¹³⁸. Arnaud cita ainda, como representações “helenísticas”, dois mosaicos romanos que remontam a uma tradição pictórica grega, representando os Sete Sábios reunidos em torno de uma esfera (mosaicos de Tone Annunziata e da Villa Albani)¹³⁹.

Quanto às próprias esferas celestes, nenhuma que esteja além do helenismo chegou até nós. Por outro lado, é um objeto bastante frequente na arte romana da época imperial, devido à popularidade da astrologia e como símbolo do domínio de Roma sobre o mundo: assim, muitas vezes o veremos sob as estatuetas que representam a Vitória. Mas estes objetos são esquemáticos: no máximo incluem por vezes uma grande dispersão de estrelas e/ou signos do zodíaco¹⁴⁰. Os globos esféricos com o saber astronômico dos antigos e inspirados em sua uranografia não são numerosos. De acordo com Elly Dekker, somente quatro sobreviveram até hoje, tendo o globo de Larissa o *status* de desaparecido.

¹³⁷ SCHLACHTER, Alois. *Globes and Astrology* 1. Der Globus: Seine Entstehung und Verwendung in der Antike, nach den literarischen Quellen und den Darstellungen in der Kunst. Leipzig: Teubner, 1927.

¹³⁸ Idem, p.11.

¹³⁹ Arnaud também cita uma moeda de Domiciano inspirada no modelo grego que não teria chegado até nós, veja em ARNAUD, P. L'image du globe dans le monde romain. Science, iconographie, symbolique, In: *Mélanges, École Française de Rome*, Paris, 1984, p. 96.

¹⁴⁰ GUNDEL, W. *Sterne und Sternbilder im Glauben des Altertums und der Neuzeit*. Bonn and Leipzig: Edition Geheimes Wissen, 2018, p. 203-204.

- o globo do Atlas Farnese¹⁴¹, cujas proposições de data vão desde a era de Augusto, c.150, ou seja, a época de Antonino e Cláudio Ptolomeu.
- o globo de Larissa: gordo globo de mármore, agora desaparecido; incompleto porque contém apenas os círculos de Marcas (equador, trópicos, círculos polares, cores) e os signos do zodíaco agrupados em um cinturão zodiacal¹⁴².
- um pequeno globo situado em Paris, na coleção da galeria Kugel;
- uma pequena esfera de latão recentemente adquirida pelo Museu Romano-Germânico de Mainz.

Todas essas esferas pertencem ao tipo que os Antigos chamavam de “esfera plena”, em oposição à esfera armilar composta por anéis articulados. Nenhum dos globos antigos preservados é um instrumento científico ou servia para fins educativos: nos globos “sérios”, a prioridade era dada às estrelas, sendo os contornos das constelações indicados da forma mais esquemática e discreta possível¹⁴³.

A esfera de Mainz é perfurada por dois furos nos polos¹⁴⁴, o que levou seu editor a demonstrar, segundo Künzl, de forma convincente, que ela deveria adornar o topo de um pequeno obelisco servindo de agulha para um *gnômon*¹⁴⁵. Esta solução não se aplica à esfera

¹⁴¹ Sobre sua história veja VALERIO, Vladmiro. Historiographie and numerical notes on the Atlante Farnese and its celestial sphere. In: *Der Globusfreund. Journal for the Study of Globes and Related Instruments*, n. 35-37, Wien, 1987, p. 97-124. O Atlas Farnese foi descoberto em Roma em 1556 no mosteiro de Santa Lúcia e adquirido em 1562 pelo Cardeal Alexander Farnese. Cf. GUNDEL, 2018, p. 204. De acordo com Gundel o objeto foi executado sob Adriano a partir de um original do terceiro quartel do século I d.C. O original helenístico, copiado logo após a morte de Augusto, parece incluir a própria conjuntura constelação do trono de César", um cometa que teria aparecido no céu sob este imperador. Künzl é da mesma opinião: o globo Farnese não poderia ser intitulado muito depois de Augusto, porque a representação do trono de César não seria necessária muito depois da morte deste imperador (e do desaparecimento do cometa). Vladmiro Valério é um dos que o veem como um globo não hiparquiano, mas ptolomaico. Veja em KÜNZL, E. Der Globus im Römisch-Germanischen Zentralmuseum Mainz: der bisher einzige kom plette Himmelsglobus aus dem griechisch - römischen Altertum. In: *Der Globusfreund. Der Globusfreund. Journal for the Study of Globes and Related Instruments*, n. 45/46, Wien, 1997/1998, p. 49.

¹⁴² GUNDEL, 2018, p. 209.

¹⁴³ PATON, W. *Greek Anthology*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2014, p.355.

¹⁴⁴ KÜNZL, 1998, p. 11-16.

¹⁴⁵ O *gnômon* é um termo que deriva da palavra grega "*gnômon*", que significa "aquele que conhece". Na matemática e na astronomia, o *gnômon* é um instrumento utilizado para determinar a altura do Sol e a latitude de um local específico. Além de sua aplicação na matemática e na astronomia, o *gnômon* também é empregado na arquitetura e na escultura como um elemento decorativo e simbólico. Em muitas construções antigas, como templos e monumentos, o *gnômon* aparece na forma de obeliscos ou colunas. Na arquitetura, ele pode servir como um elemento estrutural, oferecendo sombra e proteção contra o sol, além de funcionar como um elemento decorativo, conferindo uma aparência imponente e simbólica à edificação. Na escultura, o *gnômon* pode ser representado de várias maneiras, como uma vara vertical ou um obelisco, simbolizando o conhecimento, a sabedoria e a conexão entre o céu e a terra. Muitas esculturas antigas incorporam o *gnômon* como um elemento central, transmitindo mensagens ou significados específicos. Sobre o debate do *gnômon* veja ROHR, René. *Sundials, History, Theory and practice*. Dover: Courier Corporation, 2012.

prateada de Kugel, que possui apenas um orifício: na verdade, falta a calota do polo sul até o nível do Círculo Antártico. A esfera de Kugel pode desta forma simplesmente ser colocada sobre uma superfície plana onde ficará estável, mas é provável que tenha sido fixada em algum suporte.

Esta poderia ter sido uma base simples, Arnaud¹⁴⁶ interrogando-se sobre os modos de apresentação das esferas celestes, reuniu a documentação iconográfica. E distingue entre “suportes de exposição” e “suportes de manipulação”. As primeiras, bases ou colunas, assemelham-se a suportes de estátuas; as esferas que as superam geralmente acompanham representações de Urânia ou de astrônomos, que comentam o objeto, estudam-no ou contemplam-no: esta situa-se nos pés do personagem ou na altura de seu rosto, dependendo do tamanho da base¹⁴⁷. Os “suportes de manipulação”¹⁴⁸ aparecem como bancos cúbicos com quatro pequenas pernas ou como tripés sobre os quais a esfera era movimentada¹⁴⁹.

Um globo celeste representa o céu exterior, com a Terra no seu interior. As constelações são posicionadas como se estivessem desenhadas dentro do globo e parecem transparentes, como um espelho, refletindo uma inversão visual: o que está à direita no céu real aparece à esquerda no globo. A orientação nos mapas celestes contrasta com a dos mapas geográficos: o leste é à esquerda e o oeste à direita, pois o norte está atrás do observador; para contemplar o céu no hemisfério norte, é necessário virar-se para o sul. Em um globo celeste, entretanto, o leste está à direita e o oeste à esquerda, com a Terra estacionária no centro, sugerindo um movimento horário imaginário. Consequentemente, figuras humanas, que normalmente vemos de frente, são representadas de costas ou em perfil num globo celeste. Embora isso possa causar confusão, especialmente em relação à posição das mãos e pernas das figuras, a *astrotese* (a convenção de levantar uma mão para leste ou norte) é mantida, resultando ocasionalmente em representações canhotas. Assim, ao ler textos uranográficos que mencionam a mão direita ou a perna esquerda de uma figura, é importante entender que se refere à mão esquerda ou à perna direita na esfera celeste.

A definição de um globo celestial¹⁵⁰ com seus cinco círculos paralelos, as cores, a eclíptica e os 12 signos do Zodíaco provavelmente vêm de Eudoxos de Cnidos

¹⁴⁶ Ver o detalhe do afresco de Urânia na Casa dei Vettii, em Pompéia, veja em ARNAUD, 1984, p. 66, fig. 3. Nas moedas imperiais, o lugar de Urânia é ocupado pela alegoria da Providência.

¹⁴⁷ EVANS, James. *Geminus's Introduction to the Phenomena: A Translation and Study of a Hellenistic Survey of Astronomy*. Princeton: Princeton University Press, 2006.

¹⁴⁸ No mosaico dos filósofos da Villa Albani em Roma, a esfera é curiosamente pequena em comparação com o plano sobre o qual repousa.

¹⁴⁹ ARNAUD, 1984.

¹⁵⁰ Para informações gerais sobre globos celestes, ver entre outros: FIORINI, Matteo. *Sfere Terrestri e Celesti di Autore Italiano: Oppure Fatte o Conservate in Italia*. Roma: Legare Street Press, 2023; BOLL, F. *Sphaera*. Neue

(aproximadamente 360 a.C.)¹⁵¹. Um progresso significativo foi feito durante os tempos helenísticos, e isso foi adotado pelos romanos. A construção de um globo celeste profissional em madeira é descrita por Ptolomeu na *Syntaxis mathematica*, 8,3:

“Para a cor da esfera de fundo, selecionaremos um tom um pouco mais escuro que não se assemelhe à cor do céu diurno, mas mais à escuridão da noite quando as estrelas se tornarem visíveis... Finalmente, colocaremos uma linha amarela ou de outra cor característica de estrelas específicas (por exemplo, as estrelas vermelhas) nesta massa em relação ao tamanho estimado de cada estrela específica. as constelações individuais seguirão o mais simples possível, na medida em que delineamos as estrelas pertencentes a este signo apenas com linhas ...”¹⁵²

Em seu design gráfico, o globo de Ptolomeu parece ter semelhança com seus equivalentes modernos. Na literatura antiga, o globo celeste (*οφcupα οxepeá*) é frequentemente mencionado. Uma pequena história dos globos celestes até o século I d.C. pode ser encontrada em Cícero (*De res publica* I 22f.)¹⁵³. Marco Cláudio, o vencedor romano sobre Siracusa em 212 a.C.¹⁵⁴, consagrou seus despojos de guerra nos Templos de Roma e Samotrácia, e manteve apenas um globo celeste para si¹⁵⁵. Arquimedes, que foi morto por um legionário desconhecido, havia feito ele mesmo outro e mais magnífico globo celeste que foi consagrado por Marcelo no Templo de Virtus em Roma.

Os globos celestes estavam disponíveis para uso por leigos instruídos, para leitores de Arato¹⁵⁶, por exemplo. Além da forma de globo completo (*οφcupα οmepeα*), havia também esferas armilares que mostravam os círculos celestes mais importantes em sua relação entre si. A esfera armilar era um “sistema de anéis circulares parcialmente fixos e parcialmente móveis, alguns dos quais marcados com graduação e equipados com localizador de estrelas”¹⁵⁷. O termo

griechische Texte und Untersuchungen zur Geschichte der Sternbilder, Leipzig, 1903; STÜCKELBERGER, A. Sterngloben und Sternkarten. Zur wissenschaftlichen Bedeutung des Leidener Aratus. In: *Museum Helveticum*, Bern, V. 47, N. 2, 1990, p.70-80.

¹⁵¹ EKSCHMITT, W. *Weltmodelle*. Griechische Kosmologie von Thaies bis Ptolemäus. Mainz: P. von Zabern, 1989, p. 19-124

¹⁵²PTOLEMAEUS, Claudius. *Syntaxis mathematica*. Traduzido por Nicolas B. Halma. Viena: Bibliotheca Nacional Austríaca, 1813, p. 201.

¹⁵³ LECOQ, Danielle. "À Rome: le globe et la Victoire. Emblème de la puissance souveraine de l'empereur. In: HOFMANN, Catherine; LECOQ, Danielle; NETCHINE, Eve; PELLETIER, Monique. *Le globe et son image*. Paris: Bibliothèque Nationale de France, 1995.

¹⁵⁴ Veja PLUTARCO. *Plutarch's Lives*. English Translation by Bernadotte Perrin. Cambridge: Harvard University Press, 1917, p. 22.

¹⁵⁵ VESSBERG, Olof. *The Hellenistic and Roman Periods in Cyprus*. Cyprus: Swedish Cyprus Expedition, 1956, p. 27.

¹⁵⁶ STÜCKELBERGER, 1990, p. 20-27.

¹⁵⁷ Citação de BOESELAGER, D. *Antike Mosaiken in Sizilien: Hellenismus und römische Kaiserzeit*. Michigan: G. Bretschneider, 1983, p. 56-60.

“Astrolábio” indica dois dispositivos astronômicos diferentes: esferas armilares, cuja construção é descrita por Ptolomeu (*Syntaxis mathematica*)¹⁵⁸.

A popularidade geral dos globos é demonstrada pela sua menção como presentes proeminentes. Um poema de Antípatro de Tessalônica, autor de epigramas da época augusta¹⁵⁹, incluído na *Antologia Palatina IX 541*, descreve um presente feito pelo astrólogo Teógenes a um certo Peison (Piso). Como parte da iconografia imperial romana, o globo celestial é um símbolo do domínio universal sobre o espaço e o tempo. Pode ser encontrado em monumentos imperiais desde a era de Augusto e sobreviveu como um símbolo além do fim do Império Romano até a época bizantina e a Idade Média cristã na Europa¹⁶⁰.

O globo celeste mais proeminente é, sem dúvida, o Globo Farnese¹⁶¹. Anteriormente, era o padrão para o conceito de globos celestiais antigos com decoração figurativa. Além deste exemplo, ao qual se deve acrescentar o globo de Mainz, apenas sobreviveram globos celestes em formatos menores.

¹⁵⁸ PTOLEMAEUS, 1813, p. 254-258.

¹⁵⁹ REITZENSTEIN, R. Antipatros. In: *Paulys Real-Encyclopädie der classischen Altertumswissenschaft*. Stuttgart: J.B. Metzlersche Buchhandlung, Volume 1, 1998, p. 68.

¹⁶⁰ DEÉR, J. Der Globus des spätrömischen und des byzantinischen Kaisers. Symbol oder Insigne? In: *Byzant. Zeitschr*, volume 54, 1961, p. 53-85.

¹⁶¹ TABARRONI, G. La datazione dell'Atlante Farnese in uno studio critico del XVII secolo. In: *Quaderni Ticinesi*, 1973, p. 205-223.

3 A SOBREVIVÊNCIA DAS ESFERAS

3.1. O Atlas Farnese

Ao explorar as representações das constelações no Atlas Farnese, a partir da análise e observação de Ptolomeu de que “em muitos casos, nossas descrições [das constelações] são diferentes porque parecem ser mais naturais e por darem um esboço melhor proporcionado às figuras descritas”¹⁶², sugere-se que a maioria dos estudiosos que escrevem sobre a história das imagens das constelações tenda a se concentrar em duas áreas - dados científicos colhidos de descrições e representações iniciais das estrelas e detalhes iconográficos derivados da mitologia greco-romana. Sustentamos, porém, que a atenção deveria ser dada igualmente à tradição pictórica, que também ajudou a moldar os céus. Ao examinar uma ampla gama de fontes visuais, como pinturas em vasos gregos, moedas e relevos escultóricos, pode-se concluir que, em muitos casos, o papel do artista não é nem o de inventor nem o de desenhista científico, mas sim o de portador da continuidade de um conjunto específico de fórmulas pictóricas amplamente aceitas.

O "Atlas Farnese", atualmente conservado no Museo Archeologico Nazionale em Nápoles, é uma estátua romana que representa uma figura humana agachada, sustentando em suas costas um globo celeste adornado com figuras das constelações em baixo-relevo (Figura 21). Apesar da vasta literatura acadêmica dedicada a essa figura e seu globo, o progresso na pesquisa sobre a datação da estátua e, mais crucialmente, da datação do suposto modelo grego em que se baseia, tem sido limitado, desde o estudo publicado por Georg Thiele em 1898. Em seu estudo, Thiele sugeriu que a estátua fosse uma réplica romana de um original helenístico. Ele argumentou que tanto a iconografia quanto o arranjo das constelações em relação aos círculos celestes indicavam que o globo era derivado de um modelo astronômico provindo de Hiparco que datava de cerca de 128 a.C., enquanto o estilo das figuras sugeria os tipos de ajustes artísticos comuns feitos por artesãos romanos¹⁶³ que admiravam a cultura grega. Mais especificamente, ele propôs que o Atlas fosse uma cópia Adriana de um original grego e, portanto, poderia ser datado de algum momento entre 117 e 138 d.C.

Em sua pesquisa sobre a construção e a iconografia do globo, Elly Dekker demonstrou que os instintos de Thiele sobre a datação do globo Farnese e seu suposto modelo estão em grande parte corretos. No entanto, ela destacou que seria inadequado insistir em um conjunto

¹⁶² Ptolomeu, *Syntaxis Mathematica / Almagest*, VII, 4.

¹⁶³ THIELE, 1898, p. 27.

preciso de datas tanto para o modelo quanto para sua cópia¹⁶⁴. Primeiramente, é inviável utilizar a posição dos equinócios em relação às estrelas para determinar a época de criação do globo, uma vez que os três círculos celestes delineados no globo não se encontram em um único ponto, portanto não há um ponto zero definitivo para medir (Figura 22). Diante dessa realidade, alguns estudiosos sugeriram que essa imprecisão foi intencional por parte do fabricante do globo e que forneceria uma pista para a data do modelo ou de sua cópia, registrando os dados de precessão. No entanto, Dekker demonstrou claramente que nenhuma das tentativas anteriores de estabelecer uma data hipotética ou de vincular o globo especificamente à época de Hiparco ou ptolemaica por meio de métodos astronômicos. Além disso, as tentativas estatísticas de analisar um conjunto mais amplo de "dados" coletados do globo, na esperança de demonstrar que eles se baseavam no catálogo, desaparecido, de estrelas de Hiparco, foram fundamentalmente malsucedidas. Especificamente, o método e as conclusões de Bradley Schaefer¹⁶⁵ foram contestados de forma convincente por Dennis Duke¹⁶⁶ e pela própria Dekker¹⁶⁷.

O argumento de que a astronomia em si não é suficiente para datar com precisão a construção de um globo é reforçado pelo aviso, como Dekker destacou em outros lugares¹⁶⁸, de que é necessário exercer cautela ao datar qualquer instrumento científico para uma época específica. Isso se deve ao fato de que os fabricantes de globos, esferas armilares, mapas celestes e outros instrumentos frequentemente confiavam em dados astronômicos antigos ao criar suas novas obras, sem necessariamente considerar outras informações de suporte, como materiais ou técnicas de fabricação. A utilização de informação astronômica sem quaisquer corolários de apoio – materiais, técnicas de fabricação ou análise estilística – só pode realmente fornecer um *terminus post quem* razoável como ferramenta de datação.

Do ponto de vista da história da arte, nem a iconografia nem o estilo das figuras das constelações oferecem pistas definitivas para uma datação precisa. Embora as formas das constelações no globo Farnese possam remontar a elementos anteriores de Hiparco, os detalhes das próprias figuras são claramente romanos. Por exemplo, na representação do Argo, a adição de uma figura feminina na proa pode ser uma alusão à figura de proa associada à “filha do

¹⁶⁴ DEKKER, Elly. *Illustrating the Phaenomena: Celestial Cartography in Antiquity and the Middle Ages*. Oxford: Oxford University Press, 2013, p. 84.

¹⁶⁵ SCHAEFER, B. The Epoch of Constellations on the Farnese Atlas and their Origin on Hipparchus's Lost Catalogue. In: *Journal for the History of Astronomy*, n. 36, 2005, p. 167-195.

¹⁶⁶ DUKE, Dennis. Analysis of the Farnese Globe. In: *Journal for the History of Astronomy*, n. 37, 2006, p. 87-100.

¹⁶⁷ DEKKER, 2013, p. 94-98

¹⁶⁸ DEKKER, Elly. Exploring the Retes of Astrolabes. In: *Astrolabes at Greenwich: A Catalogue of the Astrolabes in the National Maritime Museum*. London and Oxford: National Maritime Museum and Oxford University Press, 2005, p. 47-71.

carvalho falante de Dodona”, através da qual Atena falou com Jasão durante sua jornada, mas sua posição na lateral do casco é claramente uma invenção romana¹⁶⁹. Dekker¹⁷⁰ identificou diferenças significativas nos detalhes de treze figuras do globo em relação ao que poderia ser considerado uma “forma hiparcana”, a partir de uma leitura acurada do *In Arati et Eudoxi Phaenomena Commentariorum*¹⁷¹, de Hiparco, sugerindo que o modelo original para o globo Farnese é posterior a 138 a.C.

Dekker observa que uma vez que um globo transcende os limites estritos de um instrumento matemático e se torna uma obra de produção artística¹⁷², a variação nas formas das constelações se torna comum, pois os artistas frequentemente criam sua própria linguagem pictórica e se inspiram em tradições fora do contexto astronômico.

Na verdade, à medida que mais pesquisas críticas são realizadas sobre as formas das constelações na antiguidade, torna-se cada vez mais claro quão grande e variado deve ter sido o *corpus* de ilustrações das constelações individuais disponíveis aos artistas que trabalharam a partir do século IV a.C.¹⁷³ Como apontou Dekker¹⁷⁴, o próprio Ptolomeu testemunhou a fluidez da tradição:

...as descrições que aplicamos às estrelas individuais como partes da constelação não são em todos os casos as mesmas que as dos nossos antecessores (tal como as suas descrições diferem dos seus antecessores).¹⁷⁵

Seguindo o que foi citado acima, ele indicou o que poderíamos chamar de “critérios estilísticos” como a razão para muitas dessas mudanças: “em muitos casos as nossas descrições são diferentes porque parecem ser mais naturais e dar um contorno melhor proporcionado às figuras descritas”¹⁷⁶.

A admissão de Ptolomeu de ter alterado "muitas" das formas das figuras das constelações de acordo com as convenções estilísticas do "naturalismo" e da "melhor proporção" deveria causar muito mais preocupação aos historiadores da ciência do que tem sido

¹⁶⁹ LEHMANN, K. *Samotheacian Reflections*. Aspects of the Revival of the Antique. Bollingen Series, n. 17. Princeton: Princeton University Press, 1973, p. 180-235 e CASSON, Lionel. *Ships and Seamanship in the Ancient World*. Princeton: Princeton University Press, 1971, p. 344-360.

¹⁷⁰ DEKKER, 2013, p. 97.

¹⁷¹ HIPPARCHUS. *Hipparchi in Arati et Eudoxi Phaenomena commentariorum*, libri tres. Ed. and German, trans. K. Manitius. Leipzig: Teubner, 1894.

¹⁷² DEKKER, 2013, p. 97.

¹⁷³ DEKKER, 2013, p. 97-102; veja também LIPPINCOTT, Kristen. The Problem with Being a Minor Deity: The Story of Eridanus. In: *Images of the Pagan Gods*. Papers of a Conference in Memory of Jean Seznec. Warburg Institute Colloquia, xiv, London 2009, p.43-96.

¹⁷⁴ DEKKER, 2013, p. 101.

¹⁷⁵ PTOLEMY. *Ptolemy's Almagest*. Trans. G.J. Toomer. Princeton: Princeton University Press, 1998, p. 340.

¹⁷⁶ DEKKER, 2013, p. 102.

até agora. Isso porque, essencialmente, subverte em certa medida a construção teórica de Pierre Duhem de "salvar os fenômenos" (σώζειν τὰ φαινόμενα/*sōzein ta fenomenai*)¹⁷⁷ em prol do que E.H. Gombrich observou¹⁷⁸: que os artistas frequentemente tendem a desenhar o que "sabem", em vez do que "veem", com uma referência à formulação socioantropológica de Michael Baxandall do "olho de época"¹⁷⁹. Isso também desloca decisivamente o cerne das discussões sobre as formas iniciais das constelações do domínio puramente matemático ou científico para o mundo muito menos quantitativamente prescritivo da história da arte.

Desde as primeiras imagens antigas conhecidas de figuras de constelações em diante, três influências externas afetam regularmente suas representações. A primeira são as histórias mitológicas associadas a cada constelação, que podem influenciar a forma como a própria constelação é representada, a tal ponto que a sua forma já não tem qualquer relação discernível com o padrão de estrelas ao qual foi originalmente associada. Embora a constelação de Eridano¹⁸⁰ seja claramente descrita por todas as primeiras fontes astronômicas como o "segmento de um rio", ela já havia sido transfigurada pictoricamente na figura de um deus fluvial ou em uma representação da queda de Faetonte. no primeiro século d.C.

Os estudiosos da arte helenística frequentemente debatem até que ponto as produções teatrais contemporâneas influenciaram o desenvolvimento da pintura narrativa e da escultura durante o período¹⁸¹. Por exemplo, argumenta-se que a súbita popularidade das representações da história de Perseu e Andrômeda em vasos da Sicília e do Sul da Itália ("*Italiote*") durante meados do século IV a.C. está diretamente ligada ao surgimento de pelo menos duas novas peças teatrais intituladas 'Andrômeda': uma de Sófocles (datada de aproximadamente 430 a.C.) e outra de Eurípides (produzida pela primeira vez em 412 a.C.). Ambas as peças estão agora perdidas e existem apenas de forma fragmentária¹⁸². Além disso, embora alguns estudiosos tenham mantido uma visão mais cética sobre a capacidade de vincular essas imagens diretamente às peças e/ou argumentado que foi na verdade um desenvolvimento no gosto por

¹⁷⁷ DUHEM, Pierre. *Les Système du Monde. Histoire des Doctrines Cosmologiques de Platon a Copernic*. V. 1. Paris: Librairie Scientifique A. Hermann et Fils, 1913.

¹⁷⁸ GOMBRICH, E. *Art and Illusion: A Study in the Psychology of Pictorial Representation*. London: Phaidon, 1956, p. 3-25.

¹⁷⁹ BAXANDALL, Michael. *Painting and Experience in Fifteenth-century Italy*. Oxford: Oxford University Press, 1972, p. 29-109.

¹⁸⁰ LIPPINCOTT, 2009.

¹⁸¹ SÉCHAN, Louis. *Études sur la tragédie grecque dans ses rapports avec la céramique*. Paris: Champion, 1926, p. 256-57; GREEN, J.R. On Seeing and Depicting Theatre in Classical Athens. In: *Greek, Roman and Byzantine Studies* n. 32, volume 1, 1991, p. 42 GREEN, J.R.; HANDLEY, Eric. *Images of the Greek Theatre*. London: British Museum Press, 1995, p. 39-40.

¹⁸² NAUCK, August. *Tragicorum graecorum fragmenta*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1971, p. 392.

representações multicênicas de contos literários que provocou esta súbita proliferação de imagens¹⁸³.

Embora algumas visões tenham sido mantidas sobre a conexão direta entre essas imagens e as peças teatrais, certamente é digno de nota que o desenvolvimento da narrativa pictórica multicênica coincidiu com a mais antiga descrição grega dos céus feita por Eudoxo. Dado que a “Andrômeda” de Sófocles é mencionada em relação ao escrito *Catasterismo* de Eratóstenes¹⁸⁴, e referências a Sófocles e Eurípides aparecem em Higino¹⁸⁵, levanta-se a questão de como um autor do período poderia visualizar as figuras individuais do eterno drama celestial. O leitor é repetidamente solicitado a “imaginar” a figura de Perseu, Andrômeda, Hércules ou Cassiopeia, mas o que exatamente nos pedem para imaginar?

Além disso, a evolução das fórmulas pictóricas para representar figuras de constelações ao longo do tempo, conforme observado por Ptolomeu, sugere que a correspondência original entre as posições das estrelas e os contornos das figuras pode ter sido alterada. A ênfase de Ptolomeu na “melhoria” e na representação mais “natural” das figuras celestiais implica que suas formulações devem ser preferidas, não por serem inerentemente superiores, mas por oferecerem uma melhoria pictórica em relação às representações passadas.

Um exemplo seria a de Cassiopeia ao implorar a Andrômeda que a perdoe. A peça de uma figura vermelha atribuída ao pintor Darius¹⁸⁶ – guardada no Museu Getty – foi pintado c. 340–330 a.C.¹⁸⁷. Retrata uma mulher madura de joelhos com o braço estendido de um suplicante. Seu cabelo está coberto como convém ao seu *status* de matrona. A figura sentada, a quem ela se dirige, usa uma coroa e parece, pelo penteado, ser mais jovem. Ela se senta de perfil para a direita em uma cadeira de madeira e leva a mão esquerda ao queixo – como se estivesse considerando uma proposta. As posturas incomuns dessas duas figuras torná-las-iam difíceis de identificar, mas felizmente o pintor as rotulou: o suplicante é rotulado como ‘*ΚΑΣΣΙΟΠΕΙΑ*’, e a mulher mais jovem sentada é ‘*ΑΝΔΡΟΜΕΔΑ*’¹⁸⁸.

¹⁸³ MORET, Jean-Marc. *L'Iliopersis dans céramique italote*. Les myths et leur expression figure au IVe siècle. Bibliotheca Helvetica Romana, 14. Rome: Institut suisse de Rome, 1975 e SMALL, Jocelyn. *The Parallel Worlds of Classical Art and Text*. Cambridge and New York: Cambridge University Press, 2003.

¹⁸⁴ PEARSON, A. *The Fragments of Sophocles*. Cambridge: Cambridge University Press, 1917, p. 78-96.

¹⁸⁵ VIRÉ, Ghislaine. *Hyginus, De Astronomia*. Bibliotheca Teubneriana. Stuttgart and Leipzig: Teubner, 1992, p. 36-37.

¹⁸⁶ Darius é o nome de uma artista especialista em decoração de cerâmicas, utilizando a técnica das figuras vermelhas na Apúlia, no sul da Itália, no final do século 300 a.C. Tal como acontece com a maioria dos pintores de vasos, o verdadeiro nome do pintor Darius é desconhecido, sendo identificado apenas pelos traços estilísticos da sua obra. Seu nome vem de um vaso em Nápoles que representa Dario, um rei persa.

¹⁸⁷ Malibu, J. Paul Getty Museum, inv. n. 87. AE

¹⁸⁸ Acquisitions/1987. *The Getty Museum Journal* 16 (1988): 144, n. 8.

Embora Louis Séchan e J. R. Green tenham discutido as diferentes respostas emocionais expressas por Cassiopeia¹⁸⁹, é difícil determinar, a partir dos fragmentos sobreviventes no comentário de Hiparco, como Eudoxo imaginou Cassiopeia¹⁹⁰. No entanto, Arato (408-355 a.C.) foi claro em sua descrição, afirmando que ela estava sentada em uma cadeira com os pés apontando para o zênite e a cabeça voltada para o horizonte:

Além disso, a própria triste Cassiopeia [sic] corre atrás da imagem de sua filha; mas a parte dela vista na cadeira, pés e joelhos para cima, não é mais bonita: ela cai de cabeça como um acrobata, tendo sua própria cota de problemas, pois não tinha esperança de ser rival de Doris e Panope sem pena severa.¹⁹¹

Não apenas Cassiopeia está sentada, mas Arato convocou uma comparação particularmente poderosa ao descrever a estrutura de sua postura:

apenas algumas estrelas em zigue-zague a adornam, dando-lhe um contorno distinto. Como uma chave com a qual os homens que atacam uma porta dupla trancada por dentro derrubam os ferrolhos.¹⁹²

Esta descrição do padrão das estrelas de Cassiopeia marcando o formato de uma chave tem regularmente enganado estudiosos que desconhecem as complexidades da iconografia grega e, talvez, excessivamente dependentes da convenção moderna em que as estrelas de Cassiopeia são vistas como formando um distinto 'W' ou 'M' no céu noturno¹⁹³.

Esta confusão relativamente à forma de Cassiopeia também pode resultar do fato de as fontes clássicas não parecerem inteiramente consistentes na sua descrição das estrelas que formam a constelação. Em seu *Comentário sobre os Fenômenos*, Hiparco citou seis estrelas – cinco das quais formavam um zigue-zague não muito diferente daquele descrito por Arato. Como observou o editor de Hiparco do século XIX, Karl Manitius, há um pequeno problema em a consistência da descrição de Hiparco da estrela no 'assento do trono', que ele primeiro descreve como 'pequena', mas depois diz que é 'brilhante' e é a primeira estrela de Cassiopeia a surgir¹⁹⁴.

¹⁸⁹ SÉCHAN, 1926: 258-72; GREEN, 1994: 22-26.

¹⁹⁰ HIPPARCHUS, 1894, 16-17.

¹⁹¹ ARATOS. *Phénomènes*. Ed. Jean Martin. Paris: Les Belles Lettres, 1998, p. 120-21, vv. 653-58.

¹⁹² ARATOS. 1998, p. 86-87, vv. 190-93

¹⁹³ ARATOS, 1998, p. 252-54

¹⁹⁴ MANITIUS, Karl. *Hipparchi in Arati et Eudoxi Phaenomena commentariorum libri tres*. Lipsiae: In aedibus B.G. Teubneri, 1984.

Segundo Dekker, após um estudo relativamente aprofundado das imagens de Cassiopeia criadas entre o século IV a.C. e o século II d.C., apenas uma imagem de uma figura feminina apresentada numa representação da história de Perseu e Andrómeda que se aproxima da figura descrita por astrônomos e representada em globos antigos, como o do Atlas Farnese ou os globos de Mainz e Kugel (Figuras 24 e 25). Na Hydria de figuras vermelhas da Campânia, datável do segundo quartel do século IV a.C. e agora no Staatliche Museen, Berlim (Figura 23)¹⁹⁵, há uma representação central de Andrômeda emoldurada por uma figura masculina sentada à esquerda e uma mulher sentada à direita.

Seguindo o raciocínio de Dekker, a figura feminina está sentada de perfil, voltada para a esquerda e leva as duas mãos ao rosto como se fosse cobrir os olhos. No entanto, de forma um tanto frustrante, vários estudiosos argumentaram que este número não representa Cassiopeia; e mesmo que o fizesse, deve-se admitir que ela não mantém, estritamente falando, os braços “estendidos, apenas a partir dos ombros pequenos, lamentando a filha”. Numerosos estudiosos discutiram longamente a identidade das figuras¹⁹⁶. A maioria identificou a figura masculina como Cepheus e a figura feminina correspondente à Cassiopeia. Alguns, no entanto, sugeriram um dos outros personagens masculinos idosos da história, os deuses do mar Poseidon ou Nereu - embora se esperasse que estes tivessem um tridente como atributo.

O fato de a forma astronômica de Cassiopeia parecer não refletir os modelos iconográficos contemporâneos leva-se à hipótese de que a sua forma original nos céus se baseava numa visão mais genérica e antiga de uma mulher sentada em uma cadeira com os braços estendidos, em vez das ações específicas atribuídas¹⁹⁷. Da mesma forma que os golfinhos, os monstros marinhos, os ursos, os cães etc., são representados através de um vocabulário pictórico bem conhecido e amplamente partilhado, também é possível encontrar numerosos exemplos de mulheres sentadas com os braços estendidos. E embora nada disso possa ser associado à figura mitológica de Cassiopeia, cada um representa uma variante da convenção artística predominante de representação de uma figura sentada na arte grega antiga: mostrar a figura com os quadris apresentados de perfil e, muitas vezes, com as pernas cruzadas no tornozelo ou um pé ligeiramente à frente do outro. Do meio do tronco para cima, a figura parece girar de modo que os ombros fiquem paralelos ao plano da imagem. Ambos os ombros são geralmente visíveis, assim como todo o comprimento de ambos os braços. A cabeça é então

¹⁹⁵ Berlin, Staatliche Museen, inv. n. 3238.

¹⁹⁶ BROMMER, Frank. Die Königstochter und das Ungeheuer. In: *Marburger Winckelmann-Programm*, 1955, p. 2; SÉCHAN, 1926, p. 260 e TRENDALL, A. *The Red-figure Vases of Lucania, Campania and Sicily*. Oxford: Clarendon Press, 1967, p. 227-228.

¹⁹⁷ GOMBRICH, 1978, p. 34-36, esp. 35.

mais frequentemente torcida para trás, para a direita ou para a esquerda, em uma visão de perfil completo ou três quartos, geralmente voltada para a mesma direção das pernas. Anatomicamente difíceis, as posturas apresentadas por estas figuras demonstram uma forma de representação artística em que cada uma das partes individuais do corpo é representada no que Gombrich descreveu como “o seu ângulo mais característico”¹⁹⁸. Cabeças e pernas são vistas de perfil; o tronco e os ombros são apresentados diretamente. A linha que define a postura geral de uma figura sentada formada (começando pela cabeça) por uma linha vertical, que se curva quase em ângulo reto nos quadris e depois se curva novamente em direção à vertical na altura do joelho. Esta linha final vai direto até os pés.

Ao prosseguir esta ideia de que a linguagem pictórica do passado pode ser um tanto exclusiva, pode-se reconsiderar um outro detalhe do Globo Farnese. No seu estudo do globo, Dekker¹⁹⁹, citando a literatura e os argumentos anteriores, conseguiu pôr de lado a sugestão de que se poderia datar o Globo Farnese identificando o objeto em forma de grelha, ou conectá-lo ao conhecido aparecimento de um cometa nos jogos fúnebres de Júlio César em 44 a.C. (Figs. 26 e 27). Como apontou Dekker, é astronomicamente impossível que um cometa pudesse ter sido observado naquela parte do céu em março (data da morte de César) ou em julho de 44 a.C. (data dos jogos fúnebres).

É certamente imprudente insistir que a interpretação neoplatônica de um antigo mito grego tem alguma relação com a iconografia de um globo greco-romano, mas pode muito bem valer a pena considerar esta opção entre os muitos potenciais fontes não astronômicas ainda por serem exploradas. Em conclusão, a maioria dos estudiosos que escrevem sobre a história das imagens das constelações tendem a concentrar-se em duas áreas para apoiar as suas descobertas: dados científicos recolhidos a partir de descrições e representações antigas das estrelas e detalhes iconográficos derivados da mitologia greco-romana. Pode-se indagar até que ponto uma tradição pictórica independente também ajudou a moldar os céus e, neste processo, como o papel do artista não é o de um inventor, mas o de um portador da tocha na continuidade com o passado.

3.2. O globo de Paris-Kugel

No final de 2000, três objetos de prata apareceram no mercado de antiguidades parisiense. Suas supostas origens era a Ásia Menor. Duas das peças, uma grande tigela e um

¹⁹⁸ Idem.

¹⁹⁹ DEKKER, 2013, p. 88-91.

pequeno vaso, claramente atribuíveis, segundo a tipologia, ao século I a.C. De acordo com Dekker, ambas pertenciam ao mesmo dono, visto que cada um apresentava uma inscrição grega pontilhada com o nome do seu proprietário comum²⁰⁰. O terceiro objeto era fora do comum: era uma pequena esfera celeste prateada, na qual estavam gravados os círculos astronômicos e as constelações.

A publicação recente e muito detalhada sobre outra pequena esfera celeste metálica guardada no Museu Romano-Germânico de Mainz dispensa de fazer uma apresentação detalhada deste tipo de objeto e de repetir a abundante bibliografia reunida pelo editor, Ernst Künzl²⁰¹. Não se tem outra ideia que não a de preservar o vestígio de um objeto raro, que corre o risco de desaparecer no segredo das coleções privadas, e de colocar este material à disposição dos especialistas em iconografia astral. Deve-se inserir a esfera de prata na série de objetos a que pertence e tentar, ao descrevê-la, identificar as suas particularidades e aferir a sua qualidade, identificando, assim, a sobrevivência da tradição uranográfica na esfera celeste de Kugel²⁰².

A esfera celeste do Atlas Farnese do Museu Nacional de Nápoles oferece uma tradução iconográfica notavelmente correta do céu antigo, além de alguns detalhes (Figuras 28 e 29). É por isso justificado o uso do globo Farnese como elemento comparativo para identificar os desvios e erros da esfera prateada. Ao contrário do meticuloso escultor do globo Farnese, o gravador da esfera de Kugel tinha pouca ambição de respeitar detalhadamente as exigências da iconografia astral (Figura 30 e 31).

O filósofo Hiparco se esforçou para demonstrar que o poema de Arato é uma simples versificação de um tratado de Eudoxo (do qual Hiparco reproduziu numerosas citações). Ao fazê-lo, Hiparco tomou, o centro da opinião mais difundida de seu tempo, ele finalmente reverteu até hoje o saber comum sobre a relação de dependência de Arato em relação a Eudoxo. Ele estava certo? A autenticidade do texto de Eudoxo citado por Hiparco foi questionada por alguns estudiosos. Recentemente, David Sider chegou ao ponto de pensar que, longe de ser um autêntico tratado de Eudoxo de Cnidos, é, pelo contrário, um “resumo” em prosa de Arato falsamente atribuído a Eudoxo²⁰³. Observe, entretanto, Hiparco frequentemente se refere a cores, o que Arato nunca faz, segundo Sider. Baseando-se em uma passagem de Cícero (*Rep.*

²⁰⁰ DEKKER, Elly. Carolingian Planetary Observations: The Case of the Leiden Planetary Configuration. *Journal for the History of Astronomy*, XXXIX, 2008, p.77-79.

²⁰¹ KÜNZL, Ernst; FECHT, M; GREFF, S. Ein römischer Himmelsglobus der mittleren Kaiserzeit. Studien zur römischen Astral-ikonografie. In: *Jahrbuch der Römisch-Germanischen Zentralmuseums*, Mainz n. 47, 2000, p. 495-594.

²⁰² Ver mitologia sobre Urânia.

²⁰³ SIDER, David. *Theophrastus of Eresus: On Weather Signs*. Leiden: Brill, 2007, p. 25.

1.14), Sider finalmente se pergunta se o modelo de Arato não contava com isso, não no trato com Eudoxo, mas com uma esfera “eudoxiana”²⁰⁴.

Apesar das críticas de Hiparco (onde Germanicus levou isso parcialmente em consideração ao traduzir Arato para o latim), o texto de Arato permaneceu popular por muito tempo, a tal ponto que, no século VII da nossa época, Leôncio, um clérigo e historiador sobre quem pouco se conhece²⁰⁵, ainda escreveu um pequeno tratado contendo instruções para a construção de uma esfera “arateana” como auxílio à leitura²⁰⁶.

Durante um longo período, o famoso 'Globo Farnese' de mármore, com um diâmetro de 65 cm e pertencente à coleção do Museu Arqueológico de Nápoles [século I ou II d.C.], permaneceu como o único exemplo sobrevivente de um globo celeste antigo²⁰⁷. No entanto, na última década do século XX, surgiram dois outros globos semelhantes. Um deles faz parte da coleção do Römisch-Germanisches Zentralmuseum em Mainz [c 150 - 220 d.C.], feito de bronze e com um diâmetro de cerca de 11 cm²⁰⁸. O outro é o 'Globo Paris-Kugel', feito de prata dourada e com um diâmetro de apenas 6,3 cm²⁰⁹. Esses 'novos' globos têm reacendido o interesse na fase inicial da fabricação de globos. O que sabemos realmente sobre a primeira geração de globos gregos? Para responder a essa e outras questões relacionadas, iremos examinar de perto os vários aspectos das características definidoras do suposto primeiro globo celestial grego, o globo de Paris-Kugel.

Por outro lado, quando se volta para os três globos antigos sobreviventes (o “Farnese”, o “Mainz” e o “globo Paris-Kugel”) conclui-se que nenhum deles se enquadra, perfeitamente, na tradição grega mais antiga de fabricação de globos. A sugestão do historiador da ciência Germaine Aujac²¹⁰ de que o “globo Farnese” é provavelmente uma imitação do globo de

²⁰⁴ SIDER, 2007, p. 45.

²⁰⁵ KRUEGER, Derek. *Symeon the Holy Fool: Leontius' Life and the Late Antique City*. Berkeley: University of California Press, 1996.

²⁰⁶ MAASS. *Commentariarum in Aratum reliquae*. Berlin, 1958, p. 559-567.

²⁰⁷ THIELE, Georg. *Antike Himmelsbilder: Mit Forschungen zu Hipparchos, Aratos und seinen Fortsetzern und Beiträgen zur Kunstgeschichte des Sternhimmels*, Berlin, 1898.

²⁰⁸ KÜNZL, Ernst. Der Globus im Römisch-Germanischen Zentralmuseum Mainz: der bisher einzige komplette Himmelsglobus aus dem griechisch - römischen Altertum. *Der Globusfreund* 45/46, 1997/1998 p. 7-153; KÜNZL, Ernst. Ein römischer Himmels globus der mittleren Kaiserzeit. *Studien zur römischen Astralikonographie. Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 47, 2000, p. 495-581.

²⁰⁹ KUGEL, Alexis. *Spheres. The Art of the Celestial Mechanic*, Paris, 2002, 22-26; CUVIGNY, Hélène, Une sphère céleste antique en argent ciselé. In: *Gedenkschrift Ulrike Horak* (P. Horak). Eds. Hermann Harrauer and Rosario Pintaudi, Florence, 2004, p. 345-380.

²¹⁰ GERMAINE, Aujac. Le ciel des fixes et ses représentations en Grèce ancienne. In: *Revue d'histoire des sciences*, tome 29, n. 4, 1976, p. 292.

Eudoxo tem de ser rejeitada²¹¹. Apenas o globo Paris-Kugel, de acordo com Aujac, apresenta algumas características que parecem ecoar o primeiro globo grego²¹².

De acordo com Dekker²¹³, no pequeno globo de prata dourada verifica-se que a eclíptica não está dividida em doze signos. E embora todas as coluras²¹⁴ passem a oeste de suas respectivas constelações zodiacais, portanto não pelo meio, encontra-se uma série de outras características eudoxanas preservadas nas coluras, como bem observou Aujac: a Ursa Maior (Figura 28), está do lado direito que é correspondente ao lado esquerdo na descrição de Eudoxo porque no 'globo Paris-Kugel' as constelações são a imagem espelhada daquelas vistas no céu.

Não se pode deixar de perceber que temos aqui um globo que segue uma tradição proveniente do ramo mais antigo da fabricação de globos, mas adaptado a visões posteriores sobre a localização relativa das constelações zodiacais em relação às cores. No seu estudo do “globo Paris-Kugel”, Hélène Cuvigny notara algumas correspondências com descrições na obra *Astronomia* de Higino²¹⁵. Embora Higino não descreva por completo quais constelações marcam as coluras, alguns detalhes são mencionados. Da constelação de Boieiro diz-se que seus ombros e peito estão separados do resto do corpo pelo círculo “[...] que passa e toca o [constelação] Carneiro e as [constelações] Garras”²¹⁶. Em outras palavras, a constelação de Boieiro está dividida em duas. A constelação de Sagitário é descrita como estando acima da constelação de Boieiro²¹⁷. Como observa Cuvigny, ambas as características lembram as características eudoxianas²¹⁸.

Feita em metal precioso, a presente esfera é obra de um ourives que não tinha conhecimentos de astronomia e provavelmente estava simplesmente copiando de uma esfera existente, provavelmente um globo celeste reparado, pois parece ter reproduzido fielmente suas características, tomando-os para símbolos celestiais.

Segundo Cuvigny, o globo está longe de respeitar as normas astronômicas do período definidas por Hiparco, embora a posição das constelações em relação aos principais círculos

²¹¹ HARLEY, J; WOODWARD, D. *The History of Cartography*, Volume One. Chicago: Chicago University Press, 1987, p. 143

²¹² Idem.

²¹³ DEKKER, Elly. A 'Watermark' of Eudoxan Astronomy. In: *Journal for the History of Astronomy* 39, 2008, p. 223-238.

²¹⁴ As coluras são os dois meridianos principais da esfera celeste. Estes são dois grandes círculos que passam pelos polos celestes que se cruzam em ângulos retos e que passam respectivamente pelos pontos solsticiais (colura do solstício) e pelos pontos equinociais (colura do equinócio) da eclíptica.

²¹⁵ CUVIGNY, Hélène. Une sphère céleste antique en argent ci selé. In: *Gedenkschrift Ulrike Horak*, Florence, 2004, p. 373

²¹⁶ HYGINUS, Gaius. *L'Astronomie*. Edited with French translation by André Le Boeuffle Paris, 1983, III.3.

²¹⁷ HYGINUS, L'Astronomie, III.14.

²¹⁸ CUVIGNY, 2004, p. 374.

astronômicos não seja arbitrária²¹⁹. Algumas outras peculiaridades iconográficas também merecem destaque. O mais interessante diz respeito aos laços que unem os dois peixes: em vez de se unirem atrás da constelação de Cetus, ou Baleia, descem ao lado da constelação de Áries. Isto remonta a uma antiga tradição iconográfica derivada dos *Catasterismos* de Eratóstenes e do *De Astronomia* de Hygino²²⁰.

A constelação de Sagitário, ausente do globo Farnese e de forma indefinida na esfera de Mainz, é facilmente identificável no globo de Paris-Kugel. A sua estrutura central é atravessada pela constelação de Sagitário, o que pode refletir, novamente, uma tradição ecoada nos *Catasterismos* e na obra de Hygin.

A constelação do Cavalo não tem asas (e, portanto, não poderia, estritamente falando, ser chamada de Pégaso), o que é único na iconografia desta constelação, embora reflita a doutrina astronômica até Ptolomeu (cerca de 150 d.C.), que foi o primeiro astrônomo a anexar na constelação de Cavalo, inequivocamente, com asas. No entanto, como observa, Georgi Pâmias, antes de Ptolomeu, o Cavalo era por vezes identificado como Pégaso, como sugere uma passagem dos *Catasterismos*, que mostra que durante o século III a.C. as duas tradições da iconografia desta constelação estavam em conflito:

“Só se vê o corpo anterior do Cavalo, até ao umbigo. Segundo Arato, trata-se do cavalo *Helicon*, que, com uma pancada do casco, fez brotar a fonte que por isso se chama *Hipocrene* (Fonte do Cavalo). Outros dizem que é Pégaso, o cavalo que voou para as estrelas após a queda de *Belerofonte*. No entanto, algumas pessoas acham esta interpretação improvável, uma vez que a figura não tem asas.”²²¹

Como argumenta Cuvygni, no caso da constelação de Cetus (a baleia que persegue Andrômeda) o gravador investiu pouco esforço imaginativo, apenas representando-a como um golfinho apenas um pouco mais ameaçador do que a constelação do mesmo nome, em vez de como um dragão marinho. Este viés naturalista talvez possa ser explicado pela ambivalência semântica da palavra *kêtos*, que em grego significa não apenas monstros marinhos fabulosos, mas também cetáceos normais (como em Aristóteles) e todos os peixes de grande tamanho. As constelações que representam pessoas e animais não são interpretadas como personagens mitológicos, mas como figuras nuas e sem atributos: os gêmeos não são identificados com Castor e Pólux (ou com quaisquer outros gêmeos notáveis) e o Homem Ajoelhado não é identificado com Hércules, nem o Portador de Água com Ganimedes²²². As várias constelações,

²¹⁹ CUVYIGNI, 2004, p. 376.

²²⁰ CUVYIGNI, 2004, p. 379.

²²¹ PÂMIAS, Jordi. *Eratosthenes' Catasterisms: Receptions and Translations*. Mering: Utopica Verlag, 2016, p. 125.

²²² CUVYIGNI, 2004, idem.

observa Cuvigny, podem ter sido copiadas de fontes diferentes devido às suas discrepâncias estilísticas, com exceção das constelações Áries e Leão, os quadrúpedes dificilmente são individualizados e Ursa Maior e Menor (os dois ursos) e Lepus (a lebre) lembram todos caninos. As figuras masculinas também apresentam anatomia bastante jovem.

Uma característica importante que o globo de Paris-Kugel demonstra, ainda, que o gravador ignorou, ou desconheceu, as normas de representação das constelações. O gravador não retratou as constelações do ponto de vista de um observador fora da esfera celeste olhando para dentro, com as costas das constelações voltadas para o observador, mas muito pelo contrário. Todas as figuras que deveriam ser vistas de trás são mostradas de frente, com exceção de Sagitário. Como consequência, como repara Cuvygni, ele retratou várias figuras canhotas: Aquário, Perseu (segurando sua harpa com a mão esquerda) e Órion (cuja túnica revela seu ombro esquerdo). Apenas um erro desse tipo foi cometido pelo criador do globo Farnese, que mostra Andrômeda de frente, mas com o pé virado para que a sola possa ser vista. Os erros são mais frequentes na esfera de Mainz, mas não tão consistentes como aqui.

Infelizmente, os detalhes iconográficos do globo não ajudam a datá-lo com grande precisão. Certos detalhes sugerem o fim do período helenístico (séculos II e III a.C.²²³), pois estão relacionados com os textos de Arato. A ausência de asas no Cavalo, a forma de Libra (aqui tratada à moda antiga, isto é, como as pinças de Escorpião, embora esta iconografia sobreviva até o século III d.C.) e a forma da carruagem do Cocheiro, que é mais parecida com as antigas carruagens gregas e helenísticas do que com os familiares exemplos romanos.

Por outro lado, a figura de Cassiopeia sugere o período imperial roman. Curiosamente, o seu trono assume a forma de um anel, evocando representações encontradas em moedas da deusa Roma, sentada com um escudo redondo ao seu lado (tais moedas são mencionadas desde o final do século II até à Tetrarquia do século III d.C.). Talvez, em vez de indicar uma data posterior, isto seja simplesmente sintomático de que o artista cometeu o erro de gravar no lugar errado e de disfarçar o seu erro ao transformá-la no trono de Cassiopeia.

Por fim, encontra-se em vários locais a influência de uma tradição próxima dos *Catasterismos* e de Hygino, mas este globo não segue uma tradição literária pura, de acordo com Cuvigny. É evidente que não há influência de Ptolomeu: as três constelações que este último descreveu como invertidas, a Águia, o Altar e o Peixe estão aqui voltadas para o norte. É improvável que a esfera alguma vez tenha repousado sobre os ombros de uma estátua de Atlas: tais estátuas são raras e a abertura no polo sul sugere um único ponto de fixação. A

²²³ CUVYIGNI, 2004, p. 381.

antiguidade deixou muitas representações de esferas colocadas em colunas, de acordo com Alexis Kugel²²⁴.

3.3. O globo de Mainz

O Globo de Mainz (Figura 33) é um dos três únicos globos celestiais sobreviventes do mundo clássico que mostra 48 constelações clássicas e a primeira representação conhecida de toda a Via Láctea. Com impressionante precisão em algo tão pequeno, representa o Zodíaco e os Grandes Círculos dos Solstícios e Equinócio (Figura 34). O Globo de Mainz é considerado pelos estudiosos clássicos como uma obra do Império Romano, c 150 - 220 DC, originada na metade oriental do Império, talvez no Egito. A peça foi produzida como a coroa de um *gnômon* em um relógio de sol (figura 35). Atualmente está em exibição no Museu Römisch-Germanischen, Mainz, Alemanha.

O globo é a melhor evidência pictórica que possuímos até agora para a história do signo do zodíaco de Libra, de acordo com Ernst Künzl. Libra era conhecido por ser o último signo do zodíaco a se juntar ao zodíaco solar. O globo de Mainz vem de uma tradição diferente, na qual Escorpião é um signo duplo e Libra não existia. Desde a data de confecção do globo de Mainz, esta tradição deve ter coexistido com a tradição de Libra durante vários séculos. Segundo Künzl²²⁵, a esfera foi primeiro fundida e depois acabada. As figuras do globo celestial não são gravadas, mas sim entalhadas. O entalhe foi feito com um martelo, utilizando uma técnica de deslocamento de material sem corte

Como argumenta Künzl, o proprietário anterior do globo não foi capaz de fornecer muitas informações sobre sua origem, mas acredita-se que o globo tenha sua origem no oeste da Ásia Menor. Nenhuma informação está disponível sobre as circunstâncias de sua descoberta. Embora não seja impossível que o globo tenha vindo de um assentamento (por exemplo, uma vila romana), esses objetos bem preservados são geralmente encontrados em tumbas ou tesouros, ou debaixo d'água. Objetos de liga de cobre (bronze, latão) costumam estar em melhores condições quando conservados em rios do que em camadas de cascalho, pois muitas vezes suas superfícies ainda brilham.

As características marcantes do globo são suas linhas de contorno claras, círculos para estrelas, pequenas linhas e um desenho interior em a forma de pontos. Os círculos individuais de ambas as figuras celestes redondas no Hemisfério Sul, são enfatizados por pontos interiores.

²²⁴ KUGEL, 2002, p. 26.

²²⁵ KÜNZL, 1998, p. 13.

Todos os doze signos do Zodíaco estão representados no globo²²⁶, mas os seus tamanhos não são uniformes. Enquanto Libra é extremamente pequena, Sagitário se estende por todo o Hemisfério Sul. Além dos doze signos do Zodíaco, existem dezenove figuras no Hemisfério Norte e dezessete figuras no Hemisfério Sul. Incluindo os doze signos do Zodíaco, o número total de imagens no globo corresponde às 48 constelações comumente utilizadas desde o catálogo de estrelas de Ptolomeu. De acordo com Franz Boll e Wilhelm Gundel, as constelações de Cavalo Pequeno e Triângulo são as únicas constelações padrão ausentes do Hemisfério Norte²²⁷ no Globo de Mainz.

O Globo remonta ao período 150-220 DC e é o resultado de extensas comparações estilísticas com obras romanas que apresentam decoração de linhas entalhadas ou gravadas. Os romanos adotaram, segundo a análise de Boll e Gundel, esta ornamentação provinda dos gregos, que usavam decorações lineares em vasos de metais preciosos ou espelhos de metal como elemento principal²²⁸. Durante o Império Romano, do primeiro ao quarto século d.C., o adorno de linha continuou a desempenhar um papel importante na arte em metal e não se limitou a vasos e ferramentas. As armas, especialmente capacetes e escudos, também eram frequentemente decoradas desta forma. O globo de Mainz provavelmente foi fabricado nas províncias orientais do Império Romano (Grécia, Ásia Menor, Síria ou Egito) – a área onde o objeto foi encontrado²²⁹.

Os globos celestes eram frequentemente colocados em suportes triangulares para exposição ou em plataformas giratórias para uso²³⁰. O globo é construído de tal forma que se pode facilmente imaginá-lo como a ponta de uma agulha de uma decoração em um *gnômon*. Esta característica indica que o globo Mainz é paralelo aos dois grandes globos de bronze de Roma.

O obelisco do Imperador Nero no Circo da Colina do Vaticano é o que hoje se encontra na Praça de São Pedro, em Roma²³¹. Para Künzl, o obelisco, que serviu de *gnômon* para o grande relógio solar de Augusto²³² no Campus Martius de Roma, a oeste do Ara Pacis (Figura 38 e 39), está localizado em frente ao Parlamento, no Montecitório, em Roma. Antigamente, segundo o

²²⁶ KÜNZL, 1998, p. 16.

²²⁷ BOLL, F; GUNDEL, W. Sternbilder, Stern Glaube und Sternsymbolik bei Griechen und Römern. In: Roscher, *Ausführliches Lexikon der griechischen und römischen Mythologie VI*, supplements, Leipzig and Berlin, 1924.

²²⁸ Idem, p. 42.

²²⁹ Idem.

²³⁰ ARNAUD, 1984, p. 65

²³¹ ALFÖLDY, G. Der Obelisk auf dem Petersplatz in Rome. Ein historisches Monument der Antike. *Sitz. ber. Heidelb. Akad. d. Wiss., Philos. hist.* Heidelberg, 1990, p. 55-58.

²³² Para informações sobre o *Solarium Augusti* ver BUCHNER, E. Horologium solarium Augusti. In: *Kaiser Augustus und die verlorene Republik*. Cat. exhibition, Berlin, 1988, p. 240-245.

historiador Ernst Batta, carregava no seu fuso um globo de bronze, com o qual foi representado no século XVIII²³³. Este globo foi relacionado com um globo de bronze de 74,15 cm de diâmetro que pode ser encontrado no Palazzo dei Conservatori²³⁴. Com o seu topo esférico, o *gnômon* do Relevo da Apoteose de Antonino Pio e Faustina, ainda segundo Batta, é uma representação única de um antigo modelo de um grande obelisco que formava o ponteiro de um relógio de sol. O relevo foi formado logo após a morte do Imperador, no ano 161 d.C.²³⁵.

Um pivô de metal montado em um poste redondo (possivelmente inferior) também pode ser encontrado em um globo com círculos meridianos e paralelos retratados em um afresco de Boscoreale, Nápoles²³⁶. Esta apresentação, segundo Dekker e Van Der Krogt, foi muito importante porque as pinturas murais desta *villa*, situada na encosta sul do Vesúvio que foram realizadas na década de 50-40 a.C. e, portanto, fornece informações sobre as relações na República posterior sob influência helenística²³⁷. Esta representação invulgar de um globo sobre o seu pivô não deve ser avaliada isoladamente, mas em conjunto com as outras pinturas da *villa*, onde podem ser encontradas grandes decorações de parede. Infelizmente, alguns deles foram perdidos e alguns foram divididos entre museus de Nápoles e Nova York. Citações dos deuses (Dioniso e Ariadne, Afrodite, três Caridades), armas macedônias (escudo), personificações e governantes demonstram que o proprietário da *villa* estava interessado na história helenística do Império Alexandrino e dos *Diadochs*²³⁸ na Macedônia e no Egito ptolomaico²³⁹. Considera-se, portanto, a pintura do globo no peristilo da *villa* Boscoreal, que infelizmente é apenas um fragmento e cujo entorno permanece desconhecido, como uma representação direta da astronomia e da geografia helenísticas. Como o original helenístico foi perdido, esta representação é muito informativa, mesmo sem desenhos exatos da sala interna. Isso prova, de acordo com Dekker e Van Der Krogt, que a montagem com pivô (Figura 39) era uma técnica conhecida no final do período helenístico.

Pode-se assim, segundo a teoria de Künzl, postular um procedimento de montagem semelhante para o globo de Mainz. A disposição através do furo redondo na parte inferior e da

²³³ BATTA, Ernst. Obelisk. Ägyptische Obelisk und ihre Geschichte. In: *Rom. Insel Taschenbuch 765*, Frankfurt am Main, 1986, p. 76.

²³⁴ Roma, Palazzo dei Conservatori Inv. 1066. ALFÖLDY, 1990, p. 11.

²³⁵ BATTA, 1986, p. 78.

²³⁶ Nova York, Museu Metropolitano Inv. 14.03.2. Altura: 61cm; largura 39,7 cm. Veja em DEKKER, E; VAN DER KROGT, P. *Globes from the Western World*. London. 1993, p. 21.

²³⁷ Idem.

²³⁸ *Diadochs* foram os generais rivais de Alexandre, o Grande, que lutaram pelo controle de seu império após sua morte em 323 a.C. As guerras dos *Diadochs* marcam o início do período helenístico, do mar Mediterrâneo ao vale do rio Indo. SHIPLEY, Graham. *The Greek World after Alexander*. New York: Routledge History of the Ancient World, 2000.

²³⁹ Idem, p. 28.

abertura quadrada na parte superior não permite outra suposição. Restam então duas alternativas: ou se assume a montagem sobre um pedestal em ambiente privado, uma espécie de pedestal de mesa, ou se vê o globo nos moldes do modelo da cidade romana de um *gnômon* maior. Uma reconstrução esboçada do monumental relógio de sol romano²⁴⁰ indica como o globo de Mainz foi montado no *gnômon* de um relógio de sol apropriadamente menor. Um globo sobre um pivô também está localizado em um terceiro obelisco de Roma, que existiu até 1542 no Capitólio (portanto denominado Capitolino, e mais tarde foi transferido para o parque da Villa Celimontana. Pertence ao mobiliário do *Iseum* no Campo de Marte, onde foi comprovada a localização de outros obeliscos.²⁴¹

Presume-se, a partir das considerações de Künzl, que o globo de Mainz era um relógio de sol privado na forma de uma versão menor do *Solarium Augusti* (Figura 40) e que o globo foi montado no pivô de um *gnômon*. Embora a visibilidade das decorações, de acordo com Künzl, em relevo nos templos e grandes monumentos nem sempre desempenhasse um papel decisivo, este era um voto aos deuses. O relógio de sol e o globo de Mainz, no entanto, pertencem a um ambiente privado. Pode-se, portanto, imaginar um *gnômon*, possivelmente localizado nos terrenos da *villa* de uma família rica em uma das províncias orientais do Império Romano durante o final do século II d.C.

No contexto da “astroarqueologia” moderna, o globo de Mainz é certamente um documento agradável, não teórico e direto. Representa o único globo completo deste tipo da antiguidade greco-romana e o mais antigo globo celestial remanescente na história. Além das constelações no Hemisfério Sul, o globo de Mainz tem dois círculos adicionais de estrelas localizados na sua parte mais meridional. Esta orientação para o sul é notável e está aparentemente relacionada com a suposta fabricação do modelo original do Globo de Mainz na província romana do Egito.

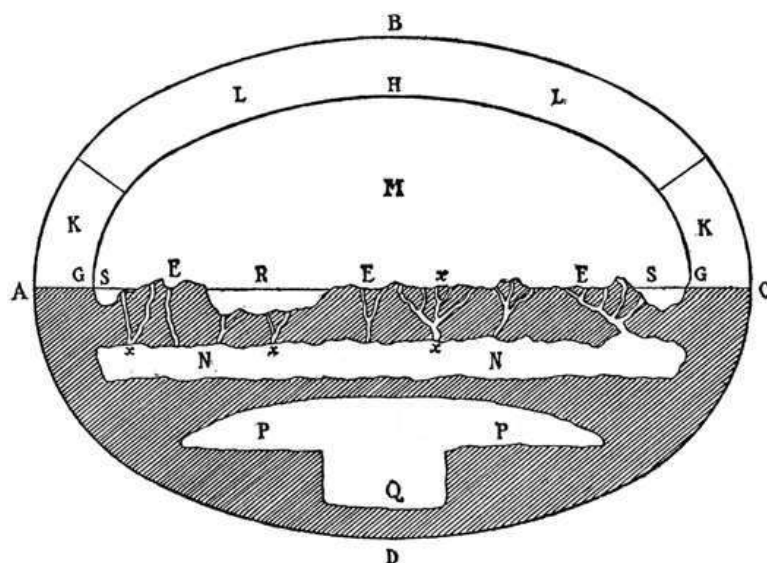
De acordo com comparações estilísticas, Künzl relata que o globo de Mainz é uma obra do Império Romano da época entre 150 d.C. e 220 d.C. Supostamente se originou na Ásia Menor, que naquela época fazia parte do Império Roman. Dada uma peculiaridade iconográfica (Áries reclinado no zodíaco), o globo, ou seu modelo, provavelmente veio do Egito roman. O globo de Mainz, cujo artista permanece anônimo, é o único globo celeste completo remanescente dos tempos antigos e é, portanto, o globo celeste completo mais antigo conhecido. Mesmo no Atlas Farnese, uma estátua de mármore em Roma que era o único exemplo até então,

²⁴⁰ BÜCHNER, 1976, p. 353 fig. 13/14.

²⁴¹ LLOYD, Geoffrey. Greek Cosmologies. In: *Methods and Problems in Greek Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991, p. 202.

várias constelações foram danificadas e estão desaparecidas. O globo de Mainz, por outro lado, tem todas as 48 constelações, mesmo que não concordem totalmente com o catálogo de Ptolomeu. Com a sua primeira e única réplica de toda a Via Láctea, o globo de Mainz oferece novas formas de avaliar globos celestes antigos. Este objeto não é um trabalho científico, mas serviu como coroa de um *gnômon* em um relógio de sol. A relativa precisão das constelações, o caminho da Via Láctea e as informações contidas nele, portanto, ainda mais notáveis. O antigo equipamento astronômico da era helenística e do Império Romano, ou seja, durante os anos entre 300 a.C. e 400 d.C., aparece agora sob uma nova luz. O globo de Mainz confirma escritos antigos sobre globos celestes precisos.

Figura 1- O sistema cosmológico no antigo Testamento



O sistema cosmológico no antigo Testamento. Segundo o astrônomo Giovanni Virgilio Schiaparelli²⁴², ABC o céu superior, ADC o contorno do abismo, AEC o plano da terra e dos mares, SSR são as diferentes partes do mar, EEE diferentes partes da Terra. Em GEE há o perfil do firmamento ou céu inferior, em KK os reservatórios dos ventos, em LL os reservatórios das águas superiores, neve e granizo: M é o espaço ocupado pelo ar em que correm as nuvens. Em NN estão as águas do grande abismo, em xxx as nascentes do grande abismo. PP é o Scheol ou limbo, Q sua parte inferior, o inferno propriamente dito. Fonte: SCHIAPARELLI, *Scritti sulla Storia dell'Astronomia Antica*.

²⁴² SCHIAPARELLI, Giovanni Virgilio. *Scritti sulla Storia dell'Astronomia Antica*. Tomo I. Milano: Mimesi Edizioni, 1997, p. 190. De acordo com Schiaparelli, esse sistema ou corpo cósmico poderia, portanto, ter forma de uma esfera. Ou outros podem acreditar, por alguma razão, que a figura total era de um esferóide achatado no sentido vertical; trata-se de adaptar o conceito à figura aparente do firmamento, que não é propriamente uma meia esfera, mas sim a metade de um esferóide muito mais estendido na horizontal do que segundo a linha do vértice.

Figura 2 - O universo mesopotâmico, ca. século VII a.C. Opera Laboratori, Florença



O modelo resume a mitologia cosmogônica babilônica. No chão está um mapa do mundo babilônico, flutuando como uma jangada no Oceano Primordial. O mapa registra as imagens e os nomes de vários lugares (Babilônia, Assíria, pântanos, canais, cidades). Heróis, deuses, cenas e símbolos cósmicos reproduzidos em estelas emergem dos vértices das regiões triangulares do mapa e transmitem a atmosfera física e mítica entre a Terra e o céu. Acima, apoiada em estelas, a abóbada celeste mostra algumas das constelações mais importantes. Também mostra a eclíptica, o equador e os dois paralelos das três regiões, cada uma das quais atribuída a uma das três divindades mais importantes do mundo mesopotâmico (*Ea, Enlil e Anu*)". Fonte: Opera Laborati, Itália.

Figura 3 - Alegoria egípcia do mundo. Pintura sobre papiro, c. 1000 av. J.-C.



A imagem mostra Nout (o céu), Geb (a Terra) e Sol passando de um horizonte a outro sob um barco. Fonte: Paris, musée du Louvre, département des Antiquités égyptiennes, B 17401.

Figura 4

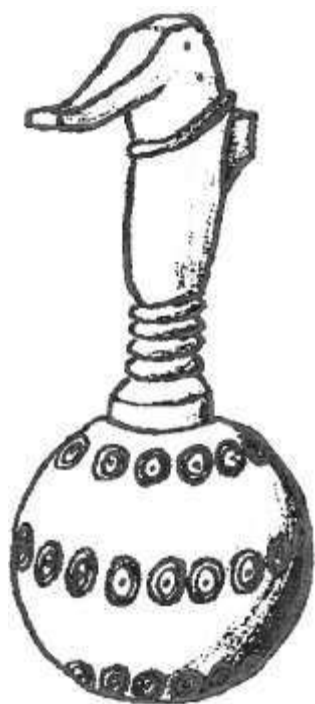


Figura 5



Figura 6

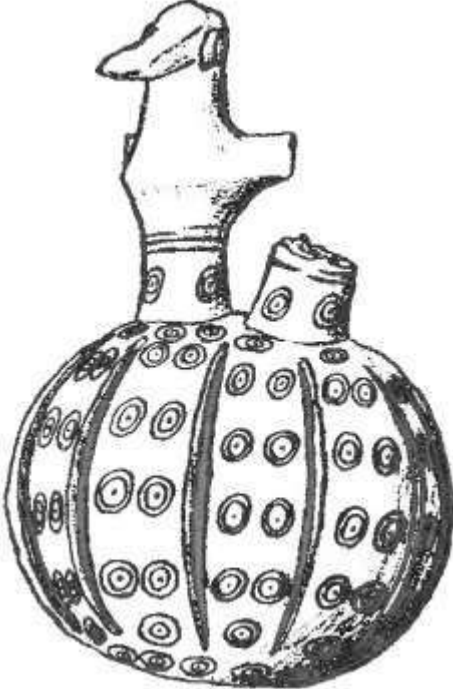


Figura 7

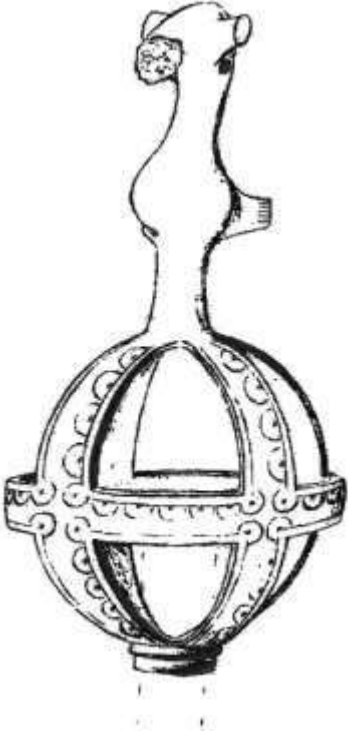


Figura 8

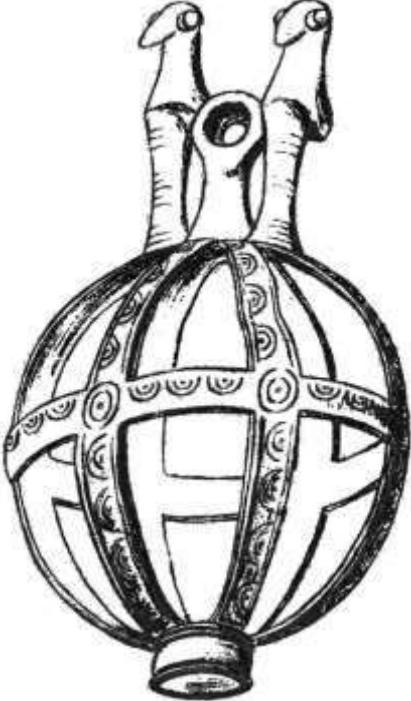


Figura 9

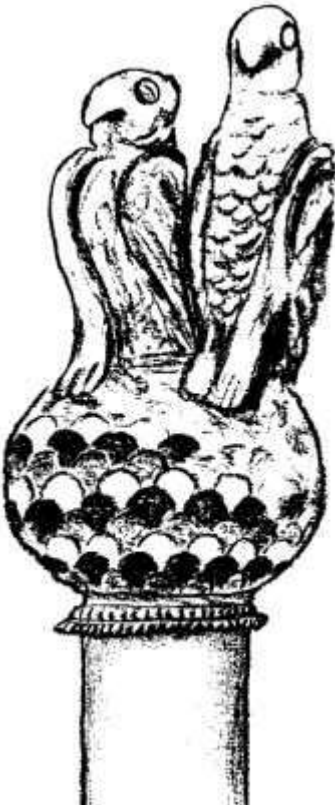


Figura 10

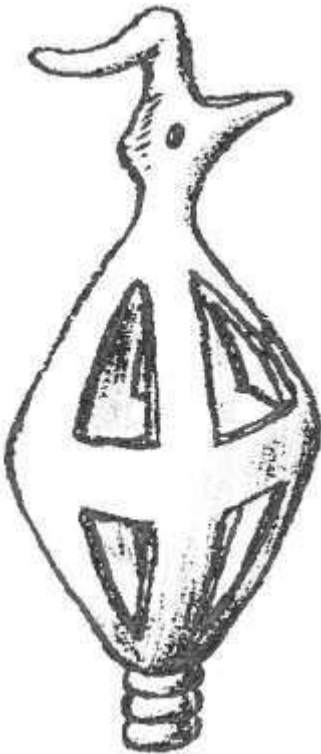


Figura 11



Figura 12



Figura 13

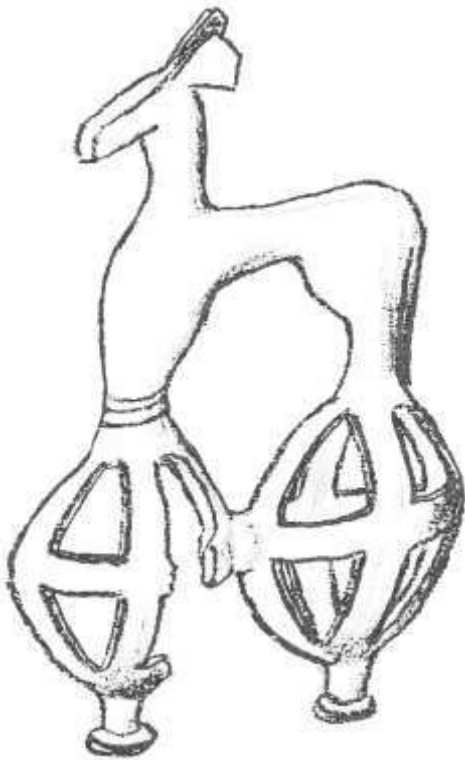


Figura 14



Figura 15 – O Universo Homérico ²⁴³

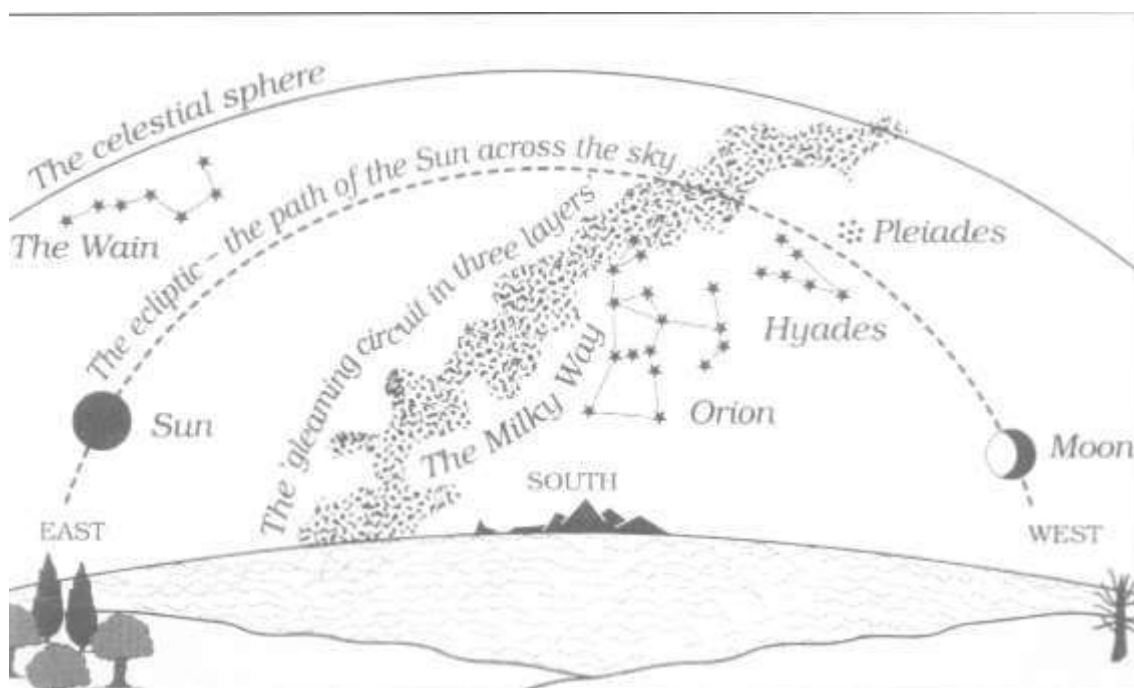


No Universo dos tempos de Homero, as montanhas podem ser vistas subindo sobre a superfície do grande disco da Terra, o Oceano espalhando-se ao seu redor, enquanto o centro é dominado pelo Monte Olimpo que se eleva ao céu. No pico mais alto, o que tudo vê Zeus está sentado, supervisionando tanto deuses imortais quanto homens mortais, às vezes recompensando e às vezes punindo-os. Além do Olimpo, espalha-se o Céu, sustentado pelas pilstras de Atlas. No céu podemos localizar a Lua, as estrelas e as constelações. Em particular, nesta figura podemos distinguir o aglomerado aberto das Plêiades e as constelações de Hidra, Corvus, Cratera, Câncer, Leão, Gêmeos, Touro também - essas constelações não são especificamente referidas por Homero. Fonte: Wikimedia Commons ²⁴⁴

²⁴³ COTSAKIS, D. *The Pioneers of Science and the Creation of the World*. Atenas: Zoe Publications, 2004, p. 18.

²⁴⁴ THEODOSSIOU, E.; MANIMAI, V.; MANTAKARIS, P.; DIMITRIJEVIC, M. Astronomy and Constellations in the Iliad and Odyssey. In: *Journal of Astronomical History and Heritage*, 14(1), 2011, p. 22-30.

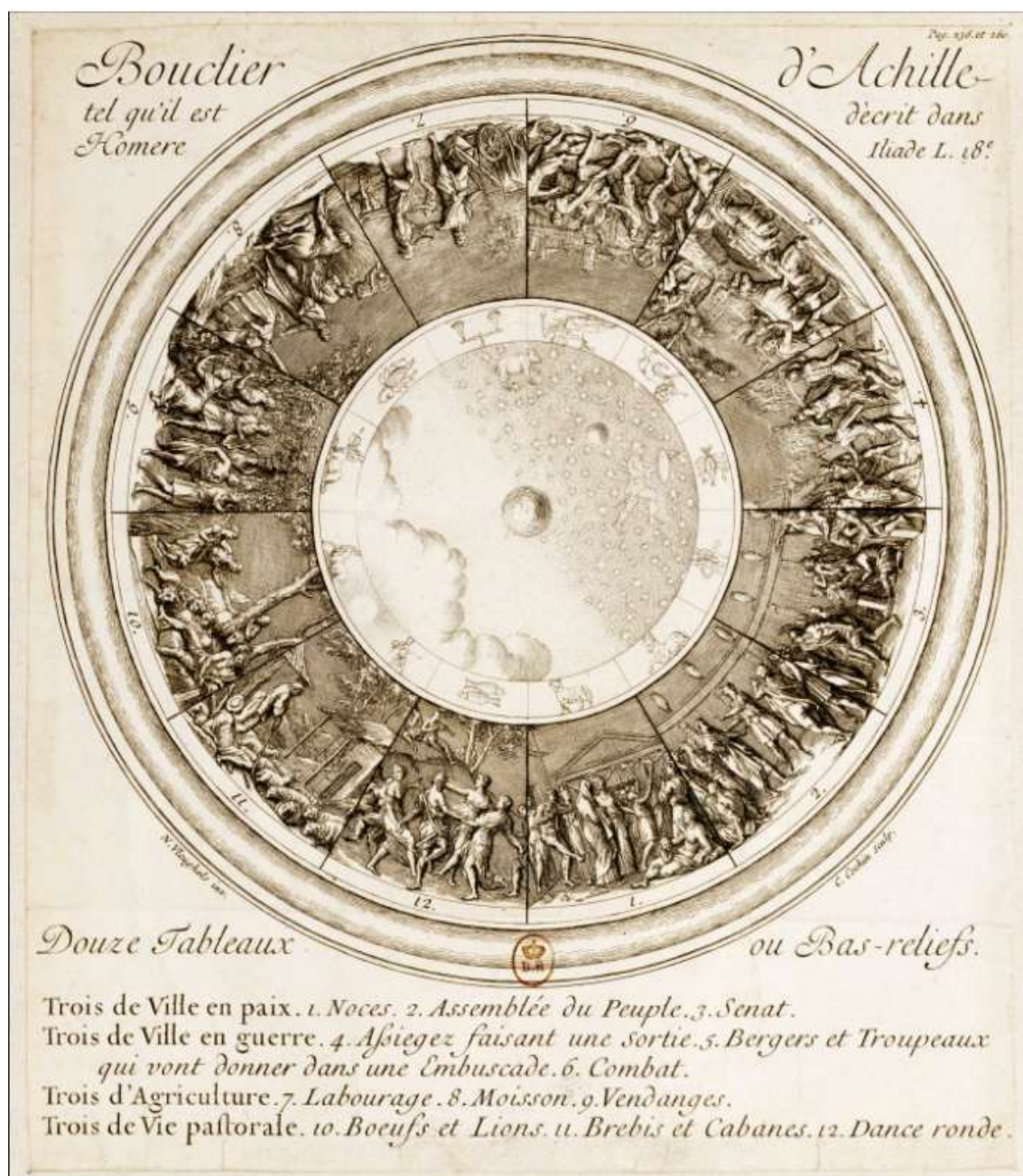
Figura 16 – O Universo Homérico construído sob o escudo de Aquiles.²⁴⁵



Vemos a esfera celeste como externa, logo abaixo temos a eclíptica, que é a projeção sobre a esfera celeste da trajetória aparente do Sol observada a partir da Terra, do Leste a Oeste, onde vemos a Lua. Entre a esfera celeste e a eclíptica temos a constelação do Grande Carro, a leste e a constelação das Plêiades a oeste. Abaixo da trajetória da eclíptica temos “O circuito reluzente em três camadas (*the glazing circuit in three layers*) que é seguido pela Via Láctea – que ultrapassa a eclíptica solar e a própria esfera celeste. Avistamos as constelações das Híades e a de Orion ao sul. Fonte: Wikimedia Commons

²⁴⁵ WOOD, F; WOOD, K. *Homer's Secret Iliad: The Epic of the Night Skies Decoded*. London: John Murray, 1999, p. 99.

Figura 17 - O Escudo de Aquiles. Escudo de aquiles tal como descrito por Homero, Iliada, L. 18e. Charels Nicolas Cochin (gravadro, 1688-1754), Nicolas Vleughels, 1668-1737, Paris, 1715. Água-forte, 20,7 cm.



Fonte: Bnf, département des Estampes et de la Photographie, As-45-fol.

Figura 18 - Retrato de Pitágoras. Século XVI, impressão²⁴⁶



Fonte: BnF, Estampes et photographie, N2 Pythagore

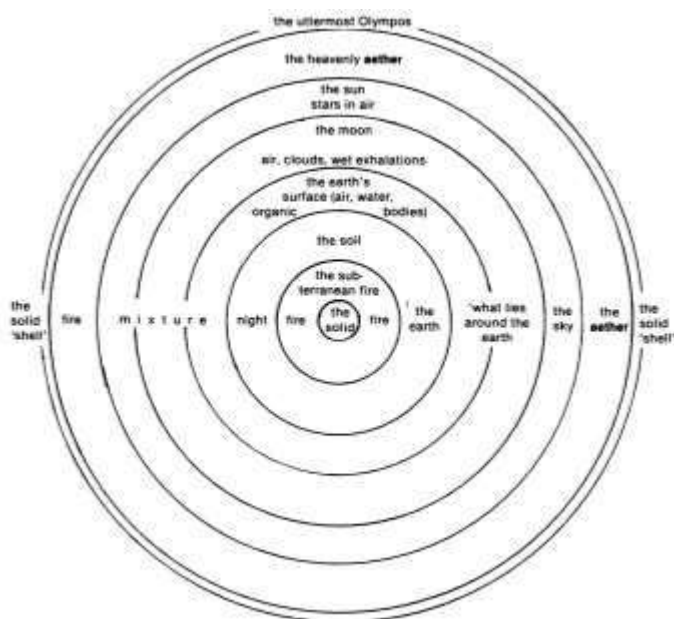
Figura 19 - Diagrama da distribuição das esferas no estágio pré-cosmogônico.



Fonte: Roberto Casazza.

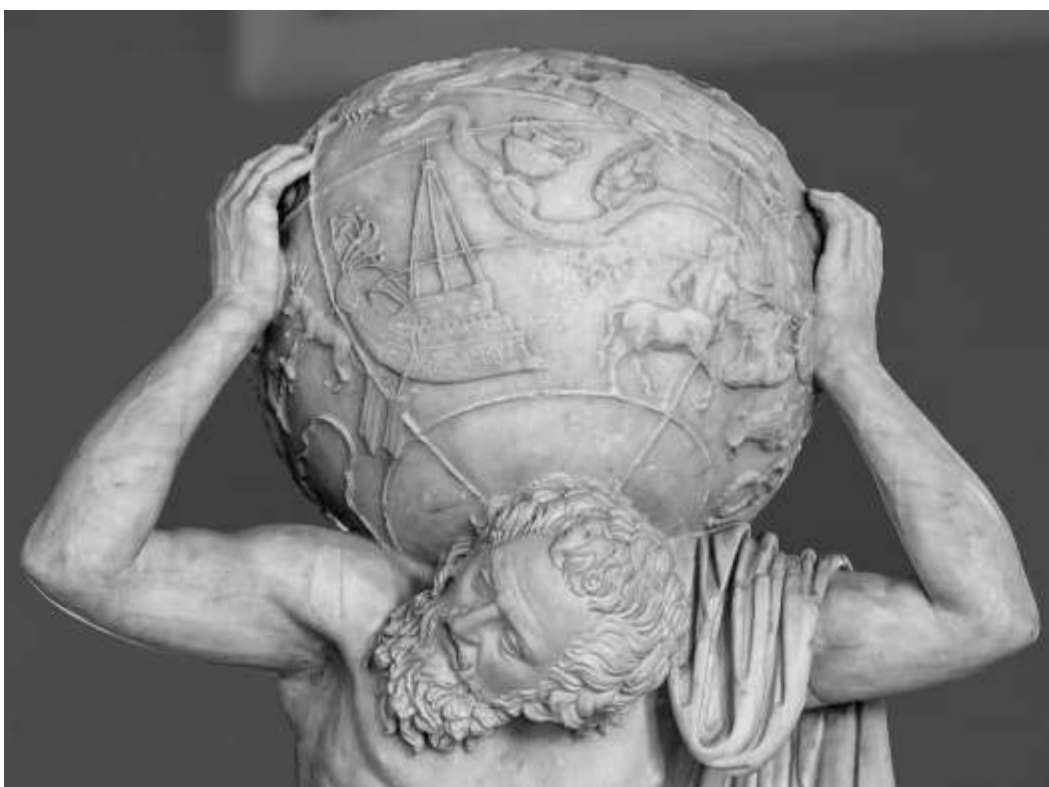
²⁴⁶ Segundo Christoph Riedweg, os primeiros testemunhos iconográficos sobre Pitágoras vêm de Abdera (Trácia). Consistem em duas moedas de prata (*tetradrachma*) do período entre 430 e 425 a.C., que trazem na frente a imagem de um grifo como símbolo da cidade-mãe de Abdera, Teo, e nas costas um homem barbudo em uma moldura quadrada, em torno da qual está gravado o nome Pythagores, como era pronunciado na Jônia. Como de costume, estamos lidando aqui com os mestres da cunhagem. Como esses funcionários não tinham permissão de colocar seu retrato nas moedas, cada um escolheu um símbolo que aludisse ao seu nome - o magistrado da moeda chamado Apolo, por exemplo, havia escolhido uma estátua de Apolo, chamada Python, o tripé do Pítia, chamada de Nicostratus (O "vencedor dos exércitos"), um guerreiro atacando e assim por diante. Correspondentemente, esse surpreendente também parece ter cunhado a moeda da cidade, escolhendo seu homônimo, o sábio Pitágoras, como um símbolo significativo. Embora a cabeça da moeda preservada em Lisboa possa parecer realista, a imagem provavelmente é baseada em uma estátua idealizada feita apenas algumas décadas após a morte de Pitágoras (por volta de 440 a. C.?). O que mostra "como o século V estimou sua personalidade e seu negócio". Cf. RIEDWEG, Christoph. *Pythagoras. Leben, Lehre, Nachwirkung*. München: Verlag C. H. Beck oHG, 2002, p. 116-117.

Figura 20 - Esfera celeste – reconstrução da cosmologia proposta por Parmênides.



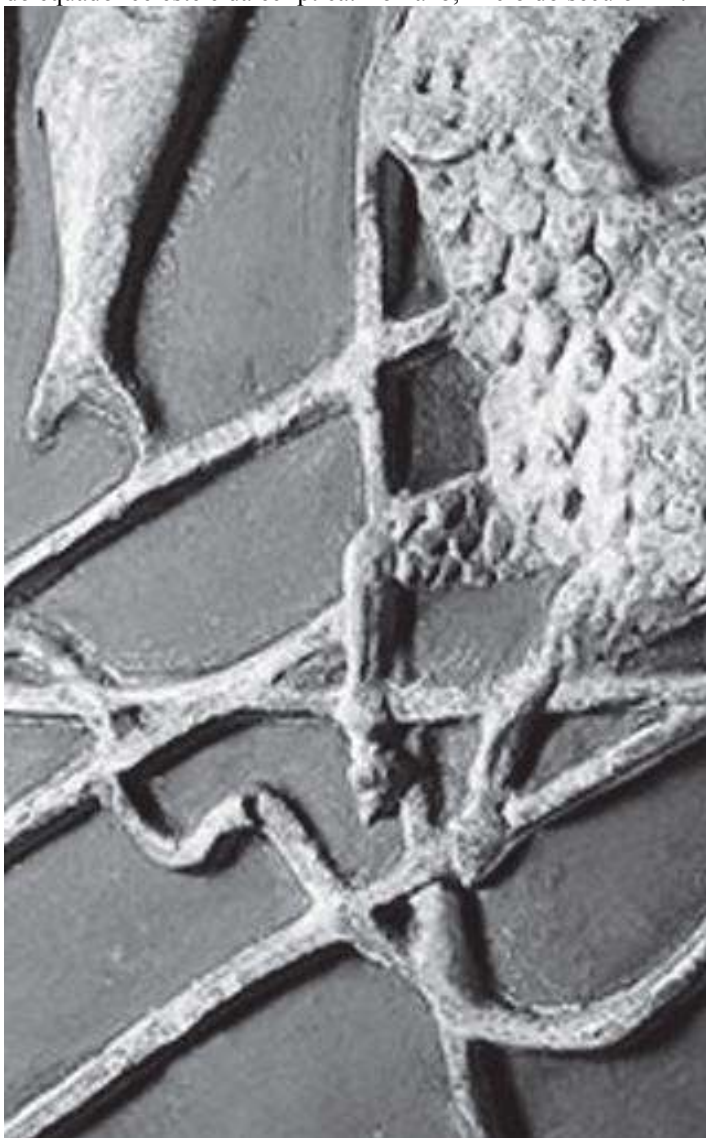
Fonte: Wikimedia Commons

Figura 21 - Atlas segurando a esfera celeste (Globo Farnese) em seus ombros, mármore, altura total 191 cm, diâmetro da esfera 66 cm. Inv. N° 6374.



Fonte: Museu Arqueológico Nacional, Nápoles. Foto: Creative Common

Figura 22 - Detalhe de uma cópia do Globo Farnese mostrando as interseções da coluna equinocial, do equador celeste e da eclíptica. Romano, início do século XX.



Fonte: Museu da Civiltà Romana, Roma. Foto: Creative Commons.

Figura 23 - Da cena de Perseu e Andrômeda de uma hydria da Campânia de figura vermelha meados do século IV a.C.



Fonte: Berlim, Staatliche Museen. Foto: Kristen Lippincott.

Figura 24 - Detalhe de Andrômeda no Atlas Farnese



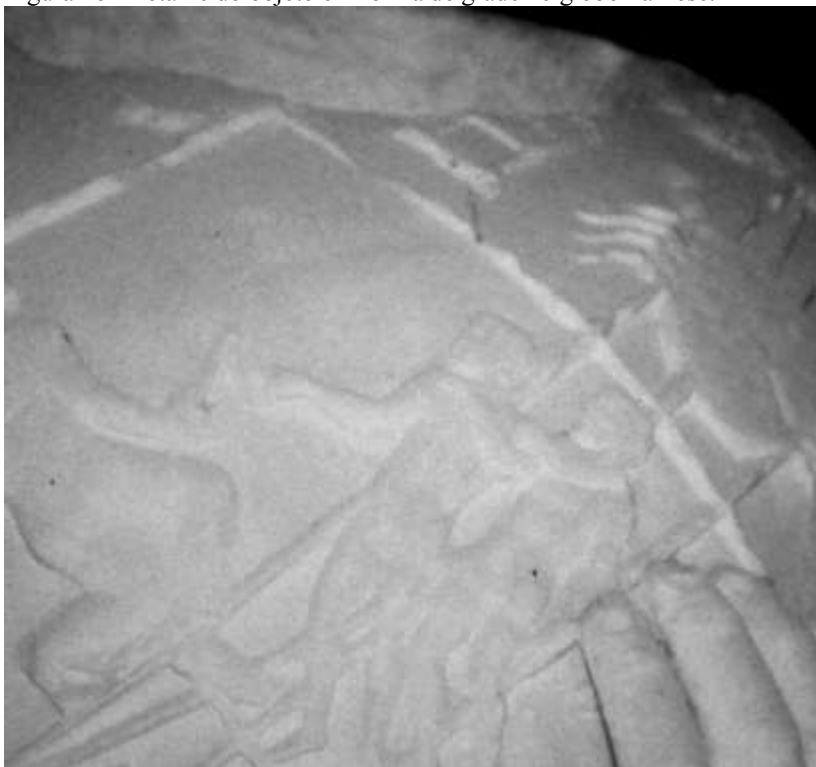
Fonte: Museu Nacional Arqueológico, Nápoles.
Foto: Kristen Lippincott.

Figura 25 - Detalhe de Cassiopeia do Globo Kugel.



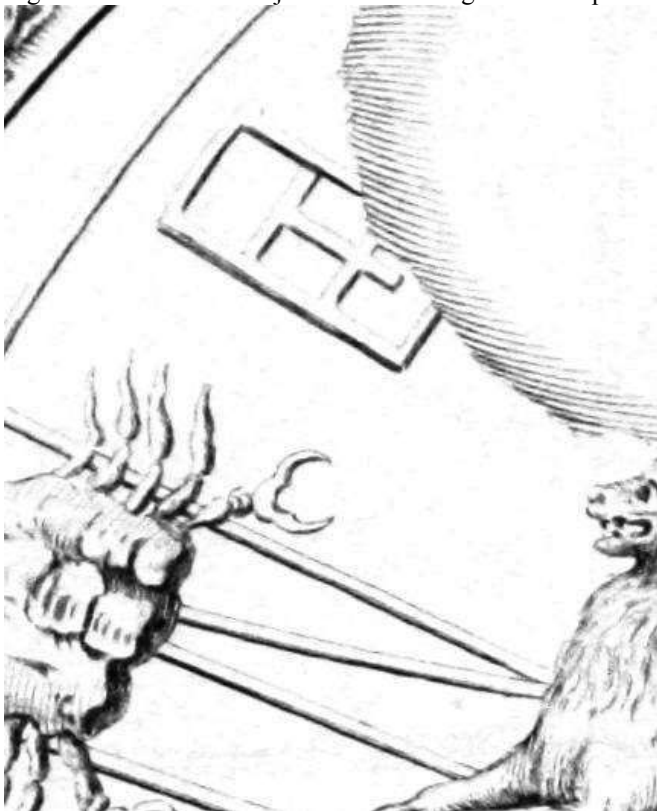
Fonte: Galerie J.Kugel, Paris.

Figura 26 - Detalhe do objeto em forma de grade no globo Farnese.



Fonte: Museu Nacional Arqueológico, Nápoles. Foto: Kristen Lippincott.

Figura 27 - Detalhe do objeto em forma de grade do mapa Bentley-Foulkes.



Fonte: Marcus Manilius, *Astronomica*, ed. R. Bentley, Londres, 1739.
Foto: Kristen Lippincott

Figura 28 - Equinócio de primavera. Globo de Paris-Kugel



Fonte: Galerie J.Kugel, Paris. Foto: Hélène Cuvigny.

Figura 29 - Solstício de verão. Globo de Paris-Kugel.



Fonte: Galerie J.Kugel, Paris. Foto: Hélène Cuvigny

Figura 30 - Equinócio de Outono. Globo de Paris-Kugel.



Fonte: Galerie J.Kugel, Paris. Foto: Hélène Cuvigny

Figura 31 - Solstício de Inverno. Globo de Paris-Kugel.



Fonte: Galerie J.Kugel, Paris. Foto: Hélène Cuvigny

Figura 32 - Polo Norte (zona ártica). Globo de Paris-Kugel.



Fonte: Galerie J.Kugel,Paris. Foto: Hélène Cuvigny

Figura 33 - Globo celestial. Latão. 0 110 milímetros. Mainz, RGZM Inv. 0,41339. Cópia de galvanoplastia. Linhas na cor azul escuro.



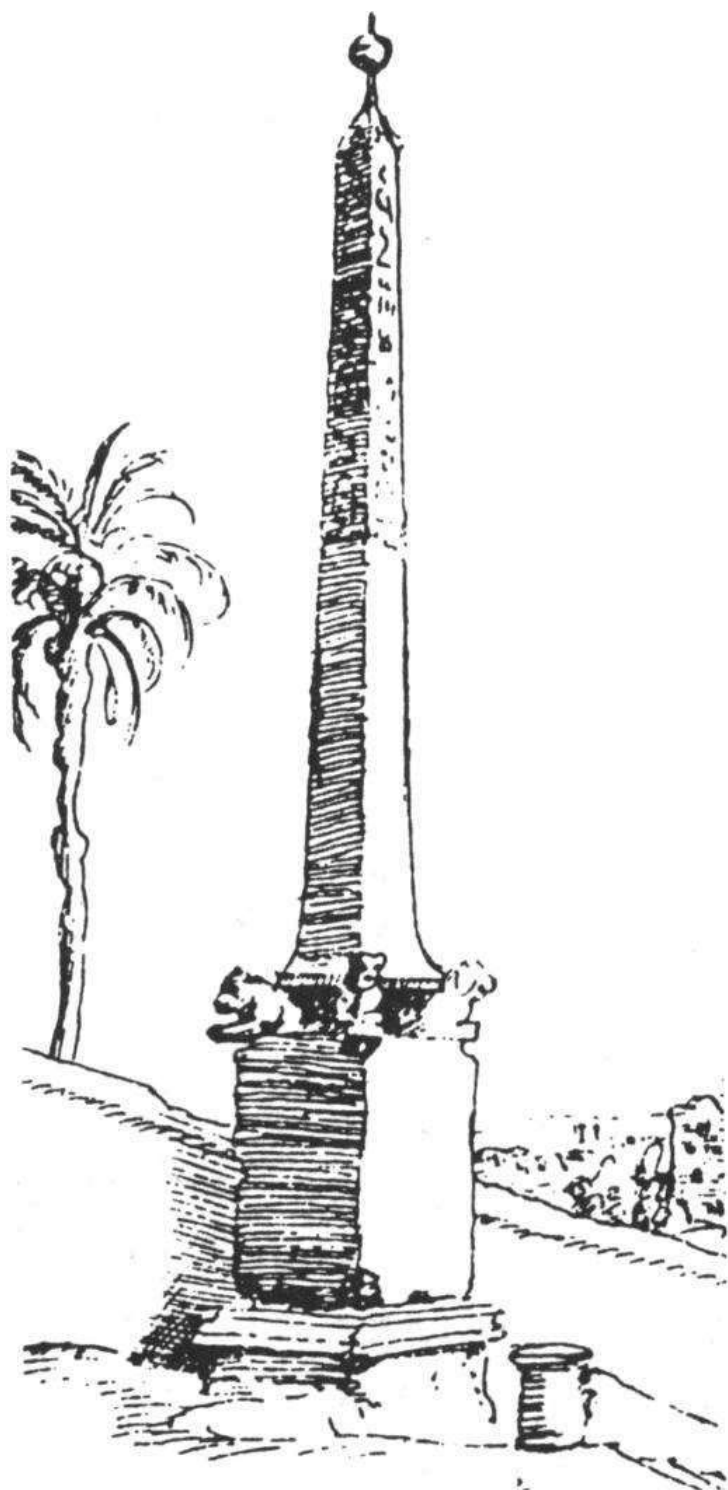
Fonte: Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz.
Foto: E. Künzl

Figura 34 - Globo celestial. Inv. 0,413 39.



Fonte: Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz.
 Desenho: J. RIBBECK

Figura 35 - Obelisco com globo no topo, até 1542 em frente à igreja Ara Coeli no Capitólio em Roma. Do *Iseum* no Campo Marzio em Roma. Desenho de Martin Van Heemskerck, 1532-1536.



Fonte: National Gallery, Londres

Figura 36 - Globo celestial. Latão. 0 110 milímetros. Inv. 0,41339.



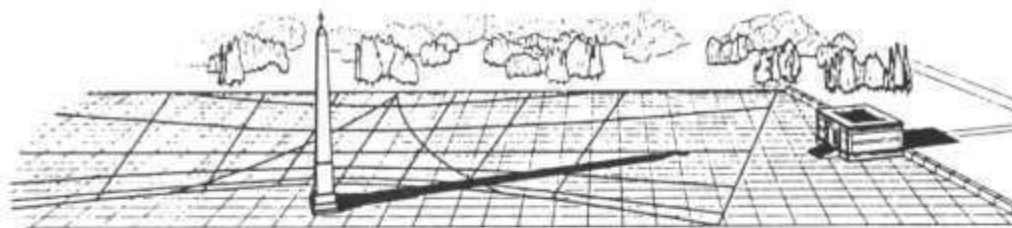
Fonte: Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz.
Foto: E. Künzl

Figura 37 - Globo celestial. Latão. 0 110 milímetros. Mainz, RGZM Inv. 0,41339.



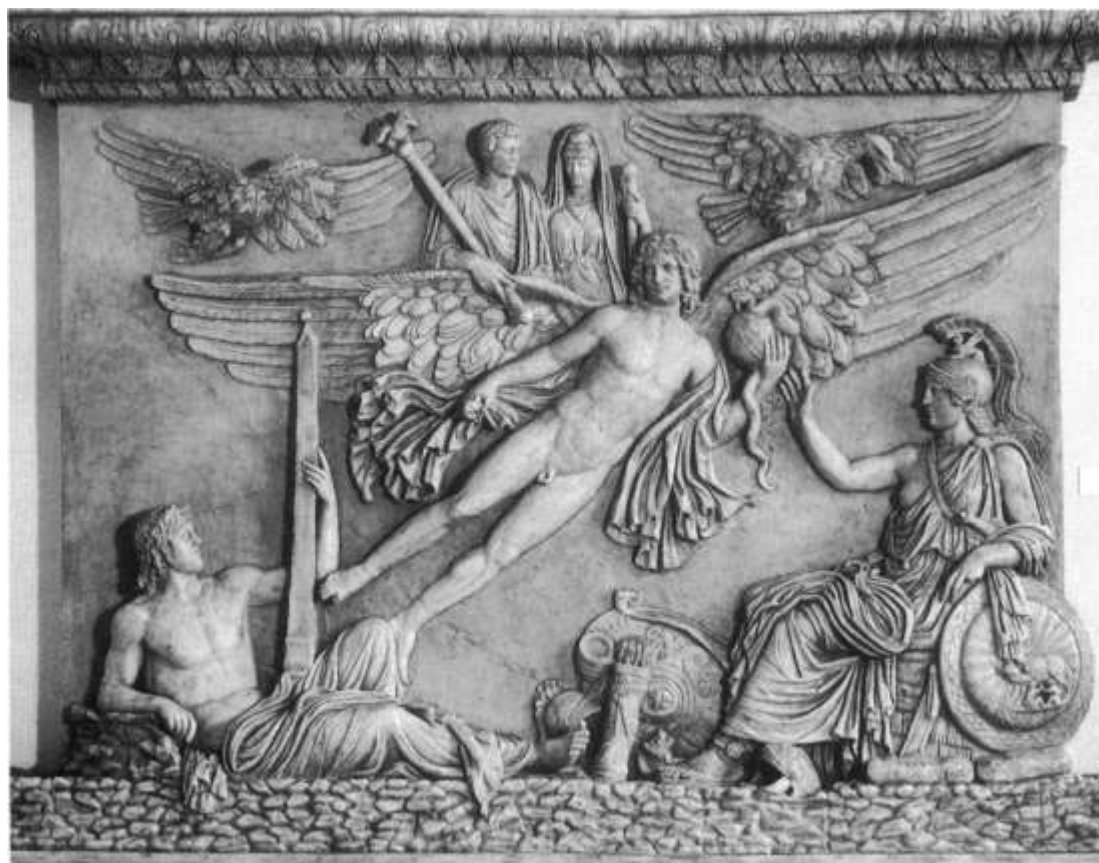
Fonte: Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz.
Foto: E. Künzl

Figura 38 - O grande relógio de sol de Augusto (*Solarium Augusti*) entre o túmulo de Augusto e o *Ara Pacis*. Desenho de Martin Van Heemskerck, 1532-1536.



Fonte: National Gallery, Londres.

Figura 39 - Apoteose do imperador Antonino Pio e sua esposa Faustina. Relevo em mármore. Do Campo Marzio, Roma/Itália. H. 2,47 m. Roma, Vaticano, anteriormente no Cortile della Pigna. Inv. 5515, T 77/1934.



Fonte: Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz.

Figura 40 - Esquerda: Personificação do Campus Martius com obelisco do *Solarium Augusti*.
Direita: globo celestial na mão de Aion. Ambos do relevo da Apoteose



Fonte: Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz.
Foto: E. Künzl

**SEGUNDA PARTE - A ESFERA EM TERRAS DO
ISLÃ E NO OCIDENTE MEDIEVAL**

4 A ESFERA EM TERRAS DO ISLÃ

4.1. Astronomia/Astrologia: uma ciência nos países islâmicos

A astronomia tornou-se essencial para o território do Islã, pois permitia cumprir certas regras prescritas pela religião, como os meses do Ramadã. Para estabelecer o mês, era necessário definir um calendário lunar confiável, e, para precisar o tempo dos cinco primeiros dias da viagem ou determinar a direção de Meca, era necessário um bom conhecimento de astronomia. Isso incentivou os sábios islâmicos a desenvolverem essa ciência. Além disso, a astronomia estabeleceu a base para um conhecimento astrológico indispensável ao bom governo, muito valorizado pelos califas e sultões, que a apoiaram fortemente. O globo celeste e o astrolábio permitiram conhecer a configuração do céu em um momento específico e determinar as horas do dia. Esses dois objetos também eram muito apreciados pelos príncipes, o que explica sua produção significativa durante vários séculos.

Globos e astrolábios islâmicos exemplificam a riqueza e a sofisticação da cultura científica desenvolvida nas terras do Islã entre os séculos VIII e XV. Eles foram utilizados, conforme Paul Kunitzsch diz em seu livro *The Arabs na the Stars*, em uma época em que os sábios muçulmanos lideravam a pesquisa astronômica²⁴⁷, desenvolvendo uma ciência genuinamente muçulmana que se alinhava com o sucesso da investigação racional. Além de abordarem geografia, história e religião, esses objetos revelam a continuidade intelectual entre a Antiguidade, o Islã medieval e a modernidade ocidental. Portanto, calendários, determinação do tempo e orientação geográfica exigiam conhecimentos astronômicos avançados, o que incentivou os estudiosos islâmicos a desenvolverem essa ciência de maneira mais aprofundada.

A segunda razão pela qual a astronomia foi importante, segundo Kunitzsch, é que ela servia de base para o conhecimento prático, especialmente o conhecimento astrológico, que permitia estabelecer horóscopos dos recém-nascidos e determinar os momentos favoráveis para diversas ações²⁴⁸. Esse conhecimento era altamente valorizado pelos califas e sultões, que o consideravam essencial para um bom govern. Assim, ao longo dos séculos, os sultões e califas apoiaram a astronomia e a astrologia. Mas por que o globo celeste é importante nesse contexto? O globo celeste, assim como o astrolábio, fornece uma representação da configuração do céu em um determinado local e momento.

²⁴⁷ KUNITZSCH, Paul. *The Arabs and the Star*. Texts and Traditions on the Fixed Stars and Their Influence in Medieval Europe. London/New York: Routledge, 2016, p. 89.

²⁴⁸ Idem, p. 90.

Esses instrumentos permitiam realizar diversos cálculos, determinar as horas do dia e o nascer e pôr das estrelas, sendo essenciais para as questões mencionadas anteriormente. Eram extremamente valorizados pelos príncipes, tendo um prestígio duradouro, o que explica sua produção contínua por muitos séculos. Feitos a partir do século IX, os globos celestes islâmicos refletem conhecimentos matemáticos e astronômicos herdados de diversas tradições antigas: persa, indiana e especialmente helenística. Após a queda do Império Romano Ocidental (em 476), a ciência greco-romana foi preservada no Império Bizantino. Graças ao grande interesse dos califas abássidas pela ciência e à mediação de tradutores siríacos, esse conhecimento antigo foi transmitido ao mundo árabe-muçulmano a partir do século VIII, onde foi rapidamente assimilado, renovado e aperfeiçoado por estudiosos de todas as origens, que trocavam seus conhecimentos em árabe, o novo veículo de conhecimento.

O globo celeste, assim como o astrolábio, é uma representação bidimensional do céu e, embora sejam instrumentos científicos, também foram amplamente difundidos no mundo islâmico, desde a Andaluzia muçulmana até a Índia mogol. Eram muito apreciados pelos príncipes e nobres tanto por seu valor artístico quanto simbólico. A importância da ciência islâmica, conforme Otto Neugebauer, está correlacionada com duas principais causas: a observância da religião do Islã e a determinação das influências da Europa²⁴⁹. O conhecimento dos movimentos celestes é necessário para cumprir as prescrições religiosas, regular o calendário lunar, determinar os cinco momentos de oração e a direção da *Kaaba*²⁵⁰ em Meca (*qibla*²⁵¹) (Figura 41).

Como no exemplo do manuscrito pintado por *Mehmed ibn Emir Hasan al-Su'ûdî*, "*Matâli' al-su'âda wa yanâbi' al-siyâda*" (*A Ascensão das Estrelas da Sorte e as Fontes da Soberania*)²⁵², no centro de um círculo dividido em onze partes, correspondentes às maiores cidades e países do mundo islâmico, está a representação da *Kaaba* em Meca. Este santuário, localizado dentro da mesquita, indica a cada muçulmano a direção da oração. A *Kaaba* é coberta

²⁴⁹ NEUGEBAUER, Otto. The Early History of the Astrolabe. In: *Isis Journal* 40, n. 121, 1949, p. 241.

²⁵⁰ A *Kaaba*, que significa "cubo" em árabe, é um edifício quadrado elegantemente coberto por uma cortina de seda e algodão. Localizada em Meca, na Arábia Saudita, é o santuário mais sagrado do Islã. Veja em CRESWELL, Keppel. *Early Muslim Architecture*. Oxford: Oxford University Press, 1969, p. 36.

²⁵¹ *Qibla* é o termo genérico para direção. No Islã, é especificamente definido como a direção da *Kaaba* em Meca, para onde as orações devem ser dirigidas. Em cada mesquita, há um espaço designado, conhecido como *mirabe*, que indica a direção da *qibla*. Veja em FRANCA, Rubem. *Arabismos: uma minieniclopédia do mundo árabe*. Recife: Fundação de Cultura Cidade do Recife, 1994.

²⁵² Esse manuscrito foi criado nas oficinas de Istambul, sob a direção do famoso pintor Ustad Osman, para Fâtîmeh, filha do sultão Murad III (1574-1595). Este tratado de astrologia e adivinhação foi traduzido para o turco por ordem do soberano, de uma cópia árabe mais antiga da qual preserva a iconografia. Entre as inúmeras miniaturas, doze ilustram os signos do zodíaco. Em cada uma delas, a moldura central, forrada de flores e arabescos, é encimada por um estandarte que contém o título escrito em dourado.

com *kiswa*, um pano preto decorado com um padrão prateado e uma faixa dourada perto do topo, nas laterais e no telhado. Ao redor, há um ambulatório e um amplo pátio pavimentado com lajes cinzentas.

A astronomia islâmica compreende os desenvolvimentos astronômicos feitos no mundo islâmico, particularmente durante a Idade de Ouro islâmica (séculos IX-XIII), e principalmente escritos na língua árabe. Estes desenvolvimentos ocorreram principalmente no Médio Oriente, Ásia Central, Al-Andalus e Norte de África, e mais tarde no Extremo Oriente e na Índia. É um paralelo próximo da gênese de outras ciências islâmicas na sua assimilação de material estrangeiro e na fusão dos elementos díspares desse material para criar uma ciência com características islâmicas, de acordo com Neugebauer²⁵³. Estas incluíam obras gregas, sassânidas e indianas em particular, que foram traduzidas e desenvolvidas. A astronomia islâmica desempenhou um papel significativo no renascimento da astronomia bizantina e europeia após a perda de conhecimento durante o início do período medieval, nomeadamente com a produção de traduções latinas de obras árabes durante o século XII. Um número significativo de estrelas no céu e termos astronômicos como *alidade*²⁵⁴, *azimute*²⁵⁵ e *nadir*²⁵⁶, ainda são chamados por seus nomes árabes. Um grande corpus de literatura da astronomia islâmica permanece até hoje, totalizando aproximadamente 10.000 manuscritos espalhados por todo o mundo, muitos dos quais não foram lidos ou catalogados. Mesmo assim, pode ser reconstruída uma imagem razoavelmente precisa da atividade islâmica no campo da astronomia.

Os primeiros textos astronômicos traduzidos para o árabe, conforme relata Edward Sachau, eram de origem indiana e persa.²⁵⁷ O mais notável dos textos foi *Zij al-Sindhind*²⁵⁸, uma obra astronômica indiana do século VIII que foi traduzida por *Muhammad ibn Ibrahim al-Fazari* e *Yaqub ibn Tariq* após 770 d.C.²⁵⁹ com a ajuda de astrônomos indianos que visitaram a corte de califa *Al-Mansur* em 770²⁶⁰. De acordo com Ahmad Dallal, outro texto traduzido foi o *Zij al-Shah*, uma coleção de tabelas astronômicas (baseadas em parâmetros indianos)

²⁵³ Idem, 1949, p. 243.

²⁵⁴ A alidade, quando usada na astronomia, é um instrumento de campo projetado para medir ângulos através do alinhamento óptico do olho do observador com uma estrela em relação a um ponto de referência qualquer. Veja em BOCZKO, R. Conceitos de Astronomia. São Paulo: Edgard Blücher, 1984, p. 34.

²⁵⁵ Azimute, originalmente, representa uma direção definida em função de sua separação angular a um ponto de origem, o norte astronômico. BOCZKO, 1984, p. 41

²⁵⁶ Nadir é o ponto inferior da esfera celeste, sob a perspectiva de um observador na superfície do planeta. Veja em BOCZKO, 1984, p. 66.

²⁵⁷ SACHAU, Edward. *Alberuni's India: An Account of the Religion, Philosophy, Literature, Geography, Chronology, Astronomy, Customs, Laws and Astrology of India about A.D. 1030*. London: Kegan Paul, Trench, Trübner, 2010, p. xxxi,

²⁵⁸ DALLAL, Ahmad. *Islam, Science, and the Challenge of History*. Yale University Press, 2010, p. 29.

²⁵⁹ Idem.

²⁶⁰ Idem, 1999, p. 162.

compiladas na Pérsia Sassânida ao longo de dois séculos. Fragmentos de textos desse período indicam que os árabes adotaram a função seno (herdada da Índia) no lugar das cordas de arco usadas na trigonometria grega.²⁶¹

De acordo com David King, após a ascensão do Islã, a obrigação religiosa de determinar a *qibla* e os tempos de oração inspirou o progresso na astronomia.²⁶² A história do Islã primitivo mostra evidências de uma relação produtiva entre fé e ciência. Especificamente, os cientistas islâmicos desde cedo se interessaram pela astronomia, pois o conceito de marcar o tempo com precisão era importante para as cinco orações diárias fundamentais para a fé. Os primeiros cientistas islâmicos construíram tabelas astronômicas especificamente para determinar os horários exatos de oração em locais específicos ao redor do continente, servindo efetivamente como um sistema inicial de fusos horários²⁶³.

Al-Fārābī (falecido em 950) descreve a astronomia matemática, mas também a compreendia como uma ciência relacionada com a música e a óptica²⁶⁴. Num sentido matemático, como explica Damien Janos, a astronomia pode ser dividida em três partes, conforme explicado por *al-Fārābī*²⁶⁵. O filósofo árabe mostra que lugares habitados e desabitados na Terra podem ser examinados com a astronomia e descrever como a Terra se move seja de dia ou de noite. Outro é o movimento de diferentes objetos astronômicos, para onde eles se movem, número de movimentos e onde começaram. O terceiro são as formas/tamanhos/posicionamento dos corpos celestes a serem obtidos²⁶⁶. Assim, *al-Fārābī* acredita que sua ideia de astronomia matemática é separada da ciência. Como a física que trata do aspecto interno dos planetas, do que eles podem ser feitos, a astronomia se restringe ao aspecto externo, como posicionamento, forma e tamanho. Isso ajuda a mostrar, de acordo com Janos, como o método de *al-Fārābī* para descobrir o conhecimento sobre o que era a astronomia não pode ser corrigido. Nomeadamente, separar a física e a astronomia como duas ciências distintas, a fim de descobrir mais sobre o assunto.

Al-Fārābī seguiu algumas das mesmas ideias de Ptolomeu. Isso acontecia porque Ptolomeu gostava de observar e só sabia que a matemática era uma forma precisa de compor uma razão convincente. Em vez de ter que lidar com física e metafísica porque elas eram vistas

²⁶¹ Este livro não está relacionado com *Zij al-Sindh de al-Khwarizmi*. Consulte KENNEDY, E. S. A Survey of Islamic Astronomical Tables. In: *Transactions of the American Philosophical Society*, New Series, V. 46, N. 2, 1956, p. 123-177.

²⁶² KING, David. In *Synchrony with the Heavens*. Call the Muezzin, Volume 1. Brill Academic, 2004, p. xvii.

²⁶³ Idem, 2004, p. 529.

²⁶⁴ JANOS, Damien. Al-Fārābī on the Method of Astronomy. In: *Early Science and Medicine Early Science and Medicine 15*, n. 3, 2010, p. 237-265.

²⁶⁵ Idem, 2010, p. 244.

²⁶⁶ Idem, 2010, p. 243.

como não confiáveis para ajudar a provar teorias do universo.²⁶⁷ Ptolomeu tinha um estilo matemático de astronomia, assim como *al-Fārābī*. Seu método foi chamado de *Analemma*²⁶⁸, que é uma forma de calcular a posição do Sol a partir de um local fixo.²⁶⁹ Dentro de textos históricos antigos, como *Vitruvius Architecture*, segundo Nathan Sidoli, *analemas* foram desenhados para ajudar a resolver respostas a problemas que tinham que lidar com geometria, possivelmente sobre astronomia.²⁷⁰ Era muito comum que muitas pessoas agrupassem o relógio de sol e o *analema*.²⁷¹ O analema de Ptolomeu ajudou o período islâmico a prosperar porque foi usado continuamente para localizar o sol.

A primeira grande obra muçulmana de astronomia foi *Zij al-Sindhind*²⁷², do matemático persa *al-Khwarizmi* em 830. A obra contém tabelas para os movimentos do Sol, da Lua e dos cinco planetas conhecidos na época. O trabalho, segundo Edward Kennedy, é significativo porque introduziu conceitos ptolomaicos nas ciências islâmicas²⁷³. Este trabalho também marca o ponto de viragem na astronomia islâmica. Até então, os astrônomos muçulmanos tinham adotado uma abordagem de investigação primária neste campo, traduzindo trabalhos de outros e aprendendo conhecimentos já descobertos. O trabalho de *al-Khwarizmi* marcou o início de métodos não tradicionais de estudo e cálculos²⁷⁴.

Durante o século X, a dinastia *Buyid*²⁷⁵ encorajou a realização de extensos trabalhos em astronomia, como a construção de instrumentos de grande escala com os quais foram feitas observações no ano 950²⁷⁶. Isso é conhecido por meio de gravações feitas no *zij*²⁷⁷ de

²⁶⁷ JANOS, 2010, p. 245.

²⁶⁸ *Analema* é o termo usado na astronomia para designar um grafo da posição do Sol no céu num determinado lugar. SIDOLI, Nathan. *Mathematical Methods in Ptolemy's Analemma*. In: *Ptolemy's Science of the Stars in the Middle Ages*. Brepols Publishers, 2020, p. 35.

²⁶⁹ Idem, 2020, p. 38.

²⁷⁰ Idem, 2020, p. 45.

²⁷¹ Idem, 2020, p. 48.

²⁷² *Zij al-Sindhind* é uma obra de *zij* (manual astronômico com tabelas usadas para calcular posições celestes) trazida da Índia no início da década de 770 para a corte do califa *al-Mansur* em Bagdá. *Al-Mansur* solicitou uma tradução árabe desta obra do sânscrito. Sabe-se que o astrônomo e tradutor do século VIII, *Muhammad ibn Ibrāhīm al-Fazārī*, contribuiu para esta tradução.

²⁷³ KENNEDY, 1956, p. 15.

²⁷⁴ DALLAL, Ahmad. *An Islamic response to Greek astronomy: kitāb Ta‘dīl hay’at al-aflāk of Ṣadr al-Sharī‘a*. Leiden/New York: Brill, 1995, p. 163.

²⁷⁵ Foi uma dinastia Zaydi e, mais tarde, Xiita de origem Daylamita, que governou principalmente o centro e sul do Irã e o Iraque de 934 a 1062. Juntamente com a ascensão de outras dinastias iranianas na região, o século aproximado do governo Buyid representa o período da história iraniana às vezes chamado de "Intermezzo iraniano". Veja em LEWIS, B. *The Encyclopaedia of Islam*. Leiden: Brill, 1986, p. 85.

²⁷⁶ DALLAL, 1995, p. 168.

²⁷⁷ *Zij* é um livro astronômico islâmico que tabula parâmetros usados para cálculos astronômicos das posições do sol, da lua, das estrelas e dos planetas. Veja em BLAKE, Stephen. *Time in Early Modern Islam: Calendar, Ceremony, and Chronology in the Safavid, Mughal, and Ottoman Empires*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

astrônomos como *Ibn al-Alam*. O grande astrônomo *Abd Al-Rahman Al Sufi*²⁷⁸ foi patrocinado pelo príncipe *Adud o-Dowleh*, que revisou sistematicamente o catálogo de estrelas de Ptolomeu.

Segundo Kunitzsch, explica-se que o pensamento islâmico categoriza todo o cosmo em dois domínios: o *Universo Invisível*, que é imperceptível para a humanidade em geral, possuindo propriedades desconhecidas para nós, e o *Universo Observável*, perceptível através dos sentidos e instrumentos²⁷⁹. O propósito da existência do Universo é que Deus seja conhecido pelos seres humanos, na verdade, antes da criação, Deus era conhecido apenas por si mesmo, porque nada existia além dele. Esta é uma visão geral compartilhada pelas três religiões monoteístas: Judaísmo, Cristianismo e Islamismo.

Os antigos filósofos gregos imaginavam um universo com um passado infinito e sem começo. Os filósofos e teólogos medievais desenvolveram um conceito diferente de universo, com início e passado finito. Entre os primeiros desses filósofos, encontramos João Filopono, que viveu aproximadamente de 490 a 570 d.C., também conhecido como João de Alexandria²⁸⁰. Ele apresentou alguns argumentos contra a noção de passado infinito, teve forte influência sobre os filósofos e cientistas muçulmanos de sua época como *Al-Kindi*, *Saadia Gaon* e *Al-Ghazali* (*Algazel*)²⁸¹. Segundo Svage-Smith²⁸², *al-Ghazali* (c. 1058–1111), em seu “*A Incoerência dos Filósofos*”, defende a doutrina de um universo criado que é temporalmente finito, contra a doutrina aristotélica de um universo eterno. Ao fazer isso, *al-Ghazali* propôs que o mundo real é o melhor de todos os mundos possíveis que Deus poderia ter criado. *Fakhr al-Din Al-Razi* (1149–1209), ao tratar da sua concepção do universo, criticou a ideia da centralidade da Terra diz que “Todo louvor pertence a Deus, Senhor dos Mundos”²⁸³. Portanto, segundo Adia Setia, ele levantou a questão de saber se o termo “mundos” se refere a “múltiplos mundos dentro deste único universo ou cosmos, ou a muitos outros universos ou a um multiverso além deste universo conhecido”²⁸⁴. Na verdade, *Al-Razi* rejeitou a noção aristotélica de um universo único girando

²⁷⁸ SAVAGE-SMITH, Emilie. The Most Authoritative Copy of ‘Abd al-Rahman al-Sufi’s Tenth-century Guide to the Constellations. In: *God is Beautiful, He Loves Beauty: The Object in Islamic Art and Culture*. New Haven: Yale University Press, 2013, p. 122–155.

²⁷⁹ KUNITZSCH, 2016, p. 112.

²⁸⁰ Sobre a controvérsia acerca da eternidade do mundo veja ÉVORA, Fátima. A Crítica de Filopono de Alexandria à Tese Aristotélica da Eternidade do Mundo. In: *Analytica*. Revista de Filosofia, n. 7, 2003, p. 15-47.

²⁸¹ Idem.

²⁸² SAVAGE-SMITH, Emilie. Attitudes toward dissection in medieval Islam. In: *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, n. 50, 1995, p. 68.

²⁸³ *Al-Razi* foi um dos primeiros proponentes e céticos que surgiu com o conceito de multiverso e o comparou com os ensinamentos astronômicos do Alcorão. Rejeitando o modelo geocêntrico e as noções aristotélicas de um universo único girando em torno de um mundo único, *al-Razi* argumentou sobre a existência do espaço exterior além do mundo conhecido. Veja SETIA, Adia. Fakhr Al-Din Al-Razi on Physics and the Nature of the Physical World: A Preliminary Survey. In: *Islam & Science*, n. 2, 2004, p. 168.

²⁸⁴ Idem.

em torno de um mundo único. Esta rejeição, continua Setia, vinha do atomismo de teologia islâmica, que envolve a existência de um espaço vazio no qual os átomos se movem, se combinam e se separam²⁸⁵. *Al-Razi* discutiu com mais detalhes o vazio, o espaço vazio entre estrelas e constelações no Universo, e que existe um espaço exterior infinito além do mundo conhecido, e que Deus pode preencher este espaço com um número infinito de universos.

Que relação existe entre Deus e o mundo, o Infinito e o finito? Que conexão existe entre Deus e a matéria? Existe uma ponte lançada de um lado a outro pela qual Deus possa passar para dar à matéria uma forma determinada? O dualismo de espírito e matéria, infinito e finito, constitui, de acordo com Robert Hammond, o problema cosmológico da Metafísica²⁸⁶. Para Hammond, resolver o problema posto, *al-Fārābī* usou o intelecto das esferas entre Deus e o mundo:

Assim, ele fez com que muitos procedessem do Um por emanção”. Do Primeiro Ser, o Um, surge o primeiro intelecto chamado Causa Primeira. Deste primeiro intelecto, pensando no Primeiro Ser, flui um segundo intelecto e uma esfera. Do segundo intelecto procede um terceiro intelecto e uma esfera. O processo prossegue sucessivamente até a esfera mais baixa, a da Lua. Da Lua flui o intelecto ativo. Aqui temos o extremo inferior do mundo suprassensível, onde estão as ideias de Platão. Esses dez intelectos, juntamente com as nove esferas, constituem o segundo princípio do Ser. O intelecto ativo, que é uma ponte entre o céu e a terra, é o terceiro princípio. Finalmente aparecem a matéria e a forma, e, com estas, fecha-se a série das existências espirituais²⁸⁷.

Apenas o primeiro destes princípios é a unidade, enquanto os outros representam a pluralidade. Os três primeiros princípios, Deus, os intelectos das esferas e o intelecto ativo, são espíritos. Não são corpos, nem estão em relação direta com corpos. Portanto, segundo Hammond, a teoria ensinada por *al-Fārābī* e outros filósofos é uma teoria baseada em intelectos separados, e originou-se de uma mistura de teorias aristotélicas sobre o movimento das esferas celestes e da doutrina neoplatônica da emanção²⁸⁸.

Também é explicado o mundo sublunar de *al-Fārābī*. Temos, de acordo com al-Allaf Mashhad, que todos os corpos celestes têm uma natureza comum, e dessa natureza comum segue necessariamente a matéria prima, que é comum a tudo abaixo dos corpos celestes. As primeiras coisas materiais que surgem são os quatro elementos (fogo, ar, água e terra), depois os corpos de sua natureza. Por exemplo, temos os “vapores” como nuvens, vento e outras coisas

²⁸⁵ Idem, p. 174.

²⁸⁶ HAMMOND, R. *The Philosophy of Alfarabi And Its Influence on Medieval Thought*. Nova York: Hobson Book Press, 1947, p. 26.

²⁸⁷ Idem.

²⁸⁸ MASHHAD, Al-Allaf. *The Essential Ideas of Islamic Philosophy: A Brief Survey*, Edwin Mellen Press, 2006, p. 54.

que são criadas no “ar”. Nestes elementos e corpos físicos encontramos também os “poderes”. Os poderes incluem o poder pelo qual os corpos se movem, uma força interna, o poder pelo qual eles agem uns sobre os outros, que é um poder ativo, e o poder pelo qual eles recebem a ação uns dos outros, um poder passivo²⁸⁹.

A existência das coisas materiais corpóreas tem seis níveis, de acordo com Damien Janos: corpos celestes, corpos humanos, corpos de animais, plantas, minerais e corpos elementares (os quatro elementos fogo, ar, água e terra).

No que diz respeito à existência incorpórea, o primeiro nível de existência é Deus. O segundo nível de existência, que é um segundo grau de ser, são os nove intelectos das esferas. O terceiro nível de existência é o intelecto ativo, também chamado de “espírito santo”. Este intelecto está ativo na humanidade e une o céu com o mundo sublunar. Esses três níveis são puramente espirituais e incorpóreos. O quarto nível de existência é a alma. O quinto nível de existência é a forma. O sexto nível de existência é a questão. A alma, a forma e a matéria também são incorpóreas²⁹⁰.

Consideremos que, no pensamento antigo, “incorpóreo” não equivalia a “não material”. Na verdade, os elementos, como a água e o ar, são considerados por Aristóteles como “matéria” e, ao mesmo tempo, “incorpóreos”²⁹¹.

Al-Fārābī, como percebido por Janos, desenvolve a sua cosmologia, onde todas as coisas são emanações da Causa Primeira, claramente ao longo de linhas neoplatônicas, embora diferindo em alguns detalhes²⁹². Do Primeiro Ser emanam sucessivamente dez intelectos diferentes e de cada um deles resulta uma esfera. As esferas que surgem dos intelectos são, da primeira à última, a Primeira Esfera, a esfera das estrelas fixas, as esferas dos planetas, Saturno, Júpiter, Marte, Sol, Vênus, Mercúrio e a esfera de a lua. E esta esfera é a última daquelas em que os corpos celestes se movem por natureza em círculo²⁹³.

As dez esferas de *al-Fārābī*, de acordo Janos, são aquelas consideradas também por Robert Grosseteste em sua cosmologia²⁹⁴. Segundo Grosseteste, da esfera mais externa e perfeita, a primeira, as demais são criadas para dentro por luminosidades emanadas sucessivamente. Como os modelos são semelhantes, é bem possível que Grosseteste conhecesse a cosmologia de *al-Fārābī* e respondesse à teoria de *al-Fārābī* com a sua metafísica da luz. Em particular, parece que ele adaptou o design de cima para baixo das inteligências de *al-Fārābī* à

²⁸⁹ JANOS, Damien. *Method, Structure and Development in al-Fārābī*. London: Brill, 2012, p. 121.

²⁹⁰ idem, p. 129.

²⁹¹ Idem, p. 130.

²⁹² idem, p. 131.

²⁹³ idem, p. 133.

²⁹⁴ Idem.

geração e ação das luminosidades, que são as entidades que criam as esferas do universo. Então, concluindo Janos, parece que no pensamento de Grosseteste a influência islâmica é mais do que difusa e indefinida, e sim possui uma base sólida, sobre a qual construiu a sua ciência²⁹⁵.

Os corpos celestes representam uma das principais classes de existentes superlunares e consistem nos orbes, planetas e estrelas que constituem os céus visíveis. Embora *al-Fārābī* use a mesma expressão árabe para se referir a todas estas entidades, nomeadamente, *ajsām samāwiyyah*, deve-se notar que ela aparece numa ampla variedade de contextos e é, portanto, ambígua. Pode referir-se apenas aos orbes, que são transparentes e invisíveis para os humanos, aos orbes juntamente com os seus planetas, ou apenas aos planetas ou estrelas. Por exemplo, *al-Fārābī* afirma²⁹⁶ que “os corpos celestes [*al-ajsām al-samāwiyyah*] são nove no total”. planetas ou estrelas que eles contêm. Noutro caso, contudo, *al-Fārābī* escreve que o segundo orbe ou sistema principal (o orbe das estrelas fixas) “é um corpo, que contém vários corpos [as estrelas fixas] que têm um movimento comum”²⁹⁷. Mas *al-Fārābī* ocasionalmente emprega uma terminologia mais específica: o termo *kawkab* refere-se exclusivamente aos planetas, incluindo o sol e a lua, bem como às estrelas fixas, enquanto *falak* (*aflāk*) e *kurah* (*kurāt* ou *ukar*) designam os orbes.²⁹⁸ A escolha de termos de *Al-Fārābī*, segundo Mahdi, se sobrepõe à terminologia dos astrônomos árabes e filósofos naturais, indicando assim que sua cosmologia se baseia principalmente nessas duas ciências²⁹⁹.

Al-Fārābī descreve os corpos celestes como um gênero particular de corpos, o mais elevado em um grupo de seis gêneros, sendo os outros em ordem decrescente de nobreza os “animais racionais, animais não racionais, plantas, minerais e os quatro elementos.”³⁰⁰ Os corpos celestes são, portanto, distintos dos outros gêneros, todos os quais residem no mundo inferior de geração e corrupção. Além disso, cada corpo celeste é o indivíduo único de sua espécie.³⁰¹ É notável que para *al-Fārābī* cada orbe é um “corpo esférico”, apesar de ser

²⁹⁵ Idem, p. 128.

²⁹⁶ AL-FĀRĀBĪ, Abū Nasr. *Philosophy of Plato and Aristotle*. Translated, with an introduction by M. Mahdi. New York: Cornell University Press, 2001, p. 115.

²⁹⁷ Idem, p. 119–121.

²⁹⁸ *Al-Fārābī* usa os termos *falak* e *kurah* indistintamente, veja em AL-FĀRĀBĪ, 2001, p. 32. Embora autores posteriores, especialmente aqueles que trabalharam na tradição a partir do século X, às vezes atribuíssem um significado fixo a esses dois termos, *falak* referindo-se aos orbes, *kurah* às esferas, não houve consenso sobre esta questão nos primeiros tempos islâmicos, e mesmo que no século XI ainda usa esses dois termos de forma intercambiável (ver JANOS, 2011).

²⁹⁹ Idem, 2001, p. 45.

³⁰⁰ Idem, 2001, p. 31.

³⁰¹ Idem, 2001, p. 120-121. A justificativa para tornar cada corpo celeste uma espécie única é que seu substrato só pode receber, segundo Edward Grant, uma forma e não pode ter outras formas opostas àquela que já possui. Para uma discussão sobre cosmologia latina medieval, ver GRANT, Edward. *Planets, Stars and Orbs: The Medieval Cosmos, 1200 – 1687*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994, p. 220.

imperceptível aos sentidos.³⁰² Como corpos, os orbes e planetas podem ser definidos principalmente por suas qualidades corporais: eles têm formas (*ashkāl*), volumes (*a'zām*) e tamanhos ou medidas (*maqādīr*).³⁰³ Mas como representam uma classe especial de corpos, *al-Fārābī* acredita que eles têm apenas as qualidades corporais mais nobres (forma esférica, luminosidade e movimento circular)³⁰⁴ e possuem apenas as “categorias mais excelentes”.³⁰⁵ Além disso, ele, como a maioria dos peripatéticos, sustenta que os orbes e os planetas não possuem nenhuma das qualidades atribuídas aos corpos sublunares, como frio, calor, secura e umidade. Embora seja claro que os céus têm as mais puras qualidades visíveis e cinemáticas, *al-Fārābī* não especifica quais qualidades táteis eles possuem, ou seja, se os orbes são sólidos ou líquidos, uma questão cosmológica importante na tradição latina medieval.

As qualidades mais notáveis dos corpos celestes, segundo Edward Grant, do ponto de vista de um observador situado na Terra são, em primeiro lugar, a sua luminosidade e, em segundo lugar, o seu movimento circular regular e harmonioso. Esses fenômenos destacam sua natureza nobre e os diferenciam de outros tipos de seres corpóreos caracterizados pelo movimento retilíneo. No que diz respeito ao primeiro, o Grant, acredita que os corpos celestes emitem luz, que por sua vez é responsável pela geração de calor no mundo sublunar. São essa luz e calor causados pelos corpos celestes que permitem a geração de plantas e animais. Em um de seus tratados sobre astrologia, *al-Fārābī* menciona duas visões diferentes sobre a luminosidade dos céus que ele atribui aos antigos, como menciona Grant. A primeira afirma que apenas o sol emite luz. De acordo com a segunda, todas as estrelas fixas são luminosas em si mesmas, enquanto os outros planetas errantes refletem a luz do sol.³⁰⁶

Al-Fārābī explica que apenas “algumas partes” dos céus produzem luz, enquanto outras partes - presumivelmente os orbes - são transparentes e ambas produzem a sua própria luz e recebem luz³⁰⁷. Segundo Grant, parece implicar que os orbes (que são os únicos corpos celestes transparentes) não apenas recebem luz, mas também emitem luz própria. Esta é uma ideia bastante estranha, uma vez que esta luz não é perceptível do ponto de vista humano na Terra. Em segundo lugar, não está claro se aqui se refere às estrelas fixas ou aos planetas (ou a ambos). Esta passagem é, como menciona Grant, de pouca ajuda, mas parece que, de acordo com *al-Fārābī*, tanto os orbes como os planetas ou estrelas emitem a sua própria luz.

³⁰² AL-FĀRĀBĪ, 2001, p.118.

³⁰³ Idem,

³⁰⁴ Idem.

³⁰⁵ Idem.

³⁰⁶ GRANT, 1994, p. 126.

³⁰⁷ Idem.

Voltando-se para a outra principal qualidade visível dos corpos celestes, *al-Fārābī* afirma que os orbes celestes realizam rotações eternas e harmoniosas ao redor da terra. Este movimento circular eterno é o resultado de sua contemplação ininterrupta dos princípios superiores, cuja perfeição eles buscam alcançar. Reflete o desejo dos corpos celestes de adquirir o último grau de perfeição necessário para completar a sua substância. Mas, uma vez que estão embutidos num substrato material, nunca poderão atingir esta perfeição, e só poderão expressá-la através do movimento circular, sendo o círculo a forma mais perfeita. Além disso, o movimento celeste desempenha um papel importante na física de *al-Fārābī*. Os vários movimentos celestes atuam como causas acidentais no mundo sublunar e são responsáveis por governar os processos de geração e corrupção. Mais especificamente, através dos seus diversos movimentos, os orbes preparam a matéria sublunar para a recepção da forma e participam na mistura dos elementos que constituem os corpos. Finalmente, deve-se notar que *al-Fārābī* rejeita a afirmação dos pitagóricos de que os orbes produzem uma harmonia celestial como resultado de seus movimentos.³⁰⁸

Como todos os outros corpos, os orbes, os planetas e as estrelas são substâncias compostas. No entanto, ao contrário dos corpos sublunares, que são compostos de forma e matéria, *al-Fārābī* nos diz que eles são compostos dos dois princípios da alma e do substrato. A alma e o substrato podem ser comparados à forma e à matéria sublunares, a alma agindo como a forma e o substrato agindo como a matéria, mas eles não são, estritamente falando, seres no sentido de que, digamos, uma cama é composta de forma (sua forma) e matéria (sua madeira). A comparação de *Al-Fārābī* entre o substrato da alma e a forma-matéria deve, portanto, ser interpretada como uma ajuda didática para esclarecer o ponto de que os corpos celestes não são substâncias perfeitamente simples e para esclarecer como as almas celestes se relacionam com os corpos celestes. A dualidade de alma e substrato que caracteriza os orbes e os planetas faz deles os primeiros seres compostos e os coloca abaixo dos seres imateriais e intelectuais na hierarquia ontológica. Como escreve *al-Fārābī*:

as substâncias dos corpos celestes estão divididas, na medida em que são substâncias, em muitas coisas. Eles estão na primeira categoria dos seres deficientes, devido ao fato de que a coisa pela qual eles são realmente substâncias [isto é, sua alma] requer um determinado sujeito. Assim, eles se assemelham às substâncias que são compostas de matéria e forma.³⁰⁹

³⁰⁸ AL-FĀRĀBĪ, 2001, p. 89.

³⁰⁹ Idem, p. 53. Original: the substances of the celestial bodies are divided, inasmuch as they are substances, into many things. They are in the first rank of the ranks of beings that are deficient, due to the fact that the thing by virtue of which they are actually substances [i.e., their soul] requires a certain subject. Thus, they resemble the substances that are composed of matter and form.

É digno de nota que, ao enfatizar a composição dos corpos celestes, *al-Fārābī* se afasta de Aristóteles e de muitos de seus seguidores, que enfatizaram a natureza simples dos orbes e definiram o éter como uma substância perfeitamente homogênea que permeia todo o céu. *Al-Fārābī*, em contraste, enfatiza a natureza composta dos céus e omite qualquer referência a uma simples matéria celestial.

A estrutura da cosmologia de *al-Fārābī* é original e sem precedentes na antiga tradição filosófica árabe. Surgiu de um complexo processo de exegese, assimilação e transformação das fontes gregas. Além de confirmar a importância da *Metafísica* de Aristóteles, mostra-se que *al-Fārābī* não apenas reproduziu ou copiou servilmente o conteúdo dessas obras, mas selecionou criticamente e adaptou suas teorias para desenvolver um modelo cosmológico original. Ao fazê-lo, conseguiu uma síntese notável de várias teorias filosóficas e astronômicas, cujo significado e função na sua cosmologia são em grande parte definidos pelas novas relações estruturais que as ligam³¹⁰.

Talvez a característica estrutural mais notável da cosmologia de *al-Fārābī* seja a introdução de um nível de intelectos separados entre o primeiro e o mundo corpóreo, o que marca uma importante mudança metafísica na filosofia árabe primitiva e redefine a relação entre o mundo divino e a matéria. Igualmente impressionante é a maneira como ele descreve a natureza e a função desses intelectos. Ao concentrar-se nas questões da natureza, número e atividade dos motores imóveis, o projeto cosmológico de *al-Fārābī* consistia, em grande medida, numa interpretação dos eventos metafísicos. *Al-Fārābī* elaborou significativamente este princípio aristotélico, baseando-se em alguns dos comentários antigos tardios, o que lhe permitiu integrar ideias neoplatônicas sobre causação e intelectão em uma estrutura cosmológica que combina teorias físicas e metafísicas aristotélicas com modelos planetários de Ptolomeu³¹¹.

No que diz respeito a certas doutrinas cosmológicas específicas, *al-Fārābī* deve ser creditado com notável desenvoltura exegética e criatividade e por desenvolver interpretações de problemas cosmológicos antigos que, embora claramente se baseiem em fontes da antiguidade tardia, parecem inovadores no contexto islâmico primitivo. Este é o caso, nomeadamente, das suas teorias sobre a causação dos intelectos separados e da sua relação com a intelectão celestial, o conceito de substância celestial e, em menor grau, as suas opiniões sobre o movimento celeste - que requerem um maior grau de formulação de hipóteses. A teoria dos intelectos separados de *al-Fārābī* marca uma mudança importante no pensamento árabe

³¹⁰ JANOS, 2012, p. 125.

³¹¹ Idem.

antigo, tanto porque introduz explicitamente, pela primeira vez, toda uma hierarquia de seres intelectuais entre Deus e o mundo corpóreo, e segundo, porque as teorias dos poderes causativos destes intelectos e a sua autonomia como demiurgos constituem um novo paradigma metafísico, que se afasta claramente das visões islâmicas prevalecentes sobre a criação³¹². Esta elaboração metafísica complexifica significativamente a posição de *al-Fārābī* com relação às principais crenças islâmicas do seu tempo e define-o em muitos aspectos como um continuador da metafísica pagã antiga tardia.

Finalmente, a ânsia de *al-Fārābī* em adaptar a sua perspectiva filosófica às influências e ideias que chegam é visível também no que diz respeito ao seu método, que reflete uma consciência especial dos desenvolvimentos científicos que ocorreram na sociedade islâmica primitiva e que estabeleceram novos padrões epistemológicos para o árabe subsequente. pensadores. Ele é um dos primeiros, segundo Janos, a desenvolver um interesse genuíno no método das ciências particulares, como a astronomia matemática e a música, mas além disso desenvolve um esquema epistêmico complexo baseado nas noções de cooperação e a subordinação das ciências, que também faz amplo uso de uma gama de técnicas filosóficas, como experiência, observação e analogia³¹³.

4.2. O astrolábio: a esfera em duas dimensões

Grande parte do legado islâmico na ciência é preservado em coleções de manuscritos em todo o mundo, particularmente em países que foram e continuam a ser centros da cultura muçulmana, embora muitos manuscritos também sejam encontrados na Europa, bem como nos Estados Unidos e na Índia. Entre os manuscritos preservados nestas bibliotecas estão uma série de obras sobre tecnologia, parte do legado islâmico que tem sido até certo ponto ignorado pelos historiadores, embora tenha transformado a sociedade não apenas no mundo muçulmano medieval, mas também no Ocidente cristão.

A obra moderna de maior autoridade sobre este assunto é “*Islamic technology: an illustrated history*”, escrito por Ahmad al-Hassan e Donald Hill. Os autores observam que “os historiadores reconheceram o progresso alcançado pelos cientistas muçulmanos em matemática, astronomia e ciências exatas, mas na sua maioria foram duros no seu julgamento sobre a tecnologia islâmica”³¹⁴. Prosseguem salientando o importante papel que a tecnologia

³¹² Idem, p. 129.

³¹³ Idem.

³¹⁴ AL-HASSAN, Ahmad; HILL, Donald. *Islamic technology: an illustrated history*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988, p. 280.

desempenhou na civilização islâmica, particularmente durante a idade de ouro em Bagdá e al-Andalus “quando as pessoas falam do esplendor de Granada ou de Bagdá, referem-se, na verdade, não só à sua grandeza artística, mas também ao elevado nível da sua tecnologia.”³¹⁵

O astrolábio visa sobretudo representar o movimento diário do céu (estrelas e astros), por projeção numa superfície plana, e determinar a hora, dia e noite. Permite estabelecer um horóscopo e, portanto, prever o destino dos homens, é o instrumento emblemático do astrólogo. A fabricação e o uso de astrolábios foram objetos de numerosos tratados em terras islâmicas.

Invenção grega, o astrolábio era conhecido desde o século VIII no mundo árabe-muçulmano: o astrônomo *al-Fārābī* é relatado como o primeiro fabricante de astrolábios em terras islâmicas, mas o primeiro tratado sobre a construção de astrolábios é obra de *al-Faghānī*³¹⁶, um astrônomo do século IX. Os famosos estudiosos persas *Al-Bīrūnī*³¹⁷ (973-1052) e *Naṣīr al-Dīn al-Ṭūsī*³¹⁸ (1201-1274) são os autores dos tratados mais utilizados. Este diagrama (Figura 42), que mostra um astrolábio em construção, com restrições visuais e textuais sobre a disposição dos azimutes. O astrolábio revela os avanços no conhecimento matemático e técnico do mundo árabe-muçulmano, mas também a delicadeza do trabalho em metal. A partir do século X, o instrumento foi aprimorado e ganhou em precisão, complexidade e refinamento artístico. Centenas, até milhares de astrolábios foram feitos e vendidos do século IX ao XX³¹⁹.

Projetado em Bagdá, este exemplo de astrolábio (figura 42) padrão do século X foi feito por *Aḥmad ibn Khalaf para Jaḥfar* (905-987), filho do califa *Muktafi bi-llah*, que reinou entre 900 e 907, segundo Neugebauer³²⁰. É o único dos mais antigos preservados. Apresenta na face superior os desenhos básicos encontrados em dois tratados de astronomia, um grego do século VI e outro siríaco do século VII. O verso não apresenta nenhum vestígio além de uma escala de altitude, como foi o caso dos astrolábios gregos e dos primeiros astrolábios islâmicos. O astrolábio possui um anel e uma alça usada para suspendê-lo na posição vertical para avistar uma estrela e confirmar uma posição de latitude.

Ibrahim al-Fazari (falecido por volta de 777) foi o primeiro astrólogo da corte dos califas Abássidas. Ele é considerado o primeiro astrônomo árabe a construir um astrolábio (Figura 43), tema de três de suas obras conhecidas. Ele também trabalhou em problemas de

³¹⁵ Idem.

³¹⁶ AL-FARGHĀNĪ. *On the Astrolabe*. Arabic Text Edited with Translation and Commentary by Richard Lorch. Stuttgart: Franz Steiner Verlag Wiesbaden gmbh, 2005.

³¹⁷ Sobre ambos textos veja REZVANI, Pouyan. *Two Treatises on the Astrolabe by Abū Rayḥān Bīrūnī (D. CA. 1050)*. Frankfurt: Strauss GmbH, 2020.

³¹⁸ RAGEP, F. *Naṣīr al-Dīn al-Ṭūsī's Memoir on Astronomy (al-Tadhkira fī cilm al-hay'a)*. New York: Springer Science+Business Media, 1993.

³¹⁹ NEUGEBAUER, 1949, p. 243.

³²⁰ Idem.

reforma do calendário, que discute em um poema existente sobre os meses sírios. Ele escreve sobre a determinação do tempo em outro poema existente, *On the Science of Stars*³²¹.

O filho de *Ibrahim al-Fazari, Muhammad*, era um astrólogo na corte de *al-Mansur*, que lhe ordenou que traduzisse a obra astronômica sânscrita, da qual existem muitos títulos: *surya siddhanta, panea siddhanta, paulisha siddhanta*, para citar um alguns. Em árabe, eles eram chamados de *Sindhind*. De acordo com David Pingree, o manuscrito sânscrito foi dado a *al-Mansur* por um estudioso indiano que fora a Bagdá em 771 ou 773. *Ibrahim al-Fazari* usou esta e outras fontes para compilar seu próprio conjunto de manuais astronômicos com tabelas, o *Zij al-Sindhind al-kabir*, no qual, como observa Pingree, “ele misturou elementos de fontes indianas, pahlavi e gregas em um conjunto utilizável, mas internamente contraditório, de regras e tabelas para cálculos astronômicos”³²². A tradução de *Ibrahim al-Fazari*, combinou-se com outros fatores para produzir “ao longo dos séculos a tradição espetacular da astronomia árabe”³²³.

A tradução de *Ibrahim al-Fazari* não sobreviveu, mas pode ter sido usado como fonte por *al-Khwarizmi* em sua versão do *Sindhind*, que ele próprio sobreviveu apenas em uma tradução latina modificada. Tal como George Saliba salientou, relativamente ao *Sindhind* de *al-Khwarizmi*: “O fato de o seu texto ter sobrevivido apenas numa versão latina, e de os outros terem sido praticamente obliterados, indica claramente a rápida negligência da tradição indopersa.”³²⁴

Ali ibn Isa, o astrolabista, era de Harran, no norte da Mesopotâmia, e provavelmente aprendeu astronomia e astrologia de antigas fontes babilônicas que ainda eram usadas pela população local. Como menciona Kunitzsch, apesar do fato de *Ali ibn Isa* trabalhar como astrólogo, ele escreveu um tratado astrológico, a mais antiga obra islâmica conhecida que rejeita a noção de prognóstico astrológico³²⁵. O astrólogo mais proeminente no início do período Abássida foi *Masha'allah*, um judeu de Basra que foi um daqueles cujos exames dos sinais celestes levaram à fundação de Bagdá. Seus horóscopos podem ser datados do período 762-809, e ele serviu como astrólogo para todos os califas, de *al-Mansur* a *al-Ma'mun*. Ele escreveu sobre todos os aspectos da astrologia, mais notavelmente uma história astrológica, a principal fonte de informação sobre as tabelas astronômicas reais. Segundo Kunitzsch, ele é creditado com

³²¹ PINGREE, David. The Fragments of the Works of Al-Fazārī. In: *Journal of Near Eastern Studies*, V. 29, N. 2, 1970, p. 103-123.

³²² Idem, p. 106.

³²³ Idem.

³²⁴ KUNITZSCH, 1975, p. 271.

³²⁵ Idem, p. 273.

vinte e oito livros, dos quais vinte e três sobreviveram. Muitas de suas obras foram traduzidas para o latim³²⁶.

Os instrumentos utilizados nos observatórios Shammasiya e Qasiyun incluíam astrolábios, *gnômons*, quadrantes murais, quadrantes azimutais e esferas armilares. O astrônomo egípcio *Ibn Yunus*, ainda de acordo com Kunitzsch, diz que após a morte de *Ibn Abi Mansur* sua esfera armilar foi vendida no Mercado dos Fabricantes de Papel em Bagdá³²⁷. Os astrônomos dos observatórios Shammasiya e Qasiyun estudaram os movimentos dos planetas juntamente com os do Sol e da Lua, bem como mediram a obliquidade da eclíptica, a taxa de precessão dos equinócios e a duração do ano tropical, o período entre dois equinócios de primavera ou outono³²⁸. Outra atividade astronômica patrocinada por *al-Ma'mun* foi a medição da latitude e longitude de Bagdá e Meca, a fim de determinar a direção ou *qibla* de Meca a partir de Bagdá. Isto foi feito através de observações simultâneas de eclipses lunares em Bagdá e Meca, tendo a distância entre as duas cidades sido medida pelos topógrafos de *al-Ma'mun*.

De acordo com Tzvi Langermann³²⁹, os primeiros astrônomos islâmicos de Bagdá e Damasco basearam seu trabalho no que aprenderam com os astrônomos romanos, particularmente Ptolomeu, e suas observações foram feitas para corrigir quaisquer erros que pudesse haver nas antigas tabelas astronômicas e trazer eles atualizados. Segundo Langermann, o primeiro dos novos cientistas islâmicos da geração seguinte foi o astrônomo *Muhammed al-Battani*. *Al-Battani* era de Harran, ele também era de origem sabeu, mas, ao contrário de Thabit, tornou-se muçulmano, como indica seu primeiro nome³³⁰. Sua data de nascimento é desconhecida, mas desde que sua primeira observação astronômica registrada foi feita em 877, foi sugerido que ele nasceu antes de 858. *Ibn al-Qifti* continua dizendo que *al-Battani* continuou a fazer observações até 918 e que morreu em 929. Os *zij* a que se refere são as *Tábuas Sabeanas (al-Zij al-Sabi)*, conhecidas em sua tradução latina por Platão de Tivoli na primeira metade do século XII como *Opus astronomicum*, onde o nome do autor é dado como *Albategnius*³³¹.

Os instrumentos que se sabe terem sido utilizados por *al-Battani* são um astrolábio, um *gnômon*, uma esfera armilar e um quadrante mural, que ele equipou com uma alidade. *Al-*

³²⁶ Idem, p. 275.

³²⁷ Idem.

³²⁸ Idem.

³²⁹ LANGERMANN, Tzvi. The Book of Bodies and Distances of Habash al-Hasib. In: *Centaurus*, n. 28, 1985, p. 108–128

³³⁰ Idem, p. 115.

³³¹ LEWIS, Bernard. *Islam in History: Ideas, People, and Events in the Middle East*. Illinois: Open Court, 1993, p. 175.

Battani menciona, de acordo com Mcleod, estes últimos instrumentos em conexão com suas medições da obliquidade da eclíptica: “Nós observamos isso neste nosso tempo com a régua paralática e o quadrante mural... depois de ter feito suas divisões muito precisas e prendê-las em seus colóque o mais cuidadosamente possível”³³². A astronomia teórica de *al-Battani* deriva quase inteiramente de Ptolomeu e de seus predecessores árabes imediatos. Suas contribuições mais importantes são suas observações precisas, particularmente no que diz respeito à variação dos tamanhos aparentes do Sol e da Lua, sendo a diferença mais aparente em eclipses solares anulares.

Há dois tratados de Abū al-Rayḥān Muḥammad ibn Aḥmad al-Bīrūnī (973 - ca. 1050 d.C.): “*Tratado sobre como abrir o caminho para o uso dos diferentes tipos de astrolábios*” (árabe: *Maqāla fī al-Taṭrīq ilā Isti‘māl Funūn al-Uṣṭurlābāt*) e o livro “*Sobre como trazer à realidade o que está na potencialidade do astrolábio*” (árabe: *Kitāb Ikhrāj mā fī Quwwat al-Uṣṭurlāb ilā al-Fi‘l*). Os dois tratados são manuais de usuário do astrolábio. No primeiro tratado, segundo Rezvani, *al-Bīrūnī* trata das aplicações do astrolábio padrão e no segundo, que é mais avançado que o primeiro e foi escrito para os leitores com maior nível de conhecimento neste campo, trata das aplicações e estrutura de astrolábios padrão, bem como alguns astrolábios não padronizados. Ambos os tratados contêm informações técnicas e históricas, algumas das quais não podem ser encontradas em nenhuma outra obra sobre o mesmo assunto. *Al-Bīrūnī*, como argumenta Rezvani, explica sobre a projeção estereográfica como o princípio do astrolábio, depois explica a diferença entre os astrolábios padrão e não padrão (incluindo os mistos), mencionando aqueles não-astrolábios padrão³³³. Depois disso, apresenta uma visão geral de ambos os tratados. Esta parte é seguida por uma atenção especial à reconstrução do astrolábio em “forma de crescente”³³⁴ com base nas explicações de *al-Bīrūnī* no *Taṭrīq*. O astrolábio, conclui Rezvani, em forma de crescente é um astrolábio não padrão e foi discutido apenas no livro de *Taṭrīq* entre as fontes medievais. *Al-Bīrūnī* cria e escreve sobre o “astrolábio em forma de barco” no *Taṭrīq*³³⁵. O astrolábio em forma de barco é outro exemplo de astrolábios não padronizados nos quais, ao contrário dos astrolábios convencionais, a imagem projetada da eclíptica não se move, mas é equipada com uma peça móvel em forma de barco que simula o movimento do horizonte.

³³² MCLEOD, Alexis. *Astronomy in the Ancient World: Early and Modern Views on Celestial Events*. Berlin: Springer International Publishing, 2016, p. 37.

³³³ REZVANI, 2020, p. 24.

³³⁴ Idem, p. 41.

³³⁵ Idem, p. 64.

Os árabes introduziram o astrolábio no continente europeu através da Andaluzia no século XI. A ferramenta carregou o conhecimento dos cientistas muçulmanos e afetou enormemente os estudos astronômicos na Europa Medieval, contribuindo para o progresso científico moderno.

*

O astrolábio pode muito bem ser considerado o instrumento astronômico mais famoso e difundido da Idade Média, tanto no Oriente quanto no Ocidente. Isto é atestado pelo grande número de instrumentos expostos em museus e mantidos em coleções particulares em todo o mundo, bem como, como pela enorme quantidade de textos sobre a “fabricação” e/ou “utilização” do astrolábio que se encontram em tantas bibliotecas, em diferentes idiomas. Embora as descrições dos instrumentos sobreviventes sejam bastante numerosas, os textos existentes foram muito menos estudados. As linhas gerais, como elucidado por Neugebauer, da história do astrolábio já são geralmente conhecidas: o instrumento parece ter surgido gradualmente na antiguidade e no período helenístico, ter penetrado nos círculos siríacos de erudição, ter passado para a civilização árabe-islâmica e, finalmente, ter alcançado Bizâncio e o Ocidente latino medieval³³⁶.

Era um dispositivo vivo, tanto no Oriente como no Ocidente, já no século XVI e depois. Muitos detalhes, contudo, dos estágios singulares de recepção e transmissão ainda permanecem incertos e necessitam de investigação mais detalhada. Quanto à história inicial do astrolábio, explicita Neugebauer, antes dos árabes, esta tem sido objeto de uma série de estudos de autoridades eruditas que, no entanto, ainda não conduziram a conclusões finais definitivas³³⁷. O fluxo geral de transmissão das ciências passou das fontes gregas, passando, entre outras, pelas etapas siríacas, até os árabes. O mesmo, obviamente, aconteceu com o conhecimento do astrolábio. Dos textos gregos completos anteriores sobre o astrolábio, possuímos apenas um, de João Filopono (século VI d.C.)³³⁸.

Quanto aos árabes, os textos mais antigos até agora conhecidos datam do século IX d.C. Nenhum documento anterior chegou ao nosso conhecimento até agora, embora deva ser assumido que existiram fases anteriores de transmissão. Nenhuma tentativa foi ainda feita para

³³⁶ NEUGEBAUER, 1949, 245.

³³⁷ Idem, p. 256.

³³⁸ Para o sistema de citação de fontes NEUGEBAUER, *A. History of Ancient Mathematical Astronomy*, 3 vols. Berlin: Springer, 1975, p. 868-879.

investigar as relações íntimas entre os primeiros textos árabes e os seus antecessores gregos e siríacos, nem a investigação sobre os fundamentos da terminologia técnica árabe do astrolábio, das suas partes e das suas operações, ainda foi devidamente iniciada. Assim, um acordo geral nos conceitos do astrolábio, nas suas partes e nas suas operações, pode ser encontrado entre os textos árabe e grego, como é naturalmente esperado.

Para um estudo comparativo da terminologia do astrolábio, Neugebauer diz que um dos dois principais tipos de tratados existentes são de especial interesse, são aqueles que descrevem o "uso" do instrumento, e compreende, na maioria dos casos, um capítulo introdutório nomeando as partes constituintes do astrolábio, seguido por uma série de capítulos que descrevem operações individuais que podem ser realizadas por meio do instrumento³³⁹. Na literatura árabe, este tipo de tratado mostra uma notável uniformidade de tradição, desde o século IX. Deve-se mencionar, entretanto, que neste tipo de tratado a terminologia ocasionalmente difere ligeiramente, de tal forma que os capítulos práticos utilizam uma forma simplificada de certos termos técnicos que foram dados de forma mais completa na introdução explicativa. Isto pode obviamente ser explicado como resultado do desenvolvimento histórico: além da tradição literal, como afirma Neugebauer, em livros que não sofreu grandes alterações, o uso prático do instrumento produziu uma linguagem técnica própria que em certos casos era um pouco mais simples que a da tradição literal básica³⁴⁰. O segundo tipo de tratado, sobre a "fabricação" do astrolábio, fornece a base teórica para a construção do instrumento, teoria da projeção etc., sendo, portanto, de menor interesse para o estudo da terminologia. Mas vários termos, como aponta Neugebauer, também são encontrados neste grupo, e estes podem ser contados entre os termos simplificados de uso prático que acabei de mencionar.³⁴¹

Embora o texto seja pobre e a tradução muitas vezes bastante superficial, o material é suficiente para o tipo de comparações aqui previstas. O tratado contém muitos termos gregos e, portanto, mostra uma estreita relação com as fontes gregas. Ao comparar a terminologia dos tratados árabes sobre o "uso" do astrolábio com a terminologia siríaca, Neugebauer explicita os vários casos de estreita relação entre o árabe e o siríaco. Deve-se ter em mente que existe um intervalo de quase duzentos anos entre as composições do siríaco e os primeiros tratados árabes conhecidos. Somando estas novas descobertas a outros fatos conhecidos, a terminologia árabe do astrolábio pode, de acordo com Neugebauer, ser dividida, historicamente, em três classes principais:

³³⁹ Idem, p. 870

³⁴⁰ Idem.

³⁴¹ Idem.

- 1) termos relacionados a modelos encontrados no texto siríaco;
- 2) termos formados segundo modelos encontrados igualmente em textos gregos e siríacos;
- 3) termos que não têm nenhum modelo antigo ou siríaco reconhecível e, portanto, parecem ter sido introduzidos pelos próprios árabes, numa fase ainda desconhecida para nós.

Portanto, o astrolábio foi considerado uma ferramenta altamente valiosa na civilização islâmica devido à sua capacidade de determinar astrologicamente os horários das orações e encontrar a *qibla*, que é a direção da cidade de Meca, sem mencionar seus usos na navegação e nas viagens para comércio ou guerra. Os árabes atualizaram os astrolábios e inovaram em seus usos nos diferentes aspectos da vida. Durante a era islâmica, três novos tipos de astrolábios foram inventados: os astrolábios lineares, os universais e os astrolábios com engrenagens.

É difícil não reconhecer o papel deste instrumento em nossa vida. Mesmo que não seja amplamente utilizado hoje em dia, desempenhou um papel importante no passado e a sua influência continua até hoje. Técnicas modernas como GPS, ciência espacial e equipamentos de navegação são baseadas em teorias do astrolábio. Isto serve para nos lembrarmos, enquanto viajamos ou utilizamos os nossos dispositivos modernos, que os nossos antepassados árabes desempenharam um papel importante para que isto acontecesse.

5 A ESFERA NO OCIDENTE MEDIEVAL

5.1. Astronomia Ocidental: herdeira de duas tradições

Entre os séculos V e X, após o declínio do Império Romano, a ciência antiga sofreu uma perda parcial na Europa Ocidental. No entanto, a partir do século XI, houve um redescobrimento significativo graças às traduções árabe-latinas, principalmente dos centros intelectuais proeminentes da Espanha muçulmana, como Córdoba e Toledo³⁴². Essas traduções permitiram que o Ocidente recuperasse muitos textos antigos, incluindo obras de pensadores como Aristóteles, Euclides e Ptolomeu, e também tivesse acesso ao pensamento islâmico. Esse intercâmbio intelectual desencadeou um verdadeiro renascimento científico³⁴³, resultando em novas sínteses que harmonizavam concepções antigas com os princípios cristãos.

Frequentemente negligencia-se o fato de que o período medieval foi uma época de transmissão de conhecimentos antigos, ocorrida por meio de duas vias ou em duas fases distintas. Primeiramente, por meio da cópia de antigos manuscritos e compilações em mosteiros carolíngios, especialmente durante o século IX. Em segundo lugar, através das traduções árabe-latinas realizadas no sul da Itália ou na Espanha muçulmana, em locais como Rolede e Córdoba, nos séculos X e XI³⁴⁴, possibilitando a redescoberta de pensadores tão significativos como Aristóteles, Euclides ou Ptolomeu. Resulta dessa dupla transmissão o fato de que o conhecimento antigo nunca foi completamente oculto.

Certamente, encontramos um número considerável de pensadores cristãos da Antiguidade tardia, como Lactâncio no Ocidente ou Cosmas Indicopleustes em Constantinopla no século VI, que conceberam a Terra plana como uma interpretação que melhor se ajustava a uma leitura literal das Sagradas Escrituras. Cosmas, em particular, imaginava a Terra na forma de um tabernáculo³⁴⁵. No século XII, houve um renascimento científico no Ocidente que permitiu aprofundar e reinterpretar de fato conceitos antigos em termos das crenças cristãs. Isso levou à interpretação do demiurgo aristotélico ou platônico como um Deus criador que governa a *machina mundi*³⁴⁶, uma *machina mundi* similar ao modelo antigo composto por esferas

³⁴² GRANT, 1994, p. 13.

³⁴³ DOLAN, Marion. *Decoding Astronomy in Art and Architecture*. Berna: Springer Praxis Books, 2021, p. 216.

³⁴⁴ Idem.

³⁴⁵ ANASTOS, Milton. The Alexandrian Origin of the 'Christian Topography' of Cosmas Indicopleustes. *Dumbarton Oaks Papers*, v. 3, 1946, p. 74.

³⁴⁶ Uma análise mais detalhada do comportamento e das percepções dos medievais em relação ao mundo natural ao seu redor revela o quanto eles apreciavam, desfrutavam e refletiam sobre a beleza da natureza, especialmente em relação aos seus efeitos coloridos e luminosos. Além desse sentido estético da beleza natural, outra ideia que fascinava o homem medieval era sua visão da magnitude misteriosa do mundo natural que o cercava, uma grandeza frequentemente percebida como fora de seu controle. Era a chamada imagem da *machina mundi*, que os medievais de todas as épocas compreendiam como o conjunto de todas as coisas que formavam o coro

concêntricas, mas agora centrada no submundo, frequentemente representado na forma de um demônio devorando os condenados. Essa *machina mundi* não é fechada pela esfera das estrelas fixas ou pelo primeiro motor de Aristóteles, mas sim pelo *Empíreo*³⁴⁷, que é a morada de Deus, dos anjos e dos bem-aventurados.

No século XII, estudiosos cristãos como Guillaume de Conches afirmaram, baseados em suas leituras de Aristóteles, a esfericidade da Terra³⁴⁸. E logo no século XIII, divulgadores das línguas vernáculas - francês, inglês, alemão - propuseram e disseminaram o princípio da esfericidade da Terra, oferecendo demonstrações pictóricas³⁴⁹. Por exemplo, o diagrama representando dois homens partindo de um ponto específico da Terra em direções opostas e se encontrando nos antípodas, demonstrando assim, por meio dessa viagem imaginária, a esfericidade do globo terrestre³⁵⁰. A última transferência de importância remonta ao simbolismo da esfera que, na Idade Média, passou dos imperadores romanos para as representações de Deus criador ou de Cristo, frequentemente retratados segurando o globo nas mãos ou estando sobre ele. Interpreta-se também o Deus Criador como um antigo demiurgo, isto é, como um arquiteto ou geômetra, muitas vezes representado com uma bússola na mão, apontando-a para um globo. Esse tipo de representação é encontrado especialmente nos frontispícios das Bíblias históricas, que descrevem as etapas da criação do mundo.

Na astronomia, as traduções latinas do poema *Fenômenos* de Arato constituem a fonte dos primeiros mapas celestes produzidos na Europa, como, sem dúvida, os globos celestes desenhados por Gerbert d'Aurillac³⁵¹ por volta do ano 1000³⁵². As traduções árabe-latinas do

harmonioso da natureza, excluindo-se os humanos. Sobre o assunto veja FLINT, Valerie. *The Rise of Magic in Early Medieval Europe*. Princeton: Princeton University Press, 1991 e STEINEN, Wolfran. *Der Kosmos des Mittelalters*. Bern: Francke, 1967.

³⁴⁷ DORLAN, 2021, p. 218.

³⁴⁸ WILLIAM OF CONCHES. *Dragmaticon philosophiae*. Italo Ronca (ed.), Turnhout, 1997, p. III. 7. 5

³⁴⁹ EDSON, E.; SAVAGE-SMITH, E. *Medieval Views of the Cosmos*. Oxford: University of Oxford Press, 2004, p. 56.

³⁵⁰ ELFORD, Dorothy. *Developments in the Natural Philosophy of William of Conches: a Study of the 'Dragmaticon' and a Consideration of its Relationship to the 'Philosophia'*, Ph. D. thesis, University of Cambridge, 1983, p. 122.

³⁵¹ Gerbert d'Aurillac nasceu por volta de 950 no sul da França. Recebeu a educação primária no mosteiro beneditino de São Geraldo d'Aurillac e depois estudou durante três anos na escola da catedral de Vich, perto de Barcelona. Ainda jovem, Gerbert se destacou como professor e foi convidado a ser tutor dos futuros imperadores Otto II (973–983) e Otto III (980–1002). Este último apoiou a sua eleição como Papa Silvestre II em 999. De 972 a 995, Gerbert seguiu a carreira de professor. Sob a sua responsabilidade, a escola catedral de Reims tornou-se um importante centro europeu de aprendizagem. Em particular, o desenho de modelos astronômicos para o ensino das artes liberais atraiu a atenção. Gerbert viveu numa época de mudanças científicas perspectivas e, portanto, surge a questão do que o conhecimento astronômico foi realmente aplicado projetando esses modelos cosmológicos. Veja em DEKKER, Elly. *The Celestial Globe of Gerbert d'Aurillac: Its place in the History of Celestial Cartography*. In: *Comite Français de Cartographie*, n. 243, 2021, p. 61.

³⁵² As Esferas de Gerbert foram os primeiros instrumentos demonstrativos baseados sobre a literatura arateana feita no Ocidente latino para ensinando a estrutura do universo. A proeminência da antiga grade de círculos celestes em seus modelos sugere fortemente que para a construção seu globo celestial Gerbert usou o método do

Almagesto de Ptolomeu e do *Livro das Estrelas Fixas* de al-Sufi, no entanto, renovaram profundamente o conhecimento ocidental do mundo. Foi a associação destas duas tradições – greco-romana e árabe-ptolomaica – que permitiu o surgimento no Ocidente de uma cartografia celeste original no século XV.

No início da Idade Média, a esfericidade da Terra, colocada no centro das esferas do Universo, foi desde muito cedo admitida pela maioria dos clérigos³⁵³. Com o renascimento científico do século XII, novos tratados como o *Liber floridus* de Lambert de Saint-Omer ou o *Dragmaticon Philosophiae* de Guillaume de Conches afirmaram o princípio da esfericidade. A partir do século XIII surgem os primeiros textos didáticos em latim, *De sphaera mundi* de Sacrobosco³⁵⁴, ou em língua comum, *L'Image du monde* de Gossuin de Metz³⁵⁵. No século XV, a tradução latina da *Geografia* de Ptolomeu e as primeiras viagens de exploração portuguesas e espanholas deram novo impulso à hipótese esférica e levaram à criação dos primeiros globos terrestres.

As concepções antigas são, no entanto, reinterpretadas de acordo com os dogmas cristãos: o *Demiurgo* torna-se o Deus criador de todas as coisas que governa toda a “*machina mundi*” concebida, de acordo com Aristóteles e Ptolomeu, como um conjunto de esferas aninhadas umas nas outras e centradas numa Terra redonda e imóvel³⁵⁶. Os confins do mundo, no entanto, diferem do diagrama antigo: formada pelos quatro elementos (terra, água, ar e fogo), a Terra contém no seu centro o inferno, muitas vezes representado por um monstro que devora os condenados; no outro extremo, o mundo é fechado não pela esfera das estrelas fixas ou pela do “*primeiro motor*” de Aristóteles, mas pelo *empíreo*, a morada do Criador, dos anjos e dos bem-aventurados.

Outra herança antiga, emprestada do simbolismo imperial romano, floresceu na iluminação medieval: a esfera como um emblema da majestade divina, encarnado pela figura de Deus Pai ou de seu filho Cristo, às vezes representado com o globo na mão, às vezes sentado ou em pé sobre ele, a esfera do mundo. Assimilado ao antigo *Demiurgo*, o Deus da religião

globo fazendo na tradição descritiva. Os modelos astronômicos de Gerbert atraíram a atenção de seus contemporâneos. Depois de 1300, esses esforços medievais na construção do globo deram lugar à construção de globos celestes na tradição matemática. Veja em POULLE, E. L’Astronomie de Gerbert. In: *Gerberto: scienza, storia e mito. Atti del Gerberti symposium*, Piacenza, 1985, p. 599.

³⁵³ Com destaque para Santo Agostinho (345 d.C. – 430 d.C.), Isidoro de Sevilha (? – 636 d.C.) e Venerável Beda (672 d.C. – 735 d.C.), sobre o debate da forma da Terra veja em FISCHER, I. The Figure of Earth. Changes in Concepts. In: *Geophysical Surveys*. v. 2, n.1, 1975, p. 54.

³⁵⁴ SACROBOSCO, J. *Tratado da Esfera*. Tradução: Pedro Nunes; Atualização para o português contemporâneo: Carlos Ziller Camenietzki. 2 ed. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

³⁵⁵ GAUTHIER DE METZ. *L’Image du monde de maitre Gossuin*. Texte établi par O. H. Prior, Librairie Payot & Cie, 1913.

³⁵⁶ DORLAN, 2021, p. 220.

cristã também aparece em numerosos manuscritos como arquiteto ou agrimensor, de bússola na mão.

No Ocidente cristão como na Antiguidade e até ao Renascimento, a determinação das influências astrais na Terra continua a ser um dos objetivos do conhecimento do mundo, estando a astronomia e a astrologia intimamente ligadas. Todas as listas de constelações derivam no Ocidente até ao século XII do poema didático *Fenômenos* de Arato, cujas traduções latinas se espalharam pela Europa cristã a partir do século VIII³⁵⁷. Estas versões latinas descreviam as 48 constelações antigas, localizando as estrelas na cabeça, ombros, pernas, etc. da figura, e muitas vezes apresentavam os mitos gregos e divindades associadas a eles. Alguns manuscritos foram ilustrados com desenhos das constelações como o *De signis coeli* do Venerável Beda (século VIII), copiado no mosteiro de Fleury no século X³⁵⁸. A constelação de Andrômeda (Figura 44), mostrada acorrentada, é a esposa do herói Perseu, cujas façanhas estavam entre as mais famosas da mitologia antiga.

Nesta versão latina do poema de Arato de Soles (Figura 45), datado do século IX, aparece o desenho relativamente detalhado de um globo celeste. É constituída por uma esfera fixada num círculo meridiano, ela própria montada sobre uma base constituída por seis colunas decoradas que sustentam um círculo representando o horizonte. Todos os elementos da construção de um globo moderno já estão presentes. Este diagrama (Figura 46) orientado para leste representa no centro o globo terrestre dividido em zonas climáticas, quente no equador, temperada nas latitudes médias e fria nos polos. Está rodeado pelos pontos cardeais, pelos círculos dos elementos, pelas estações, pelos humores e pelos signos do zodíaco.

Na representação do universo herdada de Aristóteles (Figura 47) e transmitida em particular por Ptolomeu, a Terra ainda não gira: está imóvel no centro do mundo. Este modelo geocêntrico ou “ptolemaico” sofrerá algumas pequenas variações ao longo dos séculos e dependendo dos autores. No primeiro diagrama desta página de um tratado do século XII de Lambert de Saint-Omer, a Terra é dividida em 4 esferas elementares (terra, água, ar, fogo), está rodeada por sete céus ou esferas celestes concêntricas, carregando os planetas (estrelas em movimento no céu) que são a Lua, Mercúrio, Vênus, o Sol, Marte, Júpiter e Saturn. Não representa a oitava esfera, a das estrelas fixas, que fecha o universo cósmico clássico. Por outro lado, o diagrama inferior tenta representar em duas dimensões esta esfera de estrelas fixas,

³⁵⁷ BURNETT, C. The Coherence of the Arabic-Latin Translation Program in Toledo in the Twelfth Century. In: *Science in Context*. Cambridge University Press, 2001, p. 250.

³⁵⁸ Trata-se do manuscrito Mss, Latin 5543, guardado na Biblioteca Nacional da França. Para mais informações veja DELL'ERA, Antonio. Una rielaborazione dell'Arato latin. In: *Studi Medievali*, ser. 3, 1979, p. 269-302.

centrada no seu pólo norte (constelações da Serpente, da Ursa Maior e da Ursa Menor), e semeia os nomes das constelações numa espécie do planisfério celestial onde os nomes dos planetas também estão inscritos em ordem decrescente, de Saturno à Lua.

O livro de astronomia que fará referência na Idade Média e ao Renascimento deve-se a João de Halifax, mais conhecido como Sacrobosco. Este matemático e astrônomo inglês do século XIII estudou em Oxford e passou a maior parte de sua vida em Paris. A primeira edição impressa do tratado *De sphaera mundi* data de 1472. A obra está dividida em quatro capítulos. A primeira trata da forma esférica da Terra (para a qual fornece inúmeras provas) e do seu lugar imóvel no Universo esférico de acordo com a cosmologia de Aristóteles. A segunda trata dos vários círculos de referência da Terra e do Sol (eclíptica, equador, meridiano, etc.). A terceira descreve o nascer e o pôr das estrelas em várias localizações geográficas. Finalmente, o último trata da teoria planetária e dos eclipses de Ptolomeu³⁵⁹. Ao contrário da crença popular, a Igreja medieval não questionou a esfericidade da Terra comprovada pelos gregos. No século XIII, os primeiros textos didáticos em francês, como o *L'Image du monde* de Gossuin de Metz, demonstram isso de uma forma pictórica compreensível para todos³⁶⁰. Esta miniatura representa assim duas personagens que partem do mesmo ponto do globo em direções opostas e se encontram nos antípodas.

Esta iluminura (Figura 48) encerra a *L'Image du monde* de Gossuin de Metz, obra popular escrita em francês no século XIII. Oferece uma imagem sintética da Criação: no centro, a Terra – o lugar mais baixo do universo onde se abre a boca do inferno (*inferius*) – rodeada pelos quatro elementos que constituem o mundo sublunar dedicado à mudança e à corrupção. Acima, em azul, o mundo etéreo e imutável dos orbes planetários e do firmamento, fechado pelo empíreo, morada do Criador, dos anjos e dos bem-aventurados. O todo é dominado pela figura protetora de Cristo em majestade abençoando o mundo³⁶¹.

L'Image du monde é uma enciclopédia adaptada em prosa francesa em 1246 por Gossuin de Metz, de um tratado em latim do século XII, o *Imago mundi* de Honorius Augustodunensis³⁶². Hoje dir-se-ia interpretado como um trabalho de vulgarização que torna as noções académicas de astronomia, geografia e ciências naturais acessíveis a um público mais

³⁵⁹ CAMENIETZKI, Carlos Ziller. Introdução. In: SACROBOSCO, J. *Tratado da Esfera*. Tradução: Pedro Nunes; Atualização para o português contemporâneo: Carlos Ziller Camenietzki, 2 ed. São Paulo: Editora Unesp, 2011, p. XII-XIII.

³⁶⁰ PRIOR, O. Introduction. In: GAUTHIER DE METZ. *L'Image du monde de maître Gossuin*. Texte établi par O. H. Prior, Librairie Payot & Cie, 1913, p. 34.

³⁶¹ Idem, p. 36.

³⁶² FLINT, Valerie. Honorius Augustodunensis *Imago Mundi*. In: *Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen Age*, v. 49, 1982, p. 51.

vasto. A obra teve grande sucesso, como evidenciado por mais de setenta manuscritos, na maioria das vezes iluminados. Esta miniatura de página inteira, de acordo com Oliver Prior, representa Cristo em majestade (Figura 49), sentado de frente para um trono, acima de um diagrama das esferas do universo³⁶³. Na mão esquerda segura um globo que também representa o mundo e faz um gesto de bênção com a mão direita. Ele está rodeado pelo *tetramorfo*, ou seja, pelos símbolos dos quatro evangelistas: São Mateus (o anjo), São João (a águia), São Marcos (o leão), São Lucas (o touro)³⁶⁴. Os círculos concêntricos abaixo da figura de Cristo representam o universo composto de esferas interligadas. A esfera do firmamento, onde as estrelas fixas estão inseridas, abrange as sete esferas das estrelas (Saturno, Júpiter, Marte, Sol, Vênus, Mercúrio, Lua) e depois as quatro esferas dos elementos (fogo, ar, água, terra). Além do firmamento (oitava esfera) estão o nono, o décimo e o décimo primeiro céus (incluindo o céu cristalino). Acima de todas as esferas está o *empíreo*, onde os bem-aventurados residem ao lado de Deus. Por outro lado, no centro deste sistema, e nas profundezas das esferas do mundo, está o Inferno, representado por um monstro que devora os condenados. A soberania de Deus sobre o mundo é assim expressa de duas maneiras nesta imagem: pelo globo, que Cristo segura na mão, e pela sua posição em majestade além do mundo, neste espaço abstrato vermelho e azul que representa o *empíreo*³⁶⁵.

A iluminação medieval ocidental toma emprestado do simbolismo imperial romano o uso do globo como um emblema da majestade divina. A figura de Deus Pai ou de Cristo é ora representada com o globo na mão (Figura 50), ora sentada ou em pé na esfera do mundo. Aqui, Cristo é representado de pé sobre um globo tripartido, rodeado pela Virgem, pelo Apóstolo João e por dois anjos que soam o Juízo Final enquanto as almas dos condenados emergem da terra e imploram a misericórdia divina. Nos cantos, os símbolos dos quatro evangelistas.

No *Timeu*, Platão descreve a criação do cosmos como uma ordenação harmoniosa de um estado inicialmente indiferenciado com a ideia de que o processo de criação deve ser guiado pelos princípios superiores da geometria³⁶⁶. Esta tese foi ilustrada (Figura 51) na Idade Média por um Deus geômetra, munido de uma bússola, que ordenou a criação: “Deus criou todas as coisas segundo Número, Peso, Medida” diz o Livro da Sabedoria de Salomão (XI, 21).

Nesta iluminura de fundo vermelho e dourado (Figura 52), duas cenas resumem a Criação: por um lado, o divino Artesão “comanda” o universo segundo o modelo do arquétipo;

³⁶³ PRIOR, O. Introduction. In: GAUTHIER DE METZ. *L'Image du monde de maître Gossuin*. Texte établi par O. H. Prior, Librairie Payot & Cie, 1913, p. 42

³⁶⁴ Idem.

³⁶⁵ Idem, p. 43.

³⁶⁶ PLATÃO,

por outro, ele faz Eva emergir da costela do adormecido Adão. Cena didática cujas cores, em especial o cinza dos personagens, a inserção das folhagens, são mais da “moda” que então imperava nas oficinas de iluminação do que de uma abordagem simbólica. A representação do mundo inscreve-se imediatamente numa história sagrada (Figura 53). A ordem cristã do mundo é representada desde o início com a sua lembrança cosmográfica: o calendário e o seu comentário. Terminará no Oriente com alusões ao fim do mundo temporal e ao Apocalipse.

O Atlas (Figura 54) abre com quatro painéis dedicados à *Cosmografia* que contêm, traduzidos para o catalão, uma compilação de textos cosmográficos e astronômicos emprestados de vários autores, incluindo Isidoro de Sevilha e Honório Augustodunensis. Eles tratam da esfericidade da Terra e do estado do mundo conhecido, mas também oferecem informações úteis aos marinheiros sobre as marés ou o cálculo do tempo noturno. Os textos são ilustrados com diversas figuras: tábuas de marés, diagrama para determinação da data das festas móveis (Páscoa, Pentecostes, número de semanas de carnaval) utilizando a proporção áurea, figura do homem zodiacal e, no painel seguinte, um calendário perpétuo, enquadrado pelas quatro estações.

5.2. A *Aratea* de Leiden: configurações celestes carolíngias

Em 1983, Bruce Eastwood publicou sua análise seminal do diagrama planetário carolíngio, presente no manuscrito voss Q.79³⁶⁷, a *Aratea* de Leiden. Ele explicou que o diagrama reflete conceitos astronômicos comuns na astronomia da época, baseando-se em um diagrama absidal e na astronomia pliniana então disponível. A configuração do diagrama do manuscrito de Leiden difere da apresentação usual ao representar simultaneamente: um círculo lunar e os planetas em sua ordem pliniana, a relação posicional de Vênus e Mercúrio com o Sol através dos círculos circunssolares e as posições planetárias que parecem corresponder ao céu real em uma data específica. Associar essa configuração a uma data precisa poderia esclarecer a origem do diagrama e seu método de construção, embora haja falta de consenso sobre essa data³⁶⁸.

Os autores apresentaram propostas divergentes não apenas em relação às datas, mas também sobre como as posições planetárias foram determinadas pelo criador do diagrama de

³⁶⁷ EASTWOOD, Bruce. Origins and contents of the Leiden planetary configuration (ms Voss. Q.79. fol. 93v): An artistic astronomical schema of the early Middle Ages. In: *Viator*, v. 14, 1983, 2. Veja também em EASTWOOD, Bruce. *The revival of planetary astronomy in Carolingian and post Carolingian Europe*. Ashgate: Variorum Collected Series, 2002.

³⁶⁸ Idem, p. 3.

Leiden. Eastwood inicialmente sugeriu que as posições planetárias para foram calculadas no ano de 579 com base no *Preceptum canonis Ptolemei*³⁶⁹, a tradução latina das tabelas ptolomaicas. Em 1990, David Pingree apoiou o método de Eastwood, preferindo a data de 579, embora tenha reconhecido a possibilidade de uma data em 816³⁷⁰.

Richard e Marco Mostert eram da opinião que uma data em 816 deveria ser preferida a uma data em 579.³⁷¹ De interesse é a sua afirmação de que:

Na primeira metade do século IX foi possível obter longitudes precisas. Se estes foram obtidos através de observação direta ou calculados com a ajuda de tabelas astronômicas é irrelevante para o nosso propósito. Acontece que era perfeitamente possível prever as posições planetárias, mas os parâmetros da teoria não foram estabelecidos com a maior precisão.³⁷²

A *Aratea* de Leiden é uma cópia do século IX de um tratado astronômico e meteorológico baseado nos *Fenômenos* escritos pelo poeta grego Arato³⁷³. O poema de Arato surgiu na cultura grega helenística, concentrada não em Alexandria, onde a atividade científica floresceu, mas em Atenas e na corte Macedônia de lá. Embora possa parecer árido para um leitor moderno, ele transmitiu informações ao público em geral de maneira fácil e direta, sem as afetações literárias comuns na poesia da época. Atraía muitos adeptos da filosofia estoica por demonstrar a providência e a sabedoria do Criador: a utilidade das estrelas para marinheiros e agricultores é eloquentemente exposta por Arato na abertura de seu poema. A influência do trabalho de Arato foi imediata e duradoura, servindo de fonte para as *Geórgicas* de Virgílio³⁷⁴. Por meio de numerosas traduções e revisões, o poema tornou-se conhecido em toda a Europa e no Oriente Médio, informando o público em geral sobre fenômenos celestes e inspirando a arte astronômica por mais de doze séculos. O interesse artístico na obra de Arato atingiu seu ápice

³⁶⁹ PINGREE, David. The *Preceptum canonis Ptolemei*. In : J. Hamesse and M. Fattori (ed.), *Rencontres de cultures dans la philosophie médiévale: Traductions et traducteurs de l'Antiquité tardive au XIVe siècle*. Actes du Colloque International de Cassino, 1989.

³⁷⁰ idem, p. 373.

³⁷¹ MOSTERT, Marco; MOSTERT, Richard. Using astronomy as an aid to dating manuscripts: The example of the Leiden *Aratea* planetarium. In: *Quaerendo*, v. 20, 1990, p. 252-253. Eastwood mais tarde mudou de opinião sobre a data proposta para apoiar a hipótese de Mostert e Mostert, ver EASTWOOD. The astronomies of Pliny, Martianus Capella and Isidore of Seville in the Carolingian world. In: BUTZER, P. (ed.). *Science in Western and Eastern civilisation in Carolingian times*. Basel, 1993, p. 173.

³⁷² Idem, p. 252-253

³⁷³ DEKKER, Elly. The provenance of the stars in the Leiden *Aratea* Picture book. In: *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, v. 78, 2010, p. 1.

³⁷⁴ Idem, p. 2.

com a atenção carolíngia às versões latinas do poema, e o *Aratea* de Leiden destaca-se como um dos primeiros e mais ricamente ilustrados manuscritos sobreviventes.

Um livro pequeno e quadrado (cada página mede 22,5 x 20 cm), a Leiden *Aratea* é um manuscrito em pergaminho composto por noventa e nove folhas. O texto é a tradução latina de Cláudio César Germânico, composta no início do século I d.C., do original grego de Arato. Este texto foi complementado por partes de uma segunda versão latina do poema de Arato, escrita por Rufius Festus Avienus no século IV d.C.³⁷⁵. De acordo com Elly Dekker, trinta e nove miniaturas representando constelações, estações e planetas adornam a *Aratea*. Em cada uma delas, as estrelas, realçadas com folhas de ouro, formam a estrutura para retratar deuses, heróis, animais ou objetos sugeridos pelo arranjo. Com destaque branco, cada iluminura apresenta seu tema de forma vívida e ilusionista. Essas técnicas ilusionistas são típicas da arte antiga, e as ilustrações da *Aratea* de Leiden são consideradas cópias das miniaturas feitas para um manuscrito da Antiguidade Tardia, agora perdido³⁷⁶. Os artistas carolíngios foram profundamente influenciados pela arte antiga, às vezes emprestando motivos específicos ou se inspirando nas realizações de seus antecessores para retratar a forma humana de maneira cada vez mais convincente.

Embora o iluminador medieval da *Aratea* de Leiden possa ter adaptado o estilo do modelo para se adequar às normas da pintura carolíngia, ele assimilou notavelmente o estilo ilusionista das miniaturas que provavelmente serviram como base para seu trabalho. Outras características da *Aratea* de Leiden também remetem a tradições manuscritas antigas. Como aponta Dekker, o texto é escrito em maiúsculas rústicas, um estilo estreito e condensado desenvolvido na Roma antiga, e o formato do manuscrito, com páginas quadradas e miniaturas emolduradas como pinturas independentes, segue convenções antigas³⁷⁷.

Como cópia fiel de um manuscrito provavelmente feito em meados do século IV ou V, a *Aratea* de Leiden oferece evidências preciosas sobre a forma e o conteúdo dos livros ilustrados no mundo antigo. Mas é precisamente esta fidelidade ao seu modelo que torna tão difícil determinar com precisão onde a cópia carolíngia da *Aratea* foi criada. A dificuldade é agravada pela ausência de qualquer ornamento inicial ou idiosincrasia caligráfica que possa ajudar a localizar o manuscrito. Embora a fidelidade do manuscrito ao seu modelo antigo seja impressionante, não é única. Como aponta Dekker, muitas cópias de obras literárias clássicas ou da Antiguidade Tardia e tratados sobre gramática, astronomia, cosmografia, medicina,

³⁷⁵ DEKKER, Elly. The provenance of the stars in the Leiden *Aratea* Picture book. In: *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, v. 78, 2010, p. 2.

³⁷⁶ Idem, p. 4.

³⁷⁷ Idem, p. 6.

geometria e topografia foram feitas durante os séculos IX e X³⁷⁸. Os mais famosos destes manuscritos são os ilustrados, por exemplo as cópias das comédias de Terêncio agora na Biblioteca do Vaticano e na Biblioteca Nacional de Paris³⁷⁹. É em grande parte graças à indústria dos escribas carolíngios que tantos clássicos latinos foram preservados. Na verdade, os estudiosos e escribas da corte carolíngia e das escolas monásticas não se contentaram simplesmente em recopiar estes manuscritos, mas procuraram melhorar e corrigir os seus textos³⁸⁰.

No entanto, o zelo carolíngio pelo estudo dos clássicos não foi motivado por um fascínio humanista pela antiguidade; estava enraizado no que Carlos Magno citou como “nosso dever de garantir o progresso de nossas igrejas”³⁸¹. O estudo do passado clássico poderia promover este objetivo de duas maneiras. O conhecimento mundano permitiu aos cristãos compreenderem melhor as verdades teológicas. O fascínio carolíngio pela astronomia, do qual a *Aratea* de Leiden dá um testemunho tão eloquente, foi sem dúvida parcialmente motivado pela ajuda que esta ciência antiga podia oferecer nestes importantes cálculos de calendário

De acordo com Nas escolas que Carlos Magno fundou sob a égide dos bispados e mosteiros em todas as suas terras, foram promovidos os mais elevados padrões para a produção de livros, tanto clássicos como litúrgicos. Não apenas o conteúdo textual deveria estar correto, mas a escrita deveria ser clara, regular, precisa e facilmente legível. Além da preocupação de Carlos Magno com o “progresso das nossas igrejas”, as suas necessidades práticas como governante sustentaram o renascimento do conhecimento que ele promoveu. A Igreja precisava ser dotada de um clero educado e de livros litúrgicos precisos e confiáveis se quisesse ajudar a garantir o domínio do império sobre seus súditos e ajudar nas tarefas de conversão e administração que as conquistas arreatadoras de Carlos Magno trouxeram em seu encalço. A preocupação de Carlos Magno com a instrução do clero e dos leigos deve ser entendida, pelo menos em parte, como uma tentativa consciente de promover a unidade eclesiástica e política dos seus domínios em expansão.

Finalmente, uma necessidade política está por detrás do renascimento da antiguidade que foi um componente tão importante do renascimento carolíngio da aprendizagem. Com a sua coroação no dia de Natal de 800 como Sacro Imperador Romano, Carlos Magno reivindicou a sua sucessão aos imperadores romanos da antiguidade e, na verdade, ao passado clássico. “Se

³⁷⁸ DEKKER, Elly. The provenance of the stars in the Leiden *Aratea* Picture book. In: *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, v. 78, 2010, p. 5.

³⁷⁹ Idem, p. 6

³⁸⁰ Idem.

³⁸¹ KATZENSTEIN, Ranee. A Carolingian Masterpiece. In: SAVAGE-SMITH, E.; KATZENSTEIN, R. *The Leiden Aratea: Ancient Constellations in a Medieval Manuscript*, Malibu, 1988, p. 7.

as suas intenções prosseguirem”, escreveu Alcuíno de York³⁸² ao seu imperador, “uma nova Atenas se formará na França. O que posso dizer, uma Atenas mais bela que a antiga, pois enobrecida pelos ensinamentos de Cristo, a nossa superará a sabedoria da Academia”³⁸³.

Os motivos antigos, como descreve Rane Katzenstein, com padrões de ovo e dardo, palmetas e *rincaux* de acanto, são frequentemente encontrados nas bordas decorativas de manuscritos, pinturas murais e relevos esculpidos³⁸⁴. Os artistas carolíngios demonstraram uma grande sensibilidade ao adotarem as técnicas do ilusionismo clássico. As figuras da *Aratea* de Leiden são notáveis por sua monumentalidade, graça e credibilidade. São habilmente modelados através de cores graduadas e realces criteriosamente aplicados, sugerindo um conhecimento direto da pintura antiga.

A *Aratea* de Leiden, como descrito por Katzenstein, expressa muitas das aspirações culturais, religiosas e políticas da renascença carolíngia. Provavelmente feita para um membro da corte imperial, reflete os objetivos desse renascimento cultural. Carlos Magno e seus sucessores tinham uma importante biblioteca e colecionavam manuscritos da Antiguidade Tardia, incluindo possíveis obras de Virgílio, atualmente na Biblioteca do Vaticano³⁸⁵. Os versos iniciais do Leiden *Aratea*, como relata Katzenstein, sugerem que esta cópia foi feita para um membro da família governante carolíngia, como Judite, segunda esposa de Luís, o Piedoso, ou alguém próximo ao tribunal. Uma figura anônima, possivelmente o antiquário do século IX conhecido como "O Astrônomo", pode ter sido o proprietário original deste manuscrito, cujos interesses coincidiam estreitamente com os temas abordados pela obra³⁸⁶.

A parte principal do texto da *Aratea* de Leiden consiste na tradução de Germânico. A versão latina de Germânico, de acordo com Emilie Savage-Smith, é composta por apenas 857 versos, incluía discussões breves sobre certas constelações, como Gêmeos e Câncer³⁸⁷ (Figuras 55 e 56). O compilador da *Aratea* de Leiden, percebendo essa lacuna, incorporou passagens de outra adaptação latina do poema de Arato, escrita no século IV d.C. por Avieno³⁸⁸. Avieno, que

³⁸² Alcuíno de York foi monge, poeta e professor inglês que viveu entre 735 e 804. Conta-se que em março de 781, cruzou-se com Carlos Magno em Parma, e foi convidado pelo monarca para o ajudar a instruir e reformar a corte e o clero do seu rein. Sobre Alcuíno veja OLIVEIRA, Terezinha; SIBIM, Priscila. Mestre Alcuíno e a formação da liderança carolíngia: uma análise de “Espelho de Príncipe”. In: *Imagens da Educação*, v. 3, n. 1, 2013, p. 14.

³⁸³ Idem, p. 25.

³⁸⁴ KATZENSTEIN, 1988, p. 8.

³⁸⁵ Idem.

³⁸⁶ Idem, p. 9.

³⁸⁷ SAVAGE-SMITH, Emilie. The Ancient Poem and its Presentation. In: SAVAGE-SMITH, E.; KATZENSTEIN, R. *The Leiden Aratea: Ancient Constellations in a Medieval Manuscript*, Malibu, 1988, p. 11.

³⁸⁸ Idem. Rúfio Avieno foi um escritor latino do século IV, natural da cidade de Volsínios (atual Bolsena). Segundo inscrições preservadas nos Museus do Vaticano, fez-se conhecido pela adaptação do poema astronômico *Fenômenos*.

ocupou altos cargos, incluindo o de procônsul da África em 366 d.C., expandiu consideravelmente o poema original grego, resultando em 1.878 versos³⁸⁹.

Tanto no poema de Arato quanto nas elaborações latinas de Germânico e Avieno, as doze constelações zodiacais são descritas entre as constelações do norte. Elas são divididas, de acordo com Savage-Smith, em dois grupos: as do norte da eclíptica, incluindo o zodíaco, e as do sul³⁹⁰. A maioria dos contornos das constelações, que servem apenas como guias para localizar e reconhecer estrelas, será familiar aos leitores versados em mapas estelares modernos. Uma exceção é a grande constelação meridional de navio (*Argo Navis*) (Figura 57), que já não é reconhecida como tal, tendo sido dividida em várias constelações menores. Até as explorações geográficas do século XVI, segundo Savage-Smith, a região sul do céu permaneceu amplamente não mapeada, refletindo-se nas descrições clássicas e medievais que apresentam relativamente poucas constelações nessa área³⁹¹.

Na cópia carolíngia da *Aratea*, as ilustrações seguem a ordem de apresentação do material. Com o poema contendo poucos detalhes astronômicos sobre as constelações e suas estrelas, havia margem considerável para interpretação por parte do artista. Assim, as estrelas, são tratadas de maneira mais artística, dispersas pelo contorno da constelação com pouca atenção às suas posições corretas. Mesmo o número total de estrelas associadas a uma constelação raramente corresponde ao das cartas estelares gregas ptolomaicas³⁹². O ilustrador, interessado no significado mitológico e lendário das imagens da constelação, seguiu uma abordagem artística, alinhando-se com Arato e seus comentaristas.

Nas cópias posteriores da *Aratea* de Germânico, segundo Savage-Smith, está intimamente relacionada a *Aratea* de Leiden, as ilustrações começam com a figura de Júpiter, embora essa ilustração esteja ausente no manuscrito de Leiden. São apresentadas trinta e seis ilustrações, como as das Plêiades (Figura 58), e quarenta e uma constelações. No manuscrito de Leiden, duas das ilustrações originais de constelações estão faltando: a constelação zodiacal de Virgem e a constelação meridional de Centauro. Além disso, segundo Savage-Smith, a constelação zodiacal de Libra provavelmente foi omitida intencionalmente pelo artista, pois não é mencionada por Arato ou Germânico³⁹³.

³⁸⁹ SAVAGE-SMITH, Emilie The Ancient Poem and its Presentation. In: SAVAGE-SMITH, E.; KATZENSTEIN, R. *The Leiden Aratea: Ancient Constellations in a Medieval Manuscript*, Malibu, 1988, p. 12.

³⁹⁰ Idem.

³⁹¹ Idem, p. 14.

³⁹² Idem.

³⁹³ Idem, p. 15. A distinção entre as estrelas de Libra e as do escorpião surgiu após a época de Arato.

Das trinta e seis ilustrações de constelações neste manuscrito, onze são claramente derivadas de diagramas de um globo celestial. Os dois terços restantes são orientados como seriam no céu quando vistos da Terra. Parece que o ilustrador consultou diversas fontes para as ilustrações das constelações, ocasionalmente recorrendo a uma tradição iconográfica que empregava lendas diferentes daquelas mencionadas por Arato ou Germânico.

As três ilustrações finais da *Aratea* de Leiden provavelmente derivaram de uma tradição diferente das anteriores. A personificação mitológica dos cinco planetas (fol. 80v) (Figura 59), cujos nomes obviamente vêm dos nomes de deuses e deusas gregos e romanos, a personificação das quatro estações (fol. 82v) (Figura 60) e dos doze meses que fazem parte do final ilustração (fol. 93v). Por outro lado, os planetas, as estações, o sol e a lua são todos mencionados na obra de Arato, e não é impossível que estas ilustrações, juntamente com as próprias constelações, tenham sido associadas às primeiras cópias da *Aratea* ou mesmo ao poema grego original (embora nenhuma evidência esteja atualmente disponível para substanciar isto).

Ao redor do diagrama há uma faixa contendo os signos zodiacais, intercalada com medalhões contendo personificações dos doze meses. O sol, a lua e os planetas também são representados por figuras humanas em medalhões. Escritos em torno da órbita circular de cada planeta estão citações em latim da *Historia naturalis* de Plínio, o Velho (23-79 d.C.)³⁹⁴. Essas inscrições indicam o ponto de aproximação mais próximo e o ponto mais distante de cada planeta da Terra. Também dão a exultação de cada planeta, que é a sua posição de maior influência astrológica. Este elemento astrológico, embora de interesse para Plínio, foi geralmente evitado pelos escritores latinos posteriores do início da Idade Média.

As órbitas circulares dos planetas não são desenhadas concentricamente com a Terra no centro do diagrama, mas um tanto excentricamente, a fim de ilustrar em termos gerais o aumento e a diminuição da sua distância da Terra e, particularmente, para ilustrar a localização relativa ao zodíaco de cada planeta. Perto do centro do diagrama, as inscrições em latim são facilmente confundidas com os círculos que contêm os planetas, e esta confusão é agravada pelo fato de o círculo de Mercúrio se aglomerar e tocar o círculo da Lua na metade inferior³⁹⁵.

Embora todos os planetas estejam representados em círculos girando em torno da Terra no centro do diagrama, dois planetas (Mercúrio e Vênus) também são posicionados em círculos em torno do Sol. Apesar disso, as personificações de Mercúrio e Vênus permanecem com os pés voltados para a Terra, assim como os outros planetas. Ao criar essa ilustração, o artista desconhecido não apenas se inspirou em escritores romanos como Plínio e estudiosos

³⁹⁴ SAVAGE-SMITH, Emilie The Ancient Poem and its Presentation. In: SAVAGE-SMITH, E.; KATZENSTEIN, R. *The Leiden Aratea: Ancient Constellations in a Medieval Manuscript*, Malibu, 1988.

³⁹⁵ Idem.

medievais, mas também em uma tradição de ilustração na qual calendários eram adornados com figuras humanas representando meses, estações ou ventos³⁹⁶. Por exemplo, na corte carolíngia, foi produzida uma cópia de um calendário latino original do ano 354 d.C. por Filocalus, que provavelmente serviu como fonte para a representação dos doze meses por figuras humanas em medalhões pelo zodíaco³⁹⁷. Portanto, de acordo com Savage-Smith, este diagrama peculiar é uma cópia carolíngia, de um diagrama do século VI que apresenta símbolos de calendário e configurações planetárias correspondentes ao século VI d.C.³⁹⁸.

A configuração planetária apresentada no diagrama de Leiden, de acordo com Dekker, difere um pouco do tipo de registro carolíngio discutido acima. A localização dos planetas está marcada em relação a um zodíaco dividido em 12 partes de 30° cada³⁹⁹. Cada unidade de 30° é decorada com a imagem de uma constelação zodiacal e as localizações das luminárias são definidas no início ou no meio de tal unidade zodiacal. A singularidade do diagrama de Leiden reside na sua representação dos planetas conforme eram posicionados em um momento específico, durante a Lua Pascal em 816. A maioria das posições planetárias no diagrama é fruto de observação direta, não de cálculos. Assim, conclui Dekker, os símbolos zodiacais presentes representam constelações, não signos⁴⁰⁰. Destaca-se a construção das órbitas do Sol e dos planetas internos.

5.3. A Cartografia Medieval no *Liber Floridus*

Intitulada *Liber floridus* [Livro das Flores], concluída por volta de 1120 e composta por excertos de cerca de 192 obras diferentes. A coleção é composta por mais de 300 peças extraídas de obras de um grande número de autores, entre os quais encontramos Marciano Capela e Isidoro de Sevilha⁴⁰¹. Apesar da intenção claramente expressa de fornecer um *mappamundi*⁴⁰² completo, a cópia mais antiga, o manuscrito de *Ghent*, inclui apenas um mapa da Europa, dois

³⁹⁶ SAVAGE-SMITH, 1988, p. 14.

³⁹⁷ O Cronógrafo de 354 (*Chronographus Anni CCCLIV*) é um calendário ilustrado, acompanhado de outros textos e ilustrações, oferecido a um aristocrata romano de fé cristã, chamado Valentin. Sobre Filocalus veja SALZMAN, Michele. *Filocalus, Furius Dionysius*. In: CANCIK, Hubert. *Brill's New Pauly*. Amsterdam: Brill Publication, 2006, p. 356.

³⁹⁸ SAVAGE-SMITH, 1988, p. 14.

³⁹⁹ DEKKER, 2010, p. 32

⁴⁰⁰ Idem.

⁴⁰¹ Sobre o assunto veja UHDEN, Richard. *Die Weltkarte des Isidorus von Sevilla*. In: *Mnemosyne*. Bibliotheca Classica Batavia, v. 3, 1935, p. 25-26 e UHDEN, Richard. *Die Weltkarte des Maritimus Capella*. In: *Mnemosyne*. Bibliotheca Classica Batavia, v. 3, 1935, p. 102.

⁴⁰² Optou-se por manter a escrita original da palavra contida no *Liber Floridus*.

esboços da *zona macrobiana*⁴⁰³ e um mapa em design T-O⁴⁰⁴. Esta cópia manuscrita, de acordo com Hanna Vorholt, em particular parece ter sido escrita pelo próprio Lambert, certamente não depois de 1125, e contém algumas peculiaridades notáveis no que diz respeito à Europa⁴⁰⁵. As cópias de *Wolfenbüttel* e de *Paris*, datadas de cerca de 1150, são simplesmente cópias diferentes do mesmo original, que foi sem dúvida obra do próprio desenho de Lambert embora Richard Uhdén, em uma monografia de 1936 intitulada *Die Weltkarte des Martianus Capella*, tenha apontado que o *mappamundi* continha na cópia de *Wolfenbüttel* traz a teoria atribuindo o original a Marciano Capela: “A esfera geométrica de Martianus Felix Capella, de Cartago na África, e uma figura redonda e global da extensão da terra com suas várias divisões e a dupla faixa do oceano que circunda o mundo”⁴⁰⁶. Estes mapas, que se baseiam no desenho de Capela, contêm um oceano equatorial, mas são bastante diferentes dos mapas de zonas macrobianas. A eclíptica geralmente é mostrada, com os doze signos do zodíaco. A maioria destes mapas está caracteristicamente orientada para o Leste (embora alguns mostrem uma orientação norte) e possuem uma grande quantidade de texto no continente sul. As zonas climáticas podem ou não ser mostradas explicitamente. Ilhas de formato regular são geralmente encontradas no oceano que circunda o norte do continente.

Lambert completou o texto no mosteiro beneditino em St. Orner (perto de Calais) em 1120 ou 1121. Cópias de seu *Liber floridus* foram consideradas, segundo Vorholt, “sem dúvida uma das criações mais impressionantes do românico do norte e da pintura de livros do início do gótico”⁴⁰⁷. O manuscrito mais antigo do *Liber Floridus* é o de Ghent (o MS 92), dez cópias sobreviveram com três redações principais. Os manuscritos são ilustrados, possivelmente pelo próprio Lambert. Cada cópia contém cerca de dez mapas diferentes.

Embora contenham uma Europa menos detalhada, tanto os manuscritos de *Wolfenbüttel* como os de *Paris* possuem um *mappamundi* completo, juntamente com uma adição especial e

⁴⁰³ O escritor latino Macróbio (século IV) descreveu o mundo conhecido por meio de cinco zonas, dispostas como espelho., cf. RANGLES, W. *Da terra plana ao globo terrestre: uma rápida mutação epistemológica* (1480-1520). Lisboa: Gradiva, 1990, p.11.

⁴⁰⁴ O mapa T-O é um modelo de mapa-múndi medieval que descreve o mundo conforme as ideias de Isidoro de Sevilha (570 – 636) em sua obra "*Etymologiae*". O disco de Isidoro, também conhecido como mapa-múndi do século XIII, divide o mundo em três continentes: Ásia, África e Europa. Este mapa evidencia fortemente referências cristãs em suas inscrições, incluindo nomes encontrados na Bíblia, dispostos sob cada continente. Sobre o debate veja NORONHA, Isabel. A cartografia medieval e a cartografia renascentista: testemunhos iconográficos de duas visões de mundo. In: *História, Ciências, Saúde*. Mangueiras, v.3, 2000, p. 681–687.

⁴⁰⁵ VORHOLT, Hanna. *Shaping Knowledge: The Transmission of the Liber Floridus*. London: The Warburg Institute, 2017, p. 32.

⁴⁰⁶ UHDÉN, 1935, p. 98. Original: “The geometric sphere of Martianus Felix Capella, of Carthage in Africa, and a round and global figure of the extent of the earth with its various divisions and the double band of the ocean which surrounds the world.”

⁴⁰⁷ VORHOLT, 2017, p. 78.

interessante. Raymond Beazley, em seu estudo de três volumes, *The Dawn of Modern Geography*, diz sobre o *Liber floridus* de Lambert que “Em nenhum outro lugar na cartografia medieval encontramos maior proeminência atribuída ao Desconhecido Continente Meridional”⁴⁰⁸. O mapa mede 30 cm x 43 cm e aparece nos fólhos 69v-70r, Danielle Lecoq, na discussão mais extensa sobre o *mappamundi* nos manuscritos de Lambert, sugere que o mapa é inovador na forma como combina tradições⁴⁰⁹.

No manuscrito de Paris, onde a terra ocupa metade do círculo da terra, a inscrição define a “região do sul” em termos não muito diferentes daqueles usados em outros mapas da época:

“... de clima temperado, mas desconhecido dos filhos de Adão, não tendo nada que pertença à nossa raça. O Mar Equatorial [mediterrâneo] que aqui dividia as [grandes massas de terra ou continentes do] mundo não era visível ao olho humano; pois toda a força do sol sempre a aquecia e não permitia nenhuma passagem de ou para esta zona sul. Neste último, porém, havia uma raça de antípodas (como acreditavam alguns filósofos), totalmente diferente do homem, pela diferença de regiões e climas. Pois quando somos abrasados pelo calor, eles ficam gelados pelo frio; e as estrelas do norte, que nos é permitido discernir, estão inteiramente escondidas deles... Dias e noites têm a mesma duração; mas a pressa do sol no final do solstício de inverno faz com que sofram o inverno duas vezes.”⁴¹⁰

Este mapa é o primeiro a representar os *Antípodas*⁴¹¹ separados de um continente australiano e de outras regiões, continentes e povos cuidadosamente distintos. Os *Antípodas* são insulares e singulares, e a ilha delimitada é pictoricamente classificada com outras ilhas, mas é impossível determinar a sua localização; na verdade, a “ilha” dos Antípodas atravessa hemisférios, entre pontos cardeais e atravessa oceanos.

⁴⁰⁸ BEAZLEY, Raymond. *The Dawn of Modern Geography: A History of Exploration and Geographical*. London: Sagwan Press, 2014, p. 570.

⁴⁰⁹ LECOQ, Danielle. La Mappemonde du "Liber Floridus" ou La Vision du Monde de Lambert de Saint-Omer. In: *Imago Mundi*, V. 39, 1987, p. 9.

⁴¹⁰ idem, p. 13. Original: “...de climat tempéré, mais inconnu des enfants d'Adam, n'ayant rien de ce qui appartient à notre race. La mer équatoriale [Méditerranée] qui divisait ici les [grandes masses terrestres ou continents du] monde n'était pas visible à l'œil humain; car la pleine force du soleil la réchauffait toujours et ne permettait aucun passage vers ou depuis cette zone sud. Mais dans ce dernier, il existait une race d'antipodes (comme le croyaient certains philosophes), totalement différente de l'homme, en raison de la différence de régions et de climats. Car quand nous sommes brûlés par la chaleur, eux sont glacés par le froid; et les étoiles du nord, qu'il nous est permis de discerner, leur sont entièrement cachées... Les jours et les nuits sont d'égale durée; mais la ruée du soleil à la fin du solstice d'hiver leur fait subir deux fois l'hiver.”

⁴¹¹ Quem, em relação a outra pessoa, reside no ponto diametralmente oposto da Terra; um habitante de um lugar que está situado no mundo, diametralmente oposto a outro. Na superfície de uma esfera, dois pontos antipodais são aqueles que se encontram em posições diametralmente opostas. Um ponto antipodal é frequentemente referido como antípoda. O termo *antípoda* tradicionalmente na Europa se refere às regiões localizadas do outro lado da Terra, como a Oceania, e deriva do plural "*Antípodas*". Essa terminologia se originou de uma expressão grega que literalmente significa "pés opostos" (pois as pessoas que viveriam nos antípodas caminhariam "de forma oposta"). "Antípoda" é um uso incorreto da linguagem, visto que o singular de "*antípodas*" em grego é "*antípous*", sobre o assunto veja FABRÍCIO, Deyse; VITTE, Antonio. O Novo Mundo e as heranças medievais sobre o ecúmeno: raças plinianas, antípodas e cartografia. In: *Figura: Studies on the Classical Tradition*. Campinas, v. 9, n. 2, 2021, p. 70.

A imagem em 69v (Figura 61) ocorre no Capítulo 110, “*Spera geométrica*”. O mapa está orientado para o leste como o mapa T-O, em vez de um *mappamundi* macrobiano típico, que está orientado para o norte. Vorholt explica que o longo texto fora da Terra atribui a autoridade do mapa a Orósio, Ptolomeu e Marciano, enquanto no interior cerca de cento e quarenta nomes identificam e, às vezes, descrevem locais⁴¹². Continuando sua explanação sobre o mapa Vorholt explica que condensado na metade esquerda do círculo está o hemisfério norte e uma versão de um mapa T-O, os três rios claramente visíveis e pontuados com a ilha da Sicília. Acima e à esquerda da Sicília está Roma. A massa de terra à direita é igual em tamanho e forma geral ao Norte. A área principal da região é denominada *Auster*: é internamente indiferenciada por rios ou regiões separadas, e uma linha ondulada esquemática delinea seu limite, ao contrário daquelas que delinham o Norte com variações costeiras mais detalhadas⁴¹³.

O mapa de Wolfenbüttel, segundo o historiador Albert Derolez, pretende apresentar ao mesmo tempo não apenas a metade oriental dos hemisférios norte e sul, mas também a metade ocidental, ou a face reversa da seção longitudinal. Na borda inferior do círculo, logo à esquerda da lombada do manuscrito, a maior de uma série de ilhas contém o rótulo: “*Aqui vivem nossos antípodas, mas eles resistem noite e dia opostos aos nossos, e no verão*”⁴¹⁴. A inscrição, identificando implicitamente a ilha antípoda em relação ao *oikoumene*⁴¹⁵ [mundo habitado conhecido], pertence ao quadrante sudoeste do globo, diametralmente oposto ao mundo conhecido. A imagem, porém, não corresponde exatamente à referência textual. Embora a parte inferior do hemisfério ocidental apareça à vista, ela é deslocada no processo de sul para norte. Assim, no contexto do *mappamundi* como um todo, a ilha aparece como os *Antípodas*, não do *oikoumene*, mas sim do *anteioi*, ou quadrante sudeste, representado na página direita da abertura⁴¹⁶.

A aparente disparidade entre o que a frase inscrita diz e o que a imagem mostra tem a sua origem no princípio subjacente à composição do mapa. Se considerarmos apenas a metade do planisfério na página esquerda, temos diante de nós um mapa do *oikoumene* tripartido ao

⁴¹² VORHOLT, 2017, p. 123.

⁴¹³ Idem, 124.

⁴¹⁴ DEROLEZ, Albert. *The making and meaning of the Liber Floridus: a study of the original manuscript*, Ghent, University Library, MS 92. V. 76. London: Harvey Miller, 2015, p. 33. Original: “Antipodes nostri hic vivunt, sed nocte ac die contrariis nostris resistunt et aestate.”

⁴¹⁵ Tradicionalmente, o conceito de *oikoumene* é entendido como o espaço onde a cultura grega se expande e se desenvolve. Ao longo do século II a.C., na sua busca pelo domínio universal, Roma conseguiu dominar politicamente o espaço grego, mas ao mesmo tempo integrou-se no *oikoumene* grego. Cf. LAGOS-ABURTO, Leslie; MONTANARES-PINA, Felipe. La geografía en la historiografía helenística. El concepto de *oikoumene* en las Historias de Polibio. *Byzantion nea hellás*, *Santiago*, n. 39, 2020, p. 101-124.

⁴¹⁶ DEROLEZ, 2015, p.197.

qual a ilha antípoda foi corretamente anexada no sudoeste. Sobreposto, por assim dizer, a este esquema está um mapa zonal ou hemisférico orientado para o norte, girado um quarto de volta no sentido anti-horário para uma orientação leste; esta operação deixa o hemisfério sul, a metade direita do mapa, inteiramente confinado a uma página da abertura. A fusão dos dois tipos de mapas (*ecúmeno*⁴¹⁷ e *hemisférico*) depende de uma ilha *antípoda*, que consequentemente desempenha uma função dupla como diametralmente oposta tanto do *oikoumene* quanto do *anteoikoi*⁴¹⁸. Longe de se apresentar como uma representação mimeticamente equivalente da realidade geográfica, o mapa do *Liber floridus* de Wolfenbüttel, de acordo com Derolez, elabora metodicamente um modelo conceitual por meio de uma lógica puramente pictórica. Com a mudança dos *Antípodas* para uma posição onde a ilha serve um duplo propósito, o mapa consegue uma exibição abrangente da esfera terrestre quadripartida que ilustra mais completamente, ou evoca, as fontes da antiguidade tardia de Lambert, Macrobius e Maritianus Capella.

E onde fica a ilha dos *Antípodas*? De acordo com Derolez, o mapa de Lambert (Figura 62) distingue entre o mar (ou mares), que dividem o Norte continental do Sul, e o Rio Grande Oceano, que circunda o globo. O primeiro, como vimos, é o oceano (duplo) equatorial, e a esquerda do oceano ou oceanos equatoriais no centro inclui, no centro inferior da área triangular, o Atlântico ao largo da costa de África. Tal como o Paraíso Terrestre, que também ocupa este mar exterior, a localização das ilhas, no mapa, indica que a sua localização é separada da costa dos três continentes da Europa, África ou Ásia. Este último oceano circular é tradicional, designando também uma disjunção entre o mundo conhecido e o mundo desconhecido. Porém, a ilha dos *Antípodas* atravessa oceanos e situa-se fora do Mediterrâneo, no Atlântico, a oeste dos Pylares de Hércules⁴¹⁹. Também atravessa o Atlântico (que se junta ao oceano equatorial) até o Grande Mar, que circunda toda a Terra. Está, portanto, potencialmente também no sudoeste, próximo, embora distinto, do continente australiano, que é o que sugere a nota sobre os diferentes dias e noites, e as estações opostas. Num mapa que toma muito cuidado na especificação de localizações, os *Antípodas* de Lambert não podem, no final, ser fixados.

⁴¹⁷ Forma aportuguesada da palavra *oikoumene*, definido como o limite da habitação humana, que variavam ao longo do tempo, e da percepção do que existia nas extremidades do mundo que passou por mudanças durante o período de transição entre a Idade Média e o Renascimento.

⁴¹⁸ DEROLEZ, 2015, p. 102. Os habitantes de dois pontos do globo que partilham uma longitude e para os quais a soma dos seus graus de latitude é igual a zero.

⁴¹⁹ O nome deriva da mitologia grega, que narra que Hércules, como parte de um de seus doze trabalhos (o décimo), precisava atravessar um estreito marítimo. Com pouco tempo disponível, optou por abrir caminho com seus ombros, ligando assim o mar Mediterrâneo ao Oceano Atlântico. De um lado, permaneceu um grande rochedo, posteriormente chamado Gibraltar (monte Calpe), enquanto do outro lado ficou o monte Hacho ou o monte Musa (Abília ou Ábila), o primeiro localizado em Ceuta e o segundo a alguns quilômetros a oeste.

Isto, segundo Matthew Goldie, é uma sinédoque, por assim dizer, do papel preocupante que os *Antípodas* desempenham na epistemologia geográfica medieval⁴²⁰. O *mappamundi* de Wolfenbüttel não visa apenas conciliar duas fórmulas cartográficas, mas ainda, procura resolver a tensão entre as verdades científicas e teológicas, harmonizando a terra, da qual o *oikoumene* é apenas uma pequena porção, com o mundo, o palco onde se desenrola a história da salvação.

Autores cristãos contestaram a antiga proposição de que terras além do *oikoumene* poderiam ser habitadas, pois a existência de povos não descendentes dos filhos de Adão contradizia as escrituras⁴²¹. Como raciocinou Santo Agostinho, mesmo que do outro lado da terra as águas do oceano tivessem recuado para permitir o surgimento de terra, isso não se segue que tal terra foi povoada. Ele achou evidentemente “ridículo demais sugerir que alguns homens pudessem ter navegado do nosso lado da terra para o outro, chegando lá depois de cruzar a vasta extensão do oceano, de modo que a raça humana deveria ser estabelecida lá também pelos descendentes do um primeiro homem”⁴²². A imagem cartográfica no *Liber floridus* de Wolfenbüttel, deixando os *anteoikoi* e os *Antípodas* em branco e desarticulados, define pictoricamente os continentes não *ecuménicos* como a antítese do mundo conhecido e, assim, reconhece o seu vazio.

No entanto, os textos inscritos tanto na pequena ilha *antípoda* como na costa sul, na metade direita do planisfério, são mais ambíguos. A legenda, segundo Derolez, de uma linha do primeiro trata a palavra *Antípodas* como o sujeito gramatical dos verbos “viver” [habitante] e “suportar” [*perferunt*]. A extensa lenda sobre este último admite que a zona temperada meridional é desconhecida dos filhos de Adão, mas em vez de refutar a possibilidade de habitação da terra, impugna a humanidade de quaisquer populações que possam existir ali⁴²³. O uso da palavra *Antípodas* nestes contextos regista uma mudança semântica que remonta a Isidoro de Sevilha, que confundiu as distinções geográficas da terminologia clássica e transformou-a num termo genérico para os povos fabulosos da desconhecida parte sul do mundo⁴²⁴. Texto e imagem funcionam juntos como uma unidade, a imagem eliminando aqueles cuja humanidade a mais longa das duas inscrições nega.

As ideias aqui expressas são complementadas pela sugestão de mais dois continentes desconhecidos, um no norte e outro no hemisfério sul [ocidental], situados na extensão de um

⁴²⁰ GOLDIE, Matthew. *Our Sea of Islands: New Approaches to British Insularity in the Late Middle Ages*. Bern: Springer Link, 2023, p. 42.

⁴²¹ Idem, p. 45.

⁴²² AGOSTINHO, Santo. *Cidade de Deus*: volume III. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, 2018, p. 1477.

⁴²³ DEROLEZ, 2015, p. 152.

⁴²⁴ HIATT, Alfred. The Map of Macrobius before 1100. In: *Imago mundi*, v. 59, 2007, p. 168.

grande oceano que tudo circunda e divide. Portanto, são assumidas quatro massas de terra; destes, os dois primeiros eram constituídos pelo antigo *oikoumene* e pela região Australiana. As outras duas massas de terra, segundo Vorholt, estavam no outro lado do globo (correspondendo em alguns aspectos aos continentes norte e sul-americanos de descobertas posteriores) e foram divididas da mesma forma que as duas ilhas do hemisfério oriental⁴²⁵. Este conceito reflete, integralmente, a teoria dos antigos geógrafos como Crates de Mallos, de 180 a.C. filósofo grego⁴²⁶. Os mapas atuais de Lambert, no entanto, apenas indicam o 'terceiro' e o 'quarto' continentes (aqueles do hemisfério ocidental), colocando pequenos círculos nas margens do Mundo Romano, ou Terra Habitável, respectivamente intitulado *Paraíso*, a nordeste, e *Nossos Antípodas* ao sudoeste. A ideia de um curso submarino de rios desde um Paraíso transoceânico até o *oikoumene* era uma crença comum durante a Idade Média. “*Nossos Antípodas*”, explica Vorholt, devem ser claramente entendidos como as massas continentais exatamente opostas às Europa e a África, do outro lado do globo, habitadas por seres vivos (mas aparentemente não humanos), e que têm dia e noite numa “relação oposta” aos que vivem na Europa; enquanto a ilha *Paraíso* deve provavelmente ser interpretada, da mesma forma, como precisamente antípoda do continente australiano⁴²⁷. Primeiro, há a sugestão de uma forma T-O no contorno geral de “*Nosso Mundo*”. Especulações de uma antiguidade muito mais elevada podem ser rastreadas na aparente indicação da *Eclíptica* nos *mappamundi* de Ghent e Wolfenbüttel, na forma de uma linha torta que atravessa o Equador e marcada por três imagens estelares, na obliquidade da órbita do Sol caminho é claramente sugerido. Em terceiro lugar, é claro, está a provável fonte de mapas mundiais anteriores de Macrobius e Martianus Capella⁴²⁸. Se as concepções “universais” de Lambert dependem tão estreitamente dos antecedentes clássicos, pode-se esperar que o material detalhado dos mapas também apresente um carácter marcadamente antigo; e, de fato, a relação entre os geógrafos medievais e os da época antiga posterior raramente é encontrada em uma expressão mais completa⁴²⁹. Segundo Derolez, a

⁴²⁵ VORHOLT, 2017, p. 17.

⁴²⁶ Segundo Estrabão, Crates foi o responsável por construir uma esfera que representava a Terra, sendo considerado o inventor do primeiro globo terrestre. Como seguidor da teoria das cinco zonas climáticas desenvolvida por Parmênides, Crates acreditava que a zona tórrida era ocupada pelo oceano e que, por analogia, era possível conceber povos vivendo além dessa zona. A concepção de uma Terra esférica, predominante entre os antigos estudiosos da Grécia, como Parmênides, rapidamente levou à especulação sobre a existência de terras do sul que seriam simétricas aos continentes conhecidos pela observação. Esses supostos continentes são representados em globos, como o criado por Crates de Mallos. Veja BARATIN, Marc. *Le De Grammaticis et Rhetoribus de Suétone: um texto polêmico? In: História, Epistemologia e Linguagem*. Volume 20, fascículo 2, 1998, p. 81-90.

⁴²⁷ VORHOLT, 2017, p. 135.

⁴²⁸ WROTH, 1944, p. 122.

⁴²⁹ OBRIST, Barbara. *La cosmologie médiévale*. Florence: Edizioni del Galluzzo, 2004, p. 131.

maioria das 180 inscrições são inteiramente antigas e devem, portanto, referir-se a um desenho perdido do antigo mundo romano, as principais adições a este material pré-medieval foram feitas a partir da geografia do próprio período de Lambert⁴³⁰. Não se deve, contudo, supor que o *mappamundi* de Lambert (figura 63) seja simplesmente uma compilação de um grande número de escritores. Não é impossível que os mapas de Lambert, com exceção de alguns nomes de lugares, tenham sido retirados de um esboço do mundo antigo do século IV ou V d.C. Mas mesmo que tenham sido o resultado (em suas linhas gerais) de um original perdido nos dias do antigo Império, ou emprestado diretamente de Capela, foi obviamente bastante modificado pelo seu redator do século XII e, pelo menos em parte, pertence verdadeiramente ao período medieval central⁴³¹.

Além do *mappamundi*, o manuscrito de Paris contém, com certas diferenças, vários dos desenhos menores que também são encontrados na cópia de Ghent da enciclopédia lambertiana. Assim, temos Augusto César (Figura 64) segurando um mundo T-O na mão esquerda, um esboço astronômico e uma figura de contorno do “globo terrestre”. No *mappamundi* de Paris faltam todos os nomes de mares; o Mediterrâneo é indistinguível de um rio; e os continentes carecem de qualquer diferenciação clara. Além disso, a escrita textual é extremamente difícil e o material de Lambert foi tão reorganizado que não é fácil, em alguns casos, encontrar concordância com as indicações da cópia de Ghent.

Lambert desenhou um mapa mundial detalhado em formato zonal. O Leste está no topo com o *Paraíso*, um pequeno raio de sol à esquerda do centro superior, com rios (Tigre, Eufrates, Nilo, Ganges) fluindo dele para a Ásia. A ilha logo no canto inferior esquerdo do centro são os Antípodas. As duas massas de terra mostradas são divididas pelo oceano atravessado pela eclíptica solar. À direita, um texto descreve o “*continente meridional temperado, desconhecido dos filhos de Adão*”⁴³².

O quarto continente ou continente meridional aparece no lado direito do mapa (figura 65), coberto por um longo texto descritivo de Martianus Capella. Além disso, Lambert também coloca uma pequena ilha no extremo oeste, que ele chama de Antípodas, observando que os habitantes daqui têm noite quando nós temos dia e vice-versa. Várias sugestões foram feitas em relação a esse recurso. Voltando a Martianus Capella, de onde extraí sua inscrição abreviada, Lambert parece estar tentando indicar um pedaço de terra no lado oposto do mundo. Os

⁴³⁰ DEROLEZ, 2015, p. 105.

⁴³¹ Idem.

⁴³² SCAFI, Alessandro. *Mapping the End. The Apocalypse in Medieval Cartography. In: Literature and Theology*, v. 26, 2012, p. 144.

problemas de representar uma esfera em um pedaço de papel plano sempre atormentaram os cartógrafos.

O contexto histórico do mapa de Lambert foi minuciosamente analisado por Danielle LeCoq. A Ásia, diz ela, representa o passado, a rica era de ouro da humanidade, mas também o futuro, enquanto Enoque e Elias aguardam no Paraíso terrestre pelo último dia. A Europa é palco de acontecimentos presentes, mas estão incluídos sinais do seu passado. Na própria região de Lambert, Flandres, o nome moderno é colocado ao lado de ‘*Morini*’, a tribo que se estabeleceu lá na época romana. A Itália é rotulada como ‘*Magna Grécia*’. A Ilha de Scanzia ou Scandia é mostrada como a origem dos povos góticos. A África, abaixo da conhecida costa norte, é uma terra de desertos, “cheia de dragões, serpentes e feras cruéis”. Sua maldita herança de Cam é agravada pela atual ocupação pelos filhos de Ismael⁴³³.

O mapa de Lambert e os mapas de Beatus⁴³⁴ são os únicos exemplos desenvolvidos do que tem sido chamado de *mappamundi* “intermediário”, “quarto continente” ou “quadripartido”. Após afirmações de Derolez de que a zona sul da Austrália no mapa de Lambert é “desconhecida pelos filhos de Adão” e uma descrição das barreiras à comunicação, Lambert diz sobre *Auster*: “*Os filósofos afirmam que é habitada. Afirmam que é diferente de nós por causa do clima oposto, pois no verão somos queimados enquanto eles ficam congelados pelo frio*”⁴³⁵.

Enquanto Lambert de St. Omer trabalha dentro de uma tradição um tanto estreita quando retrata um grande continente meridional em seu *mappamundi*, ele é único quando, no canto inferior direito do hemisfério norte no mar, retrata e identifica uma grande ilha. A ilha traz a seguinte lenda: “*Aqui vivem os nossos antípodas, mas suportam uma noite diferente e dias contrários e o verão também*”⁴³⁶. Uma linha vermelha em negrito circunda a ilha *antípoda*. A mesma linha só aparece em outros lugares selecionados do mapa-múndi: ela faz fronteira com toda a Terra, designa a *eclíptica* e circunda o *Paraíso Terrestre* no topo do mapa no Extremo Oriente. Linhas pretas contornam as ilhas restantes, bem como os limites da Europa, Ásia e África. Danielle LeCoq argumenta que a linha significa que os *antípodas* são “inacessíveis”, sugerindo que Lambert reconhece a tradição, mas não segue qualquer autoridade ao mostrar uma ilha antípoda⁴³⁷.

⁴³³ LECOQ, 1987, p. 12.

⁴³⁴ Sobre os mapas de Beatus veja WILLIAMS, John. Isidore, Orosius and the Beatus Map. *In: Imago Mundi*, v. 49, 1997, p. 7–32.

⁴³⁵ DEROLEZ, 2015, p. 37.

⁴³⁶ LECOQ, 1987, p. 30.

⁴³⁷ Idem, p. 32.

Os nomes no mapa principal são em grande parte de províncias, com apenas algumas montanhas, rios ou cidades incluídas, enquanto os povos do mundo são apresentados no ‘mapa de lista’. O conteúdo histórico dos mapas de Lambert só é totalmente compreendido quando se olha para as partes escritas do manuscrito. Alguns expandem o assunto do lugar, com listas e descrições de lugares, enquanto outros preenchem a narrativa histórica que dá sentido ao esquema básico dos mapas. Assim, embora ele possa ter copiado o esboço principal de seu mapa de Marciano, o contexto, bem como seus acréscimos, definitivamente cristianiza seu mapa.

A partir do significado geográfico atribuído às *Ilhas Afortunadas*⁴³⁸ por Plínio, o velho na sua *Naturalis Historia* (século II), este arquipélago torna-se uma das referências descritivas para trabalhos teóricos da Idade Média. O tratamento geográfico dado por Plínio, o Velho às Ilhas Afortunadas na sua *Naturalis Historia* é talvez o contributo mais importante para o conhecimento teórico deste arquipélago. Com base no testemunho de alguns autores anteriores, como Estácio Seboso ou Juba II (rei da Mauritânia que organizou uma expedição a estas ilhas por volta do século II), Plínio afirma a localização, as distâncias e (talvez mais importante) os nomes das ilhas⁴³⁹. Este ponto de vista torna-se um fio condutor que liga todas as referências às Ilhas Afortunadas, de acordo com Kevin Wittmann, perto dos limites ocidentais, ou seja, além das últimas bordas do mundo continental: “*Eles estão situados no oceano, contra o lado esquerdo da Mauritânia, mais próximo de onde o sol se põe, e são separados um do outro pelo mar intermediário*”⁴⁴⁰. Em sua *História Contra os Pagãos* (século V), Paulo Osório estabelece uma relação fundamental entre as Ilhas Afortunadas e a sua localização geográfica: “*Os limites ocidentais da África são os mesmos que os da Europa: nomeadamente os estreitos do estreito de Cádiz. No entanto, o seu fim é o Monte Atlas e as chamadas Ilhas Afortunadas*”⁴⁴¹.

Esta representação é gradualmente transferida para um plano gráfico, com uma série de *mappamundi* que incluem as *Ilhas Afortunadas* no mesmo nível de outras ilhas que também

⁴³⁸ Na tradição clássica, as *Ilhas Afortunadas* são mencionadas como paraísos, onde repousam deuses e heróis míticos, desde os autores gregos até figuras como Ptolomeu do Egito antigo e Homero, que as descreve como além dos Pilares de Hércules. No século I, o historiador romano Plínio-o-Velho e Plutarco identificaram-nas com as Canárias, uma ideia retomada por Camões em seu canto V, estrofe 8. Fernando Pessoa, em "Mensagem", as concebe como mito e símbolo, representando um lugar atemporal e além do espaço, onde os mitos do Quinto Império e do Encoberto aguardam sua concretização. Essas ilhas, percebidas apenas no sono por sinais auditivos e pelo som das ondas, são terras sem local definido, onde reside o Desejado, aguardando para estabelecer o Quinto Império. Veja WITTMANN, Kevin. Closest to Where the Sun Sets: The Fortunate Islands and the Limits of the World in Medieval Geography and Cartography. In: *Darkness and Illumination. The Pursuit of Knowledge in the Medieval and Early Modern World*. Duhan: Duhan University press, 2015.

⁴³⁹ PLÍNIO, O VELHO, 1995, p. 421-425.

⁴⁴⁰ WITTMANN, 2015, p. 67.

⁴⁴¹ OSÓRIO, Paulo. *História Contra os Pagãos*. Joinville: Clube dos Autores, 2023, p. 287.

marcam a última parte conhecida do mundo antes do abismo. Esta ideia também pode ser observada no mapa conservado na Bayerische Staatsbibliothek em Munique. Aqui, nos confins mais extremos do mundo, seis pequenos pedaços de terra (*for-tu-nate-in-su-le*) indicam a presença das *Ilhas Afortunadas* em frente à costa ocidental⁴⁴².

Um texto na margem superior esquerda (figura 66) apresenta o mapa como derivado de Martianus Capella. Uma das principais diferenças em relação aos mapas zonais, segundo Derolez, discutidos em Macrobius é que o *mappamundi* de Lambert de Saint-Omer está orientado para o Leste, não para o Norte. Neste layout, como aponta Derolez, a terra norte em que vivemos está no primeiro fólio e a terra sul no reverso, ambas separadas pelo oceano e pela eclíptica solar, representada por uma linha oblíqua em cujas extremidades e centro encontramos estilizados sóis, na junção dos dois fólhos. No que diz respeito à *oikoumene* [terra habitada], um sistema de canais aquosos em forma de “T”, uma reminiscência dos mapas T-O, separa os três continentes: Ásia, Europa e África⁴⁴³.

O terreno meridional compreende a zona temperada e habitada, e a zona fria habitável. Uma grande legenda na zona temperada alude ao fato de ser desconhecida dos filhos de Adão e de ser habitável pelos antípodas:

Região Sul, temperada, mas desconhecida dos filhos de Adão, não estendendo nada à nossa raça. Pois o mar que fica entre as terras, que corre de leste a oeste e divide o mundo, não é visível ao olho humano, que está sempre iluminado pelo calor do sol, que de cima atravessa a Via Láctea. Repele a aproximação dos homens, nem permite de forma alguma o trânsito para esta zona. Homens instruídos afirmam que os antípodas habitam esta zona)⁴⁴⁴

Além disso, no extremo sudoeste do *oikoumene* surge um mundo em forma de ilha de grandes dimensões em que há mais uma vez uma alusão aos antípodas: *Hic antípodas nostri habitant sed noctem diversam diesque contrarios perferunt et statem* [Aqui nossos antípodas vivem, mas vivenciam noites diferentes e dias contrários, e o verão]⁴⁴⁵. A repetição de um mundo povoado por antípodas no Ocidente, bem como a sua aparência tradicional no Sul, tem sido justificada pela dificuldade implícita na representação da terceira dimensão e da natureza esférica do mundo.

Em vez disso, foi o carregamento do T-O que, a partir do início do século XII, pressionou o esquema zonal macrobian. Lambert de Saint-Omer implantou ambos os

⁴⁴² WITTMANN, 2015, p. 66-67.

⁴⁴³ DEROLEZ, 2015, p. 106.

⁴⁴⁴ HIATT, 2007, p. 156

⁴⁴⁵ HIATT, 2007, p.51

esquemas várias vezes em seu *Liber Floridus*. Ele não se contentou apenas em reorientar o modelo macrobiano para o leste (Ghent, Universiteitsbibliotheek, MS 92, fol. 24v – figura 67) ou mesmo em complementá-lo adicionando material à zona temperada do norte, uma solução adotada em uma abertura de página dupla (fols. 92v–93r – figura 68). Ele usou outra abertura para aninhar um mapa discreto e completo do *orbis terrarum* dentro de uma composição hemisférica. Agora ausente do autógrafo de Ghent, o mapa híbrido sobrevive em sete das nove cópias do *Liber Floridus*, a mais antiga, do terceiro quartel do século XII, considerada a testemunha mais confiável do conceito original de Lambert (Wolfenbüttel, HAB, Cod. Guelf. 1 Gud. lat., fols. 69v–70r). Na sua fusão dos esquemas T-O e Macrobiano, Lambert sacrificou uma fração quase igual de cada um. A realização parcial dos dois esquemas colide principalmente com o modelo macrobiano. No entanto, apesar do resumo deste último, a massa de terra austral para a qual Lambert reserva todo o reto exerce uma força visual convincente. Seu vazio geográfico complementa e frustra a arena no verso oposto ocupada por uma humanidade caída. A abordagem de Lambert à hibridização dos paradigmas hemisférico e ecumênico permanece única. Os mapas associados à *Philosophia* de Guilherme de Conches⁴⁴⁶ (ca. 1125–30) abriram caminho para uma solução diferente, adotada ca. 1200 em um acréscimo à Bíblia de Arnstein de 1170⁴⁴⁷ (London, BL, Harley MS 2799, fol. 241v).

Marcia Kupfer escreve que a Idade Média ocidental desenvolveu sua própria cartografia pictórica na qual a cor, o padrão, a intencionalidade mimética e uma iconografia cada vez mais rica poderiam realçar a estrutura geométrica controladora ou ter precedência visual por

⁴⁴⁶ A autoria das obras atribuídas a Guilherme de Conches não é unânime, mas é provável que ele tenha escrito o enciclopédico "*De philosophia mundi*" (ou "*Philosophia*") e o diálogo relacionado a ele, "*Dragmaticon*", além de comentários sobre "*Timeu*" de Platão, "*A Consolação da Filosofia*" de Boécio, "*Institutiones grammaticae*" de Prisciano e o "*Comentário sobre o 'Sonho de Cipião'*" de Macróbio. Guilherme explica que o mundo é composto de elementos, os quais ele define como "as mais simples e mais pequenas partes de qualquer corpo — mais simples na qualidade, mais pequenas na quantidade". Ele identifica esses elementos com os quatro elementos clássicos (fogo, ar, água, terra), mas, seguindo Constantino, o Africano, não os concebe da mesma maneira como eram entendidos anteriormente, uma vez que não são simples em qualidade nem mínimos em quantidade: por exemplo, a terra contém algo quente, algo frio, algo seco e algo úmido, simultaneamente. Segundo Guilherme, os elementos puros só podem ser compreendidos pela razão, através de uma divisão abstrata dos corpos sensíveis. Cada um desses elementos puros possui duas das quatro qualidades básicas: a terra é fria e seca, a água é fria e úmida, o ar é quente e úmido, e o fogo é quente e seco. Os elementos perceptíveis, chamados de *elementata*, são feitos desses elementos puros: a terra sensível é especialmente composta de pura terra, a água sensível é especialmente de água pura, e assim por diante. Veja WILLIAM OF CONCHES, *A Dialogue on Natural Philosophy (Dragmaticon Philosophiae)*. Tradução para inglês com introdução de Italo Ronca. Notre Dame: University of Notre Dame Press, 1997.

⁴⁴⁷ A Bíblia de Arnstein preenche dois grandes volumes (545 x 375 mm) correspondentes à Biblioteca Britânica MSS Harley 2798 e 2799. Produzido durante a década de 1170 na Abadia Premonstratense de SS. Maria e Nicolau em Arnstein, Renânia, contém uma galeria de grandes iniciais historiadas e foliadas num rico estilo românico tardio, pelo que foi incluída em vários levantamentos de iluminura românica. Sua importância na história da arte alemã no século XII tem sido frequentemente destacada, assim como suas afinidades estilísticas com um pequeno número de manuscritos bíblicos renanos bem conhecidos do período, como as famosas Bíblias Worms e Floreffe.

completo. O esplendor cromático transforma os mapas macrobianos no *Liber Floridus* de esquemas geométricos em pinturas em miniatura esteticamente iguais às imagens pictóricas vibrantes da coleção de Lambert. Ao mesmo tempo, o padrão colorístico esclarece visualmente o paradigma cartográfico: o vermelho usado para os discos solares (fol. 24v) define a zona tórrida, a reserva de pergaminho nu (com algum branco no fol. 24v) separa as zonas temperadas, e o azul claro (fol. 24v) ou o verde (fols. 92v–93r) esfria os polos, ao mesmo tempo que o mesmo tom também se estende pelo oceano equatorial⁴⁴⁸.

O mapa híbrido de Lambert (figura 69) conseguiu ainda uma representação completa da esfera terrestre em três dimensões. As imagens carolíngias relacionadas, como observado por Chet van Duzer, emulam a curva da esfera para sugerir que as zonas continuam em torno de seu lado inferior ocidental. Em contraste, Lambert espalha o globo para trazer a sua porção invisível para o plano cartográfico. A longa coluna de texto que percorre a zona temperada do sul atribui aos filósofos a crença de que ali habitam os *antípodas* (*Hanc inhabitare phylosophi antipodes autumant*)⁴⁴⁹. Lambert introduz, segundo Van Duzer, um segundo espaço antípoda. Uma pequena ilha na parte inferior do círculo, perto da sarjeta, traz a legenda “*Aqui vivem nossos antípodas, mas eles suportam noites diferentes e dias contrários, e também verão*” (*Hic antipodas nostri habitant sed noctem diversam diesque contrarios perferunt et[iam] et estatem*)⁴⁵⁰.

As tensões concorrentes que caracterizam a tradição do T-O, a ordem textual, por um lado (os compartimentos que abrigam blocos de nomes), e a ordem topológica, por outro (distribuição geográfica dos topônimos), interagem criativamente na obra cartográfica de Lambert. Seu T-O de página inteira (Ghent, Universiteitsbibliotheek, MS 92, fol. 19r, figura 70 e 71) inventaria povos para a Ásia e a Europa, mudando para províncias para a África. Os quadrantes ocidentais na metade inferior do círculo apresentam sequências horizontais de nomes, o padrão habitual para disposição do texto, da esquerda para a direita, dentro da figura T-O. As colunas verticais de nomes na Ásia podem lembrar um pouco os mapas T-O, onde um alinhamento de cima para baixo de topônimos se correlaciona com a localização geográfica, mas as pilhas múltiplas e hiper-racionalizadas de Lambert não têm precedentes. Tanto na metade oriental quanto na ocidental, Lambert impôs uma ordem topológica, de leste a oeste e de norte a sul, nas inscrições. As listas colunares tão marcantes no T-O no fólio 19r, por sua

⁴⁴⁸ KUPFER, Marcia. Mappaemundi: Image, Artefact and Social Practice. In: *The Hereford World Map. Medieval World Maps and Their Context*. London: British Library Publications, 2006, p. 255-256.

⁴⁴⁹ VAN DUZER, Chet. Hic sunt dracones: The Geography and Cartography of Monsters. In: *The Ashgate Research Companion to Monsters and the Monstrous*. London: Routledge, 2012, p. 405.

⁴⁵⁰ Idem, p. 402.

vez, estruturam formalmente o layout topológico do mapa da Europa de Lambert, um quarto da figura do T-O (fol. 241r), e se infiltram no setor dedicado à Europa na porção T-O do híbrido preservado na cópia de Wolfenbüttel.

Como mencionado, o *Liber Floridus* é uma obra fundamental no enciclopedismo medieval, contendo uma enorme compilação de conhecimentos, incluindo história universal e natural, astronomia e geografia. Neste grande espólio podemos encontrar vários mapas de diferentes tipos, desde exemplos esquemáticos tripartidos até ao mapa que é considerado a representação cartográfica mais antiga da Europa.

Figura 41 - A direção da qibla. Mehmed ibn Emir Hasan al-Su'ûdî Matâli' al-su'âda wa yanâbi' al-siyâda
(A ascensão das estrelas da sorte e as fontes de soberania) Istambul (Turquia), 1582. Papel, 183 f., 31 × 20,5 cm
BnF, departamento de Manuscritos, suplemento turco 242, f. 74°



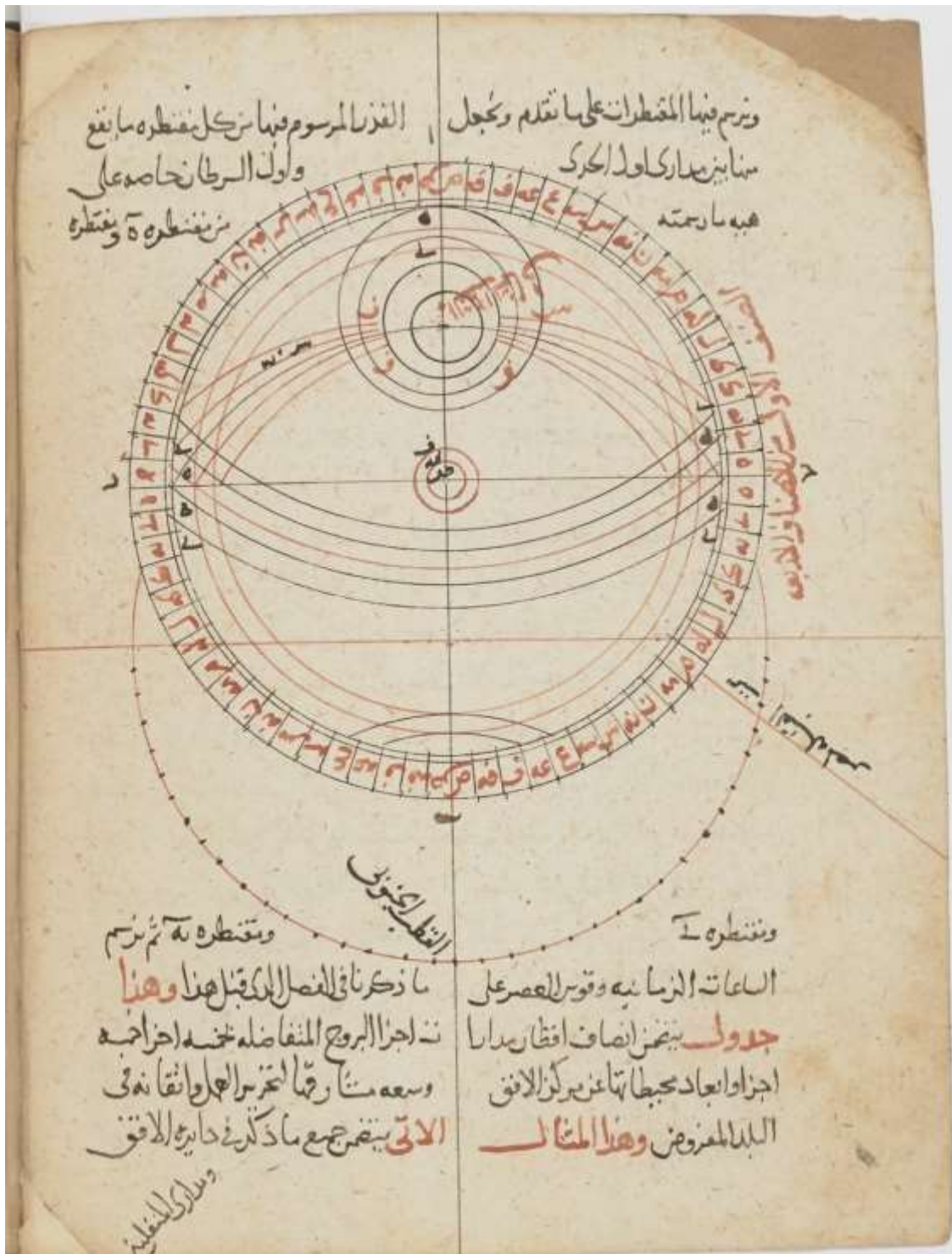
Fonte: Biblioteca Nacional da França

Figura 42 – Astrolábio, feito por Ahmad ibn Khalaf Bagdá, século X. Cobre, 13 × 19 cm.
BnF, Departamento de Mapas e Planos, Ge A 324



Fonte: Biblioteca Nacional da França

Figura 43 - Diagrama de um astrolábio em construção. Trecho de Marrākushī (1256-1321), *Jāmi' al-mabādī wa al-ghāyāt fī 'ilm al-mīqāt* Século 14. Manuscrito em papel, 22 × 16 cm. BnF, Departamento de Manuscritos, Árabe 2508, f. 28v.



Fonte: Biblioteca Nacional da França

Figura 44 - A constelação de Andrômeda. Os sinais do céu (De signis coeli).
Beda, o Venerável (pseudo), Fleury, segundo quartel do século X Manuscrito em pergaminho.
BnF, Departamento de Manuscritos, Mss, Latin 5543 f.163.



Fonte: Biblioteca Nacional da França

Figura 45 - Os dois hemisférios de verão e inverno no Aratus latinus revisado. século IX. Manuscrito em pergaminho, 36 × 25 cm. BnF, Departamento de Manuscritos, 1614, f. 81v



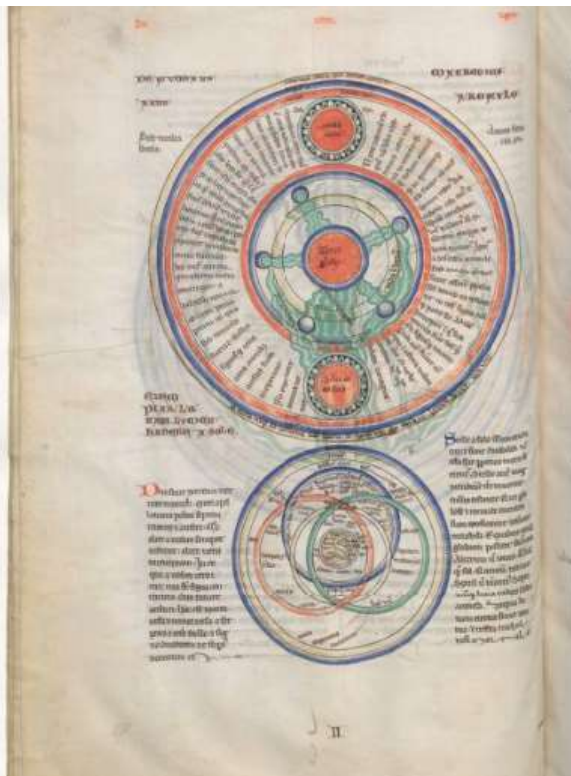
Fonte: Biblioteca Nacional da França

Figura 46 - Divisão da Terra com os elementos, pontos cardeais, signos do zodíaco e humores
Filosofia mundial. Guilherme de Conches (por volta de 1080-por volta de 1150), cópia do século XIV
Manuscrito em pergaminho, 12 × 11 cm. BnF, Departamento de Manuscritos, Latin 6560, f. 52.



Fonte: Biblioteca Nacional da França

Figura 47 - A ordem das esferas segundo Lambert de Saint-Omer. Lambert de Saint-Omer,
Liber Floridus. Manuscrito copiado no século 13. BnF, Departamento de Manuscritos, Latim 2622 f. 56v.



Fonte: Biblioteca Nacional da França

Figura 48 - “Pelo qual parece que a terra é redonda”. Gossuin de Metz (ativo no século XIII), A Imagem do Mundo Copiado por volta de 1320-1325. Manuscrito em pergaminho, 38 × 25,5 cm BnF, Departamento de Manuscritos, Francês 574, f. 42



Fonte: Biblioteca Nacional da França

Figura 49 - A Terra no centro das esferas do universo Gossuin de Metz, A imagem do mundo
Cópia do século 13. Manuscrito em pergaminho, 208 folhas, 180 × 115 mm BnF, Departamento de
Manuscritos, Francês 14964, f. 117



Fonte: Biblioteca Nacional da França

Figura 50 - Cristo em majestade acima. Gossuin de Metz (ativo no século XIII), A Imagem do Mundo. Copiado por volta de 1320-1325. Manuscrito em pergaminho, 38 × 25,5 cm. BnF, Departamento de Manuscritos, Francês 574, f. 136v



Fonte: Biblioteca Nacional da França

Figura 51 - Cristo em Majestade na Divina Comédia de Dante Alighieri. Iluminado pelo Mestre da Coëtivty (ativo na segunda metade do século XV), Toscana (Itália) 1460-1465. Manuscrito iluminado em pergaminho, 36,5 × 24,5 cm. BnF, Departamento de Manuscritos, Italiano 72, f. 60



Fonte: Biblioteca Nacional da França

Figura 52 - Cenas da Criação na Cidade de Deus de Santo Agostinho. Tradução francesa de Raoul de Presles. Iluminado pelo Mestre da Coroação de Carlos VI (ativo entre 1350 e 1378), Paris, 1375. Manuscrito iluminado em pergaminho, 27,5 × 19,5 cm BnF, Departamento de Manuscritos, Francês 22913, f. 2v



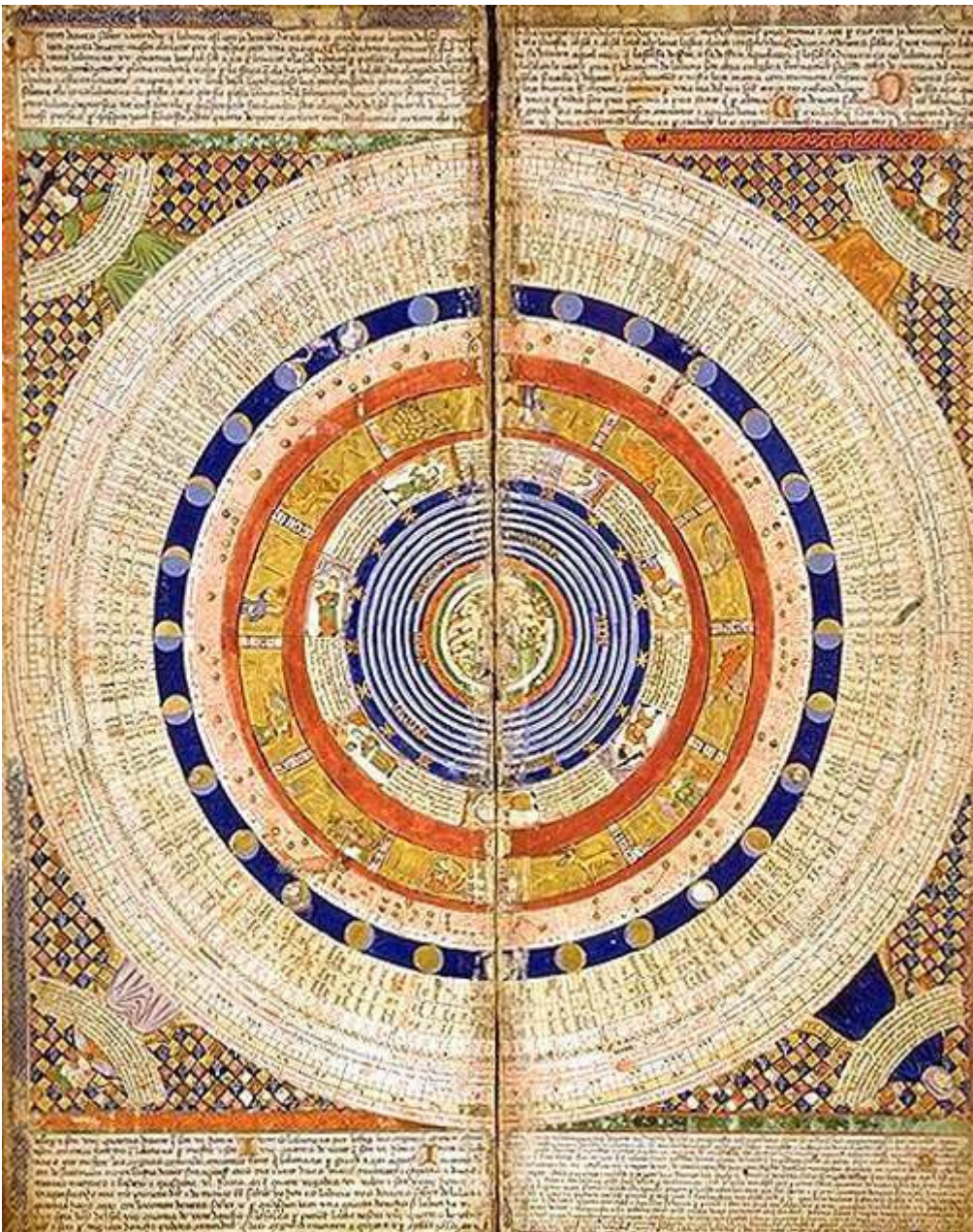
Fonte: Biblioteca Nacional da França

Figura 53 - A Criação do Mundo Segundo a Bíblia. Guyart Des Moulins, Bíblia histórica conhecida como “Jean de Berry”, por volta de 1385-1390. Manuscrito iluminado em pergaminho, 39,3 × 29 cm. BnF, Departamento de Manuscritos, Francês 20090 f. 3r



Fonte: Biblioteca Nacional da França

Figura 54 - **Cosmografia do Atlas Catalão**. Atribuído a Abraham Cresques, 1375. Manuscrito iluminado em pergaminho, 12 meias folhas de 64 x 25 cm cada BnF, departamento de Manuscritos, Espanhol 30, tabelas I e II



Fonte: Biblioteca Nacional da França.

Figura 55 - Constelação de Argo Navis, ms Voss. lat. Q79, fol. 64v Século IX (c. 813-840)
Special Collections Reading Room



Fonte: Leiden University Library, Leiden

Figura 56 - Constelação de Plêiades, ms Voss. lat. Q79, fol. 42v Século IX (c. 813-840)
Special Collections Reading Room



Fonte: Leiden University Library, Leiden

Figura 57 - Constelação de Câncer, ms Voss. lat. Q79, fol. 18v Século IX (c. 813-840)
Special Collections Reading Room



Fonte: Leiden University Library, Leiden

Figura 58 - Constelação de Gêmeos, ms Voss. lat. Q79, fol. 16v Século IX (c. 813-840)
Special Collections Reading Room



Fonte: Leiden University Library, Leiden

Figura 59 - Os Cinco Planetas, ms Voss. lat. Q79, fol. 80v Século IX (c. 813-840)
Special Collections Reading Room



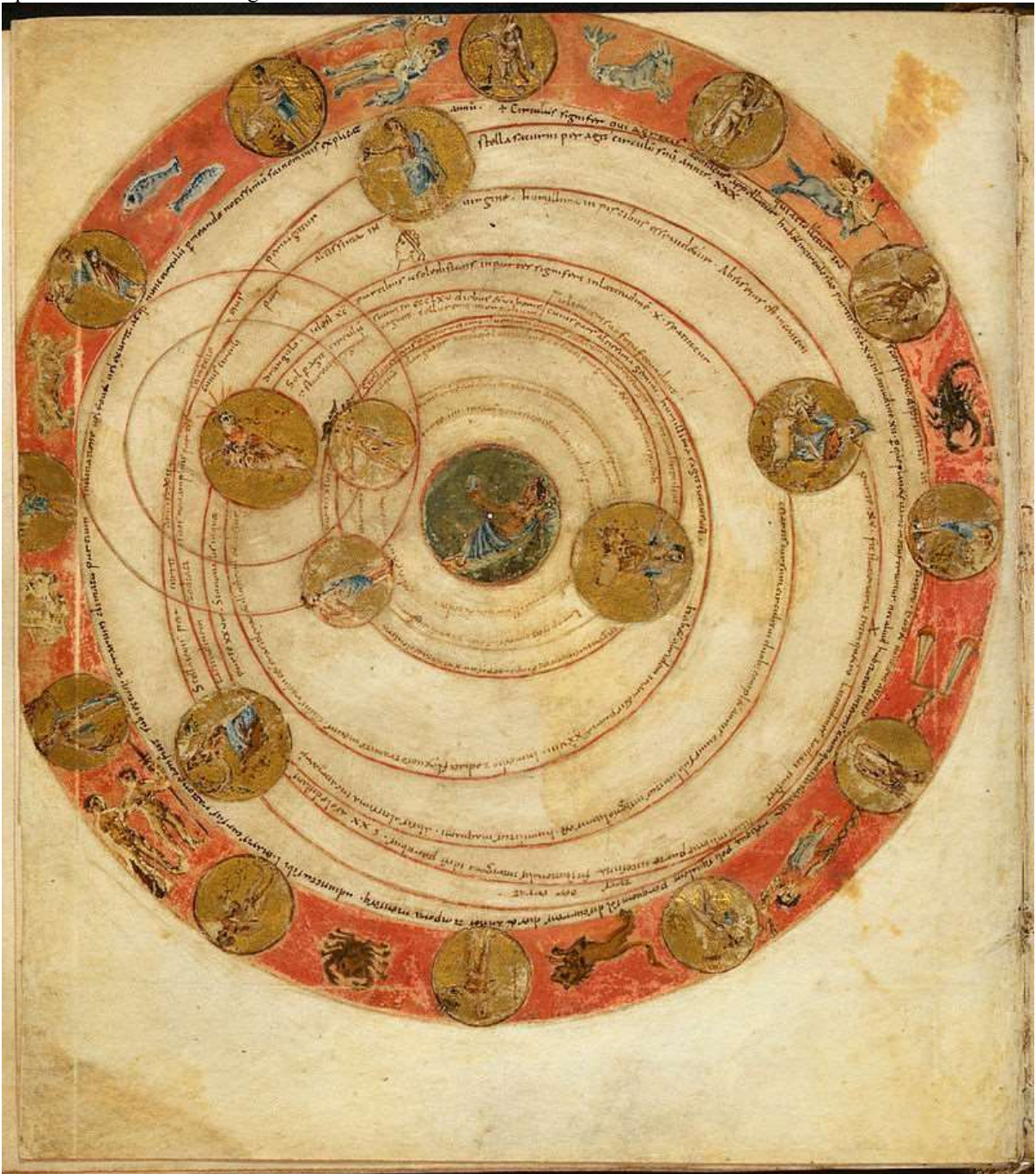
Fonte: Leiden University Library, Leiden

Figura 60 - As Quatro Estações, ms Voss. lat. Q79, fol. 82v Século IX (c. 813-840)
Special Collections Reading Room



Fonte: Leiden University Library, Leiden

Figura 61 - Planetarium, ms Voss. lat. Q79, fol. 93v Séclo IX (c. 813-840)
Special Collections Reading Room



Fonte: Leiden University Library, Leiden

Figura 62 - Antípoda. Lambert of St. Omer, Martianus Capella, Ms 92, fol. 19r
1121. Inv. CCBY-SA4.0



Fonte: Universiteitsbibliotheek, Ghent

Figura 63 - Mappamundi zonal de Liber Floridus. Lambert St Omer. Cod. Gud. Lat I, folios 69v



Fonte: Herzog-August Bibliothek, Wolfenbüttel

Figura 67 - Mappamundi zonal de *Liber Floridus*. Cod. Gud. Lat I, fólíos 69v-70r, 41,3 cm Lambert St Omer



Fonte: Herzog-August Bibliothek, Wolfenbüttel

Figura 68 - *Liber Floridus*, Lambert of St. Omer (detathe) Ms 92, fol. 24v, 1121. Inv. CCBY-SA4.0



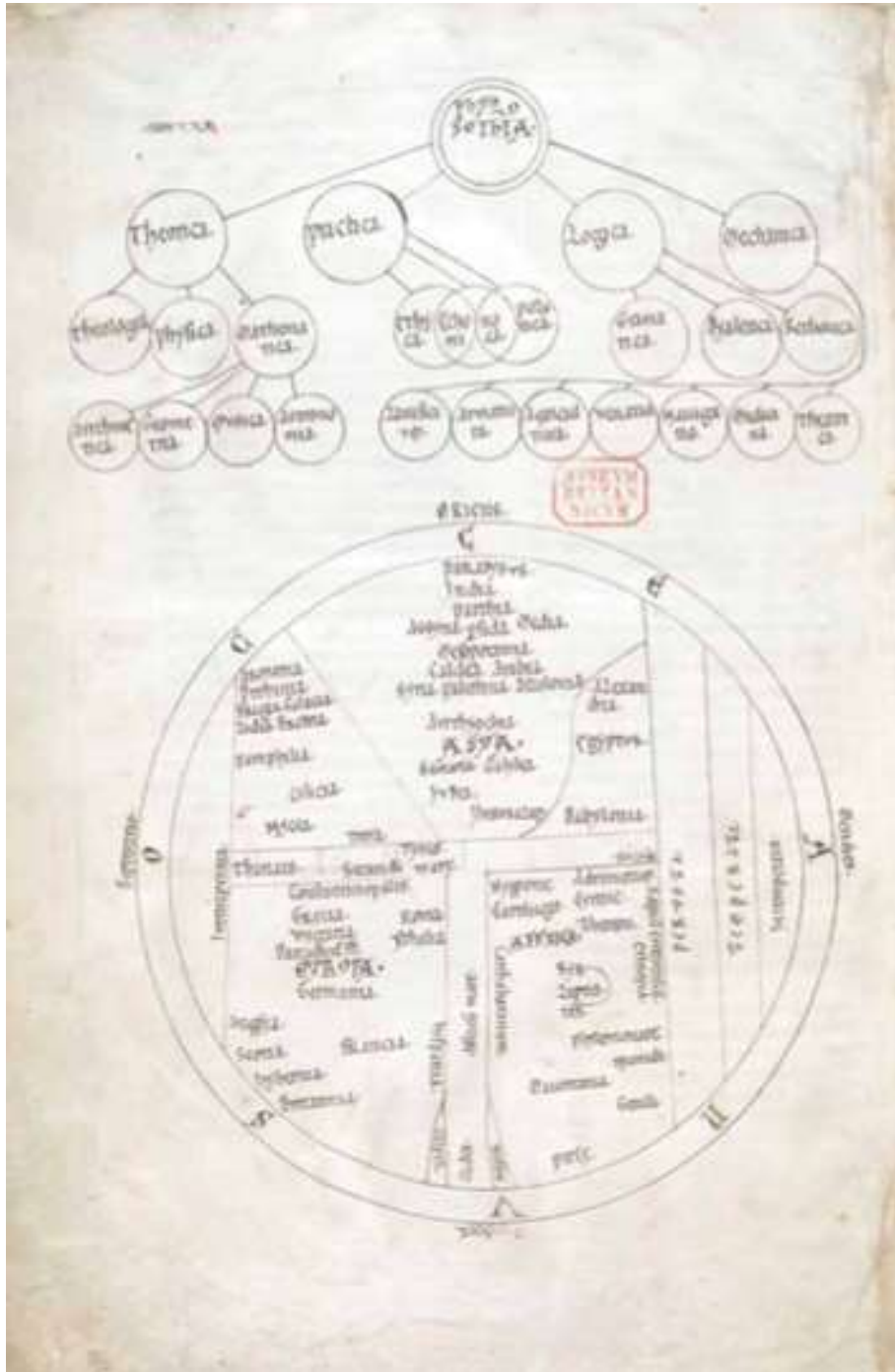
Fonte: Universiteitsbibliotheek, Ghent

Figura 69 - Mappamundi. Lamberto de Saint-Omer, *Liber Floridus*, MS 92, fol. 92v-93r



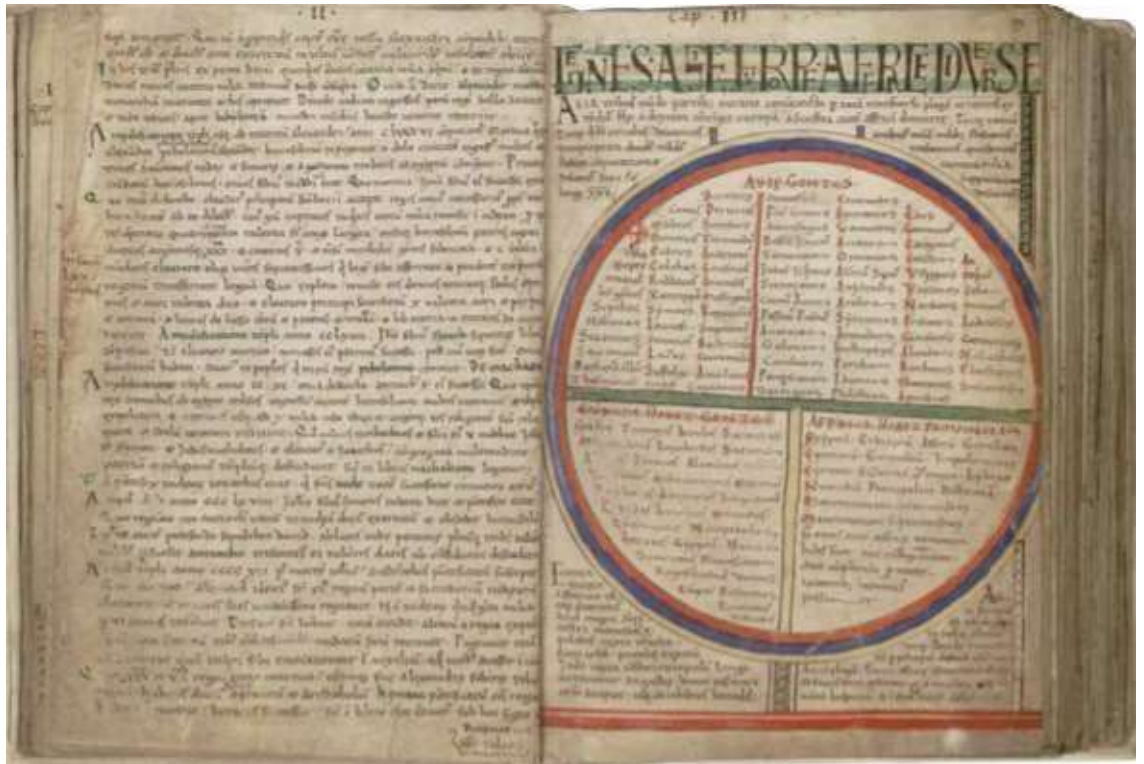
Fonte: Universiteitsbibliotheek, Ghent

Figura 70 - Mappamundi. Bíblia de Arstein. Harley MS 2799, fol. 241v



Fonte: British Library Board, Londres.

Figura 71 - Mapa T-O. Lamberto de Saint-Omer, Liber Floridus, ms 92, fol.19r



Fonte: Universiteitsbibliotheek, Ghent

TERCEIRA PARTE - REVOLUÇÃO E METAMORFOSE DAS ESFERAS

6. REVOLUÇÃO DAS ESFERAS

6.1. Recepção e Transformação das Esferas

O dia 1º de maio de 1514 é a primeira data confirmada da circulação da teoria planetária de Copérnico. Naquele dia, o médico, historiador e geógrafo cracoviano Maciej de Miechów registrou no catálogo de sua biblioteca um ensaio apresentando a inusitada doutrina do movimento da Terra e da imobilidade do Sol: “*Um caderno de seis folhas (sexternus) de uma teoria que afirma que a Terra se move enquanto o Sol está em repouso*”⁴⁵¹. Segundo Mirian Biskup, esta entrada refere-se quase sem dúvida à primeira apresentação da concepção astronômica de Copérnico, um manuscrito geralmente conhecido como *De hypothesibus motuum coelestium commentariolus (Breve Comentário sobre as Hipóteses dos Movimentos Celestiais)*⁴⁵², dos quais apenas três exemplares, até onde sabemos, foram preservados até os dias atuais.⁴⁵³

Nicolau Copérnico era então cônego do Capítulo de Frombork em Varmia. Embora vivesse numa região báltica aparentemente isolada, sujeita ao rei da Polônia, ele e os seus amigos próximos mantiveram correspondência com muitos estudiosos em diferentes países, na capital polaca, Cracóvia, Alemanha, Itália, Suíça e Flandres. A sua rede facilitou a primeira propagação dos pontos de vista de Copérnico mesmo antes da conclusão e publicação da sua obra principal, *De Revolutionibus orbium coelestium (As Revoluções das Esferas Celestiais)*, impressa em Nuremberg, em 1543. Nos trinta anos entre o *Commentariolus* e a publicação de seu maduro e extenso trabalho sobre astronomia matemática, ele se dedicou intensamente ao registro de dados astronômicos e ao aprimoramento de parâmetros astronômicos e modelos geométricos⁴⁵⁴. Notavelmente, pode-se traçar uma primeira recepção de Copérnico, embora limitada, já neste período.

De acordo com Pietro Omodeo, a sua formação cultural deve-se ao ambiente humanista de corte na qual Copérnico estava inserido em Cracóvia. Ele estudou artes liberais na Universidade Jagelloniana entre 1491 e 1495, e lá manteve contatos acadêmicos ao longo de sua vida.⁴⁵⁵ Portanto, Cracóvia desempenhou um papel significativo tanto em sua formação

⁴⁵¹ Biskup, Marian. *Regesta Copernicana: calendar of Copernicus' papers*. Ossolineum, 1973, p. 63-64.

⁴⁵² ROSEN, Edward. *Three Copernican Treatises: The Commentariolus of Copernicus; The Letter against Werner; The Narratio Prima of Rheticus*. New York: Dover Publications, 2004.

⁴⁵³ Segundo Biskup, os três manuscritos são: Nationalbibliothek de Viena (manuscrito 10530); Kungliga Vetenskapsakademiens Bibliotek de Estocolmo (Ms Copernicus) e o manuscrito da University Library of Aberdeen, Special Collections Centre.

⁴⁵⁴ SWERDLOW, Noel; NEUGEBAUER, Otto. *Mathematical Astronomy in Copernicus's 'De revolutionibus'*. New York-Berlin: Springer Link, 1984, p. 64.

⁴⁵⁵ OMODEO, Pietro. *Copernicus in the Cultural Debates of the Renaissance. Reception, Legacy, Transformation*. Leiden: Brill Publication, 2014, p. 12.

quanto no estabelecimento de sua fama, mesmo durante sua própria vida. Enquanto estudante pôde beneficiar-se de uma tradição consolidada em astronomia. De acordo com o *Liber Chroniclerum* de Hartmann Schedel⁴⁵⁶ (*Livro das Crônicas*, 1493), nenhuma universidade alemã poderia se comparar a Cracóvia nesta disciplina: “O estudo da astronomia floresce [. . .] e em nenhum lugar da Alemanha se pode encontrá-lo mais eminente do que aqui”⁴⁵⁷. Mais tarde, como relata Edward Rosen, Copérnico manteve correspondência com o cartógrafo e historiador Bernard Wapowski, a quem endereçou, em 3 de junho de 1524, uma carta sobre o movimento das estrelas fixas na qual criticava o *De motu octavae sphaerae* (*O movimento da oitava esfera*) de Johannes Werner.⁴⁵⁸ Dadas as relações amistosas entre Copérnico e Wapowski, é plausível que ele tenha sido a pessoa que recebeu o exemplar do *Commentariolus* registrado na biblioteca de Maciej de Miechów.⁴⁵⁹ Wapowski atuou como mediador e promotor de Copérnico em outra ocasião, pouco antes de sua morte.

Copérnico, como explica Omodeo, já era apreciado pelo seu talento astronômico também na Itália, onde continuou os seus estudos. Frequentou cursos de direito e medicina entre 1496 e 1503 em Bolonha, Pádua e Ferrara, onde eventualmente se formou em direito canônico. Em Bolonha, foi nomeado pelo matemático Domenico Maria Novara como colaborador e testemunha de observações astronômicas (*adiutor et testis observationum*)⁴⁶⁰. Alguns dos registros desse período estão registrados no *De Revolutionibus*. Depois de regressar a Polônia (1503), o bispo de Fossombrone, Paulo de Middelburg, como presidente de uma comissão encarregada de implementar a reforma do calendário no Concílio de Latrão (1512-1517), consultou-o sobre este assunto⁴⁶¹. Em qualquer caso, esta reforma continuaria a ser uma questão não resolvida até à introdução do calendário gregoriano em 1582. Alguns anos depois do Concílio, o Cardeal de Cápua e o secretário papal Nicolaus Schönberg pediram ao Copérnico uma cópia dos seus manuscritos astronômicos numa carta datada de 1 de novembro de 1536 e

⁴⁵⁶ Hartmann Schedel (1440 – 1514) foi um médico, humanista, historiador e um dos primeiros cartógrafos a fazer uso da impressão, desenvolvida por Johannes Gutenberg. Schedel ficou conhecido por ter redigido o *Schedelsche Weltchronic* (a *Crônica do Mundo* de Schedel), publicada em latim e em alemão na cidade de Nuremberg no mesmo ano de 1493.

⁴⁵⁷ SCHEDEL, Hartmann. *Liber chronicarum*. Nuremberg, 1493, p. 269.

⁴⁵⁸ ROSEN, Edward. *Three Copernican Treatises*. New York: Dover Publications, 1971, p. 48. O nome completo da obra de Johannes Werner: *In hoc opere haec continentur. Libellvs Ioannis Vernerii Nvrembergen. Syper Vigintidvobvs Elementis Conicis. Comentarius seu paraphrastica enarratio in vndecim modos conficiendi eius Problematis quod Cubi duplicatio dicitur. Eivsdem. Comentatio in Dionysodori problema, quo data sphaera plano sub data secat ratione, Alivs modus idem problema coficiendi ab eodem Ioanne Venero nouissime copertus demonstratusq; de motu octauae Sphaerae, Tractatus duo. Summaria enarratio Theoricæ motus octau Sphaerae*. Nürnberg, Petrejus, 1522.

⁴⁵⁹ HUGONNARD-ROCHE, Henri; ROSEN, Edward; VERDET, Jean-Pierre. *Introductions à l'astronomie de Copernic*. Paris: A. Blanchard, 1975, p. 32.

⁴⁶⁰ OMODEO, 2014, p.16.

⁴⁶¹ Idem, p.19.

posteriormente impressa na abertura do *De Revolutionibus*. Schönberg garantiu o seu patrocínio à nova razão mundial, isto é, à teoria planetária “de que a Terra se move; que o Sol ocupa o lugar mais baixo e, portanto, central do universo; [e] que o oitavo céu permanece perpetuamente imóvel e fixo”⁴⁶². Esses fatos mostram que o talento matemático de Copérnico, bem como as principais características de sua cosmologia, já era conhecido e até apreciado pelos expoentes da cúria romana nas primeiras décadas do século XVI.

Quando regressou à Polônia para cumprir as suas funções como cônego de Frombork, Copérnico manteve relações diplomáticas constantes, mesmo durante a guerra, com a Prússia Ducal, região que rodeava a Varmia. O ambiente humanista de Varmia compreendia um grupo de admiradores de Erasmo de Rotterdam que apoiaram, calorosamente, a pesquisa de Copérnico e motivou a publicação de *De Revolutionibus*⁴⁶³. A atmosfera tolerante de Varmia foi subvertida em 1538 pela chegada de um bispo intransigente, Jan Dantyszek, cuja eleição tinha sido contestada pelo círculo de Copérnico. Dantyszek foi um ferrenho inimigo da Reforma e um defensor da disciplina eclesiástica. De acordo com Omodeo, ele contrastou severamente a frouxidão moral, onde muitos cônegos viviam em concubinato.

Uma rede europeia de humanistas desempenhou um papel importante na disseminação inicial da cosmologia de Copérnico no quadro filosófico do pitagorismo platonizante. O próprio Copérnico alardeou as origens pitagóricas da sua teoria planetária, e a sua concepção foi durante muito tempo considerada inspirada pelas doutrinas dessa antiga escola⁴⁶⁴. As notícias da doutrina copernicana chegaram a Roma em 1533, onde o futuro secretário de Schönberg (começando em 1535), o orientalista Johann Albrecht Widmanstadt (ou Widmanstetter), apresentou a teoria heliocêntrica ao Papa Clemente VII. O Pontífice, que era um homem culto da família Medici, acolheu favoravelmente as ideias originais e apresentou uma cópia do *De sensu et sensibili*, de Alexandre de Afrodísias⁴⁶⁵. Dentro daquele precioso códice grego, Widmanstadt anotou a circunstância e a razão daquele presente, nomeadamente a exposição da teoria heliocêntrica de Copérnico.

O duplo interesse de Widmanstadt, de acordo com Matthew McLean, pela cosmologia e pelos estudos orientais não era inédito, pois a mesma mistura é demonstrada por um de seus professores, o hebraísta e geógrafo Sebastian Münster, lembrado como alguém que buscou a

⁴⁶² COPERNICUS, Nicolaus. *On the Revolutions*. Translated by Edward Rosen, London: Johns Hopkins University Press, 1992, p. XVII.

⁴⁶³ OMODEO, 2014, p. 20.

⁴⁶⁴ Idem.

⁴⁶⁵ Esta obra trata-se de um comentário feito por Alexandre de Afrodísias, sobre a obra de Aristóteles, em grego clássico, Περὶ αἰσθήσεως καὶ αἰσθητῶν; em latim, *De sensu et sensibilibus*.

veritas hebraica e a pesquisa geográfica empírica ao mesmo tempo.⁴⁶⁶ Münster tornou-se professor de teologia em Basileia em 1538 e colaborou com seu enteado, o impressor Heinrich Petri, que publicou a segunda edição do *De Revolutionibus* (1566). Sebastian Münster, segundo McLean, foi o autor de um mapa-múndi que mostra o movimento da Terra. Foi impresso numa antologia de relatórios de exploração tanto no Ocidente como no Oriente, *Novus Orbis (Novo Mundo*, 1532), recolhida pelo seu colega e amigo Simon Grynaeus, professor de grego em Basileia⁴⁶⁷. O mapa-múndi, *Typus cosmographicus universalis*⁴⁶⁸, acompanhado por uma introdução do próprio Sebastian Münster, mostrava um casal de anjos puxando duas enormes alças nos pólos da Terra para produzir a sua rotação diária (ver figura 72).⁴⁶⁹ Este mapa testemunha a circulação de cosmologias alternativas com a Terra em movimento antes da publicação da principal obra de Copérnico em 1543.

6.2. Reinvenção do espaço cosmológico: a ideia de esfera infinita

Na era moderna, cientistas como Copérnico, Kepler e Newton desferiram golpes sucessivos na cosmologia ptolomaica e no seu universo fechado e imutável de esferas interligadas. Os telescópios astronômicos fornecem constantemente novos dados. Num vaivém entre teoria e observação, novos horizontes se abrem para a ciência. A questão da pluralidade de mundos é levantada enquanto novos fundamentos teóricos do universo estão sendo estabelecidos. Em 1543, Nicolau Copérnico (1473-1543) colocou o Sol no centro das esferas concêntricas (Figura 73). Esta hipótese especulativa em nada modifica os cálculos astronômicos elementares, mantém a ideia de um universo finito rodeado por uma esfera de estrelas fixas e não põe em causa os outros dogmas fundamentais herdados da ciência antiga e medieval, mas destrona a Terra de seu lugar central. Meio século depois, Tycho Brahe propôs um sistema alternativo que restaurou o lugar e a imobilidade à Terra, fazendo girar em torno dela a Lua e o Sol, e todos os outros planetas em torno do Sol. Em 1616, a igreja condenou o sistema de Copérnico e sem rejeitar oficialmente Ptolomeu, preferiu o sistema de Tycho Brahe (figura 74), mais compatível com a visão católica de mundo⁴⁷⁰. Somente no início do século XVIII a

⁴⁶⁶ MCLEAN, Matthew. *The Cosmographia of Sebastian Münster*. Describing the World in the Reformation. Routledge, 2016, p. 43.

⁴⁶⁷ Idem, p. 45.

⁴⁶⁸ Publicado em 1537, na edição do *Novus Orbis Regionum: Ex Libris Principissae Piccolominiae Bibliotheca*.

⁴⁶⁹ ROSEN, Edward. *Copernicus and His Successors*. London; Rio Grande: Hambledon Press, 1995, p. 172–92.

⁴⁷⁰ Sobre a adoção do sistema proposto por Tycho Brahe e sua aceitação por parte da igreja católica veja CAROLINO, Luís. *Geo-Heliocentric Controversies*. The Jesuits, Tycho Brahe, and the Confessionalisation of Science in Seventeenth-Century Lisbon. Venezia: Edizioni Ca'Foscari, 2023.

hipótese de Copérnico prevaleceu e as primeiras esferas armilares heliocêntricas foram produzidas. Seguindo Copérnico, os cientistas questionaram a cosmologia clássica enquanto a geografia da Terra se tornava mais clara.

Se a validade do heliocentrismo de Copérnico, ou seja, da hipótese da rotação da Terra em torno do Sol, foi comprovada tardiamente, de acordo com Omodeo, são as leis de Johannes Kepler (1609 e 1618) e Isaac Newton (1687) que trouxeram as maiores convulsões⁴⁷¹. A gravitação universal, as órbitas elípticas, os cometas periódicos como o de Halley, a descoberta de novos planetas e satélites, agora incontáveis estrelas, a hipótese de mundos plurais em movimento, vão contra os dogmas estabelecidos. O mundo em esferas oscila nos seus fundamentos teóricos, mas a produção de globos continua a desenvolver-se porque a representação esférica do céu e da Terra mantém uma utilidade didática e também simbólica.

Em 1644, o filósofo René Descartes (1596-1650) presumiu que o universo seria composto por uma infinidade de sistemas copernicanos (Figura 75⁴⁷²) de esferas interligadas das quais cada estrela seria o centro: nosso sistema solar seria apenas um desses sistemas de "redemoinhos" em movimento mecânico. Em 1686, o escritor Bernard Le Bouyer de Fontenelle descreveu o universo como "um aglomerado de grandes balões, grandes molas unidas umas contra as outras, que incham e desinflam"⁴⁷³, cada um compreendendo várias estrelas potencialmente habitadas. A possibilidade de outros mundos habitados agita as mentes dos cientistas: de Gassendi a Flammarion e até aos dias de hoje, esta questão da pluralidade de mundos permanece em aberto.

Segundo uma renomada tese histórica de Alexandre Koyré, a infinidade do espaço era um componente essencial da visão de mundo "científica moderna". Os dois primeiros capítulos de *"Do mundo fechado ao universo infinito"* (1957) foram um esboço do desenvolvimento da ideia de um universo ilimitado de Nicolau de Cusa a William Gilbert, passando por Marcelo Palingenius, Copérnico, Thomas Digges e Giordano Bruno⁴⁷⁴. Mais recentemente, Jean

⁴⁷¹ OMODEO, 2014, p. 242.

⁴⁷² Esta imagem de redemoinhos celestiais diverge significativamente dos sistemas mundiais tradicionais. Ilustra o ponto de vista de Descartes exposto no *Principia philosophiae* (1644). Tais ilustrações têm a particularidade de não chamar a atenção do leitor para a posição do Sol e da Terra, nem para a sucessão dos planetas. É a presença de vários sistemas solares e a representação gráfica da matéria sutil que se destacam. Onze anos após a condenação de Galileu, Descartes optou por enfatizar a pluralidade dos sistemas solares, mas permaneceu em silêncio sobre a sua adesão ao copernicanismo. Descartes estabelece uma transcrição visual de duas importantes novidades que caracterizaram os debates astronômicos e filosóficos do final do século XVI, a fluidez dos céus e a infinidade/pluralidade dos mundos. Sobre a problemática da cosmologia na obra de Descartes veja DILLEY, Frank. Descartes' Cosmological Argument. In: *The Monist*, V. 54, N. 3, 1970, p. 427-440.

⁴⁷³ FONTENELLE, Bernard. *Diálogos sobre a pluralidade dos mundos*. Trad. Denise Bottmann. Campinas: Ed. Unicamp, 2013, p. 41.

⁴⁷⁴ O primeiro capítulo intitula-se "O céu e os céus: Nicolau de Cusa e Marcelo Palingenius"; já o segundo capítulo chama-se "A nova astronomia e a nova metafísica: Copérnico, Thomas Digges, Giordano Bruno e

Seidengart, em “*Dieu, l’univers et la sphère infinie*” (2006), analisou a variedade de opções relativas ao infinito cosmológico, tendo também em consideração outros autores relevantes para esta história⁴⁷⁵. Assim abordar-se-á a questão das dimensões do universo e do infinito cosmológico a partir da perspectiva da recepção do *De Revolutionibus*. A teoria planetária copernicana não apoiava direta e explicitamente o infinito cosmológico, mas suscitou um amplo debate sobre as dimensões do universo. Despertou novamente o interesse por cosmologias alternativas desde a antiguidade. A rotação anual da Terra em torno do Sol, de fato, forçou Copérnico e os seus seguidores a aumentar as suas distâncias calculadas às estrelas fixas para explicar a ausência de qualquer *paralaxe* estelar observável ou, melhor, para o fato de o horizonte de qualquer observador sempre dividir a esfera celeste⁴⁷⁶.

Além disso, a rotação da Terra tornou possível conceber o universo como infinito em vez de esférico, como Copérnico observou em *De Revolutionibus* I,8: “*A principal afirmação pela qual se procura provar que o mundo é finito é o movimento [dos céus]*.”⁴⁷⁷ No debate cosmológico do século XVI, os autores clássicos cujos modelos divergiam do geocêntrico e do esférico tornaram-se moda, por mais fragmentárias e obscuras que pudessem ser as informações disponíveis sobre os seus pontos de vista. No esforço para repensar o espaço cosmológico, os estudiosos da Renascença redescobriram e reinventaram parcialmente o que chamavam de cosmovisões “pitagóricas”, “estoicas” ou “atomistas”. Como Koyré e Seidengart já sublinharam, Nicolau de Cusa desempenhou um papel essencial no debate sobre o infinito.⁴⁷⁸ O seu nome tendia a aparecer em associação com Copérnico, mas, como veremos, não de uma forma única. No caso de Cusa, como no das fontes antigas, as ideias foram frequentemente distorcidas, simplificadas ou reinterpretadas para se enquadrarem em novos quadros teóricos e filosóficos.

Numa famosa passagem da *Historia naturalis* (II,1), Plínio chamou os céus de “finitos, mas semelhantes ao infinito” (*finitus et infinito similis*) em consideração à sua extensão incomensurável⁴⁷⁹. Como observou Ptolomeu, “a Terra tem, até os sentidos, a razão entre um ponto e a distância da esfera das chamadas estrelas fixas”⁴⁸⁰, porque a olho nu não consegue detectar quaisquer discrepâncias nas observações celestes dependendo da latitude do

William Gilbert”. KOYRÉ, Alexandre. *Do mundo fechado ao universo infinito*. Trad. Donaldson M. Garschagen. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006, p. 9-27 e p. 28-53.

⁴⁷⁵ SEIDENGART, Jean. *Dieu, l’univers et la sphère infinie*. Penser l’infinité cosmique à l’aube de la science classique. Paris: Albin Michel, 2006.

⁴⁷⁶ Idem, p. 26.

⁴⁷⁷ COPERNICUS, 1992, p. 15.

⁴⁷⁸ CUSA, Nicolau. *A Doutra Ignorância*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2012.

⁴⁷⁹ PLINY, *Natural History*. Volume I-II. Cambridge: Harvard University Press, 1938, p.170–71.

⁴⁸⁰ Idem.

observador. Nem para Plínio nem para Ptolomeu a incrível extensão do mundo levanta quaisquer dúvidas quanto à sua forma esférica ou centralidade terrestre. No *Almagesto* I,5, “Que a Terra está no meio dos céus”⁴⁸¹, Ptolomeu demonstrou através de argumentos geométrico-astronômicos que os fenômenos celestes só podem ser explicados se a Terra estiver situada na intersecção do eixo da rotação diária e da eclíptica. A pressuposição de Ptolomeu era que as dimensões dos céus são tais que as aparências seriam visivelmente diferentes se a Terra não estivesse no meio do cosmos. No caso de Plínio, a avaliação do “infinito” do universo manteve um significado epistemológico, dependendo dos limites das faculdades humanas. Na época de Copérnico, a impossibilidade de determinar as dimensões dos céus era quase um lugar-comum. Foi reafirmada, entre outros, pelo astrônomo Jacob Ziegler, que em seu comentário sobre as passagens astronômicas da *Historia naturalis* (1531) lê-se: “E semelhante ao infinito: [Plínio] disse isso, não em relação ao poder da natureza, mas sim considerando as faculdades humanas. Embora o mundo seja finito em si, nós o percebemos como infinito.”⁴⁸²

À luz da teoria heliocêntrica, as dimensões do universo tiveram de ser revistas e a afirmação de Plínio sobre as dimensões finitas e infinitas dos céus adquiriu um novo significado. Copérnico sublinhou esta consequência no *De Revolutionibus* I,6 sobre “A imensidão dos céus comparada com o tamanho da Terra”⁴⁸³. Copérnico afirmou que a Terra é como um ponto comparado com os céus de Ptolomeu, numa observação conclusiva: “Na verdade, uma rotação em 24 horas do enormemente vasto universo deveria surpreender-nos ainda mais do que a rotação da sua menor parte, que é a Terra.”⁴⁸⁴ Ele se referiu diretamente a Plínio na versão manuscrita de *De Revolutionibus*: “Pelo que me comprometi a fazer, aquelas proposições da filosofia natural que pareciam indispensáveis como princípios e hipóteses, a saber, que o universo é esférico, imenso, e semelhante ao infinito, e que a esfera das estrelas fixas, como recipiente de tudo, é estacionária, enquanto todos os outros corpos celestes têm um movimento circular, foram brevemente revistos.”⁴⁸⁵ Embora Copérnico não tenha questionado claramente a esfericidade celeste, foi forçado a ampliar enormemente as dimensões do universo e a considerar a possibilidade de um espaço infinito (*De Revolutionibus* I,8).

Em *De Revolutionibus* I,8, Copérnico menciona a ideia aristotélica de que não há nada *extra caelum*. Se não há nada, “nenhum espaço, nenhum corpo, nenhum vazio”, além dos céus

⁴⁸¹ PTOLOMY, 1984, p. 152.

⁴⁸² ZIEGLER, Jakob. *Plinii de naturali historia librum secundum commentarius, quo difficultates Plinianae, praesertim astronomicae, omnes tolluntur*. Basel, 153, p. 45.

⁴⁸³ COPERNICUS, 1992, p.11.

⁴⁸⁴ idem, p.13.

⁴⁸⁵ idem, p. 14.

(*dicunt quod extra caelum non esse corpus, non locum, non vacuo*), os céus deveriam ser mantidos juntos por nada. Por outro lado, a suposição de que o universo é ilimitado explicaria melhor a estabilidade dos céus. Essa tese explicaria melhor do que Aristóteles por que o universo inclui tudo e por que não há nada neste mundo exceto os próprios céus (*extra caelum*). Copérnico supõe que os céus só poderiam ser finitos no seu interior, ocupado pelo sistema planetário, mas poderiam ser infinitos no exterior. Se Copérnico considerava ou não as estrelas como parte deste sistema não ficam claro em suas palavras. A expressão “*caelum extra*” pode ser equivocada, atribuindo-lhe, além de um significado espacial (além dos céus), um significado ontológico também (exceto para os céus). Qualquer um dos significados adquire um sentido mais claro ao assumir que o universo é infinito. Copérnico conclui que uma das principais razões pelas quais os antigos pensavam que o universo era finito era que atribuíam a rotação diária às estrelas e não à Terra.

Contudo, Copérnico evita tomar partido numa possível controvérsia sobre as dimensões do universo. Ele prefere deixar esta discussão para os filósofos naturais: “Deixemos, portanto, a questão de saber se o universo é finito ou infinito para ser discutida pelos filósofos naturais”⁴⁸⁶.

Nicolau de Cusa ocupa um lugar especial na história do infinito cosmológico. Em “*Acerco do infinito, do universo e dos mundos*” (*De l’infinito, universo e mondi*), Giordano Bruno associou Nicolau de Cusa a Copérnico, como se as teses astronômicas deste último pudessem ser um esclarecimento das especulações do primeiro: “É incrível, ó Copérnico, que você poderia emergir da grande cegueira de nossa época, quando toda luz da filosofia se extingue [. . .], para que se pudesse afirmar com mais audácia o que Nicolau de Cusa já havia afirmado em voz mais baixa no livro *Sobre a ignorância aprendida*.”⁴⁸⁷ Depois de Bruno, a afinidade entre esses dois autores “modernos” aos quais ele deveu muito de sua filosofia natural tornou-se um lugar-comum. Embora muito já tenha sido escrito sobre a cosmologia de Cusa, é importante reconsiderar alguns dos seus pontos de vista pela sua relevância no debate pós-Copernican.⁴⁸⁸

O segundo livro de seu tratado “sobre a ignorância erudita”, *De docta ignorantia* (escrito em 1440) trata de “um universo infinito” (*unum infinitum universum*). Nicolau de Cusa afirma

⁴⁸⁶ Idem, p. 26.

⁴⁸⁷ BRUNO, Giordano. *Acerca do infinito, do universo e dos mundos*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2016, p. 94.

⁴⁸⁸ Para a cosmologia de Cusa, veja OMODEO, Pietro. Nikolaus von Kues als Kopernikaner: Sein Beitrag zur Astronomie nach der Auffassung der Renaissance. In: *Coincidentia. Zeitschrift für europäische Geistesgeschichte*, v. 2, 2011, p. 403–444.

abertamente que o seu conceito de “infinito” não deve ser confundido com as opiniões dos antigos atomistas⁴⁸⁹. Como se lê no primeiro livro da *Docta ignorantia*, o infinito pertence propriamente apenas a Deus, pois Deus inclui tudo na sua potência máxima. O infinito não é comparável a nada finito, portanto, Deus é inefável e incompreensível, segundo a teologia negativa⁴⁹⁰. Para expressar este “infinito negativo” (*negative infinitum*), Cusa emprega a metáfora da esfera infinita, derivada do neopitagorismo medieval. O universo, como uma derivação de seu princípio, ou melhor, um desdobramento (*explicatio*) de Deus, deve exibir a infinidade divina sem ser realmente infinito⁴⁹¹. Nicolau de Cusa chama isso de *infinitum privativo*. Invertendo a expressão de Plínio (*finitus et infinito similis*), ele diz que o mundo “não é finito nem infinito” em comparação com Deus⁴⁹². O universo é infinito no sentido de que não é terminado (*finitum*) por nada externo, pois ele próprio é a coleção de todos os seres existentes. Por outro lado, não é extensivamente (nem intensamente) infinito, devido à sua limitação ontológica intrínseca.⁴⁹³ Portanto, Cusa também o chama de “infinito finito” (*infinitas finita*).

Para compreender a natureza paradoxal da cosmologia infinita de Cusa, é importante recontar que ele nunca rejeitou a forma esférica do mundo. Em *De ludo globi*, 1463, ele afirmou que uma esfera tem uma tendência natural para se mover circularmente, e esta suposição explica o movimento dos céus

Se [uma esfera] é movida em seu próprio centro, então que é o centro do seu próprio movimento, então ele é movido perpetuamente. E este movimento é um movimento natural. Por meio de um movimento natural, a esfera mais externa [dos céus] é movida sem constrangimento ou fadiga⁴⁹⁴.

No primeiro livro de *De docta ignorantia*, ele observou que a circunferência da esfera infinita, isto é, Deus, é uma linha reta⁴⁹⁵. Ele desenvolveu essa ideia no segundo livro, ao apresentar a irredutibilidade de uma curva a uma linha reta (isto é, a dificuldade de quadratura do círculo) como uma revelação da distância esmagadora entre Deus e a criação⁴⁹⁶. Este é o abismo que separa o infinito negativo e privativo, a esfera infinita e o finito.

⁴⁸⁹ CUSA, 2012, p. 45.

⁴⁹⁰ Idem.

⁴⁹¹ Idem, p.62.

⁴⁹² Idem.

⁴⁹³ Idem., p. 63.

⁴⁹⁴ CUSA, Nicolai. *Dialogus de ludo globi*. Hamburg: In aedibus Felicis Meiner, 1998, p. 68. Original: “Si moveatur in suo centro, id est centrum motus sui, sic perpetuo movetur. Hic autem motus est quidam motus naturalis. Extremum motu naturali movetur sphaera sine coercitione et lassitudine.”

⁴⁹⁵ CUSA, 2012, p. 26

⁴⁹⁶ Idem, p. 28.

Na Idade Média, os termos *sphaera* e *coelum* eram frequentemente usados como sinônimos. Cusa não pretendia rejeitar esta conexão universalmente aceita para introduzir a ideia de um universo extensivamente ilimitado. Ainda assim, ele desafiou a concepção tradicional ao introduzir um paradoxo. Ele afirmou que a esfera pode expressar o infinito sem ser infinita e, portanto, que o universo físico pode ser considerado infinito⁴⁹⁷. Ao fazê-lo, ele manteve a distinção entre Deus, a esfera infinita e o mundo, ao mesmo tempo que indicava uma analogia entre eles. Deve-se observar que, na *Docta ignorantia*, Cusa usou a expressão *sphaera infinita* exclusivamente para Deus, e referiu-se ao mundo apenas como *machina mundi*, ou *machina mundana*.⁴⁹⁸

Tal como Copérnico e a maioria dos seus contemporâneos, Giordano Bruno remontava a sua concepção a doutrinas antigas. No entanto, suas fontes de inspiração foram bastante variadas. Tudo o que tinham em comum era o potencial de serem dirigidos contra o aristotelismo. Observou-se, no entanto, que Giordano Bruno desenvolveu as suas visões mais inovadoras como resposta à filosofia aristotélica, de acordo com um programa de recepção ofensiva e reinterpretação filosófica das polêmicas antiescolásticas.

Qualquer que seja o seu legado aristotélico, Bruno apresentou o seu legado anti-aristotélico, as teses físicas no *Camoeracensis Acrotismus* (1588), como um renascimento das visões pitagórica e platônica sobre a natureza. O *L'immenso e gli innumerevoli* (1590) é considerado um texto que tinha como alvo o ambiente acadêmico de sua época, cujos integrantes provavelmente não tinham lido os diálogos escritos em italiano⁴⁹⁹. Tanto o *L'immenso* como o *Camoeracensis Acrotismus*, segundo Granada, são abordagens dirigidas de modo particular aos astrônomos, com o intuito de “encontrar entre os astrônomos a confirmação da verdade de sua própria cosmologia (bruniana)”⁵⁰⁰. Aspectos fundamentais de sua doutrina estavam em desacordo com a concepção peripatética, especialmente a imensidão do universo, o número infinito de mundos e a cosmologia homogeneidade. Na sua rejeição das visões aristotélicas, especialmente em *De l'Infinito* (diálogos IV e V) e *De immenso* (livros II e VII), Bruno considerou os atomistas, os pitagóricos e os filósofos da *physis* como seus precursores:

“Heráclito, Demócrito, Epicuro, Pitágoras, Parmênides e Melisso, como nos mostram aqueles fragmentos que chegaram até nós, nos quais se pode ver que conheciam um espaço infinito, uma região infinita, uma selva infinita, um

⁴⁹⁷ Idem, p. 29.

⁴⁹⁸ CUSA, 1998, p. 24-25

⁴⁹⁹ Tanto a obra *Camoeracensis Acrotismus* quanto *L'immenso e gli innumerevoli* foram editadas por Michele Ciliberto, veja em BRUNO, Giordano. *Dialoghi filosofici italiani*. Ed. Michele Ciliberto. Milan: Arnoldo Mondadori, 2000.

⁵⁰⁰ GRANADA, M. *La reivindicación de la filosofía en Giordano Bruno*. Barcelona: Herder, 2005, p. 16.

reservatório infinito de mundos inumeráveis semelhantes ao nosso, que realizam suas revoluções assim como a Terra.”⁵⁰¹

Ainda assim, o fundamento metafísico do universo infinito é uma reformulação de uma fonte mais recente, nomeadamente a *Docta ignorantia* de Cusa, na qual Bruno baseou sua refutação da distinção escolástica entre a *potentia absoluta* e a *potentia ordinata* de Deus (poderes absolutos versus poderes ordenados)⁵⁰². Essa distinção explicava o fato de que o poder infinito de Deus tem uma certa ordem e limitação no mundo criado. Por outro lado, Bruno sustentou que o divino Todo-Poderoso se desdobraria em um universo sem limites.

Segundo Bruno, o heliocentrismo é uma doutrina genuinamente pitagórica. Aspirando à restauração da antiga sabedoria cosmológica, ele até se afastou da carta do *De Revolutionibus* no seu tratamento da ordem planetária. Em seus escritos latinos *Articuli adversus peripateticos* (1586), *Acrotismus* (1588), *Articuli adversus mathematicos* (1588) e *De immenso* (1591), ele delineou um modelo planetário no qual a Terra e Mercúrio compartilham o mesmo deferente concêntrico, embora sejam colocados em pontos diametralmente opostos do mesmo círculo. A Lua e Vênus são seus respectivos satélites⁵⁰³. O Sol quase central gira em um pequeno círculo, o que supostamente explica a variação em seu tamanho aparente durante o an. Quanto aos planetas superiores, Bruno supõe em *De immenso* que eles poderiam ter uma disposição semelhante à dos planetas inferiores. Este estranho arranjo pode ser visto como uma tentativa de reconsiderar a teoria do *De Revolutionibus* à luz de pressupostos filosóficos baseados em uma suposta cosmologia pitagórica. Em suma, Bruno procurou corrigir Copérnico através do que considerava ser o genuín.

Bruno conectou o heliocentrismo e a infinidade do espaço com o princípio da homogeneidade universal.

“O Nolano [Bruno] [. . .] sustenta que o universo é infinito, daí que nenhum corpo possa simplesmente estar no meio do universo ou na sua periferia ou em qualquer lugar entre estes dois limites, exceto através de certas relações com outros corpos próximos e limites impostos artificialmente.”⁵⁰⁴

⁵⁰¹ BRUNO, Giordan. *A ceia de Cinzas*. Caxias do Sul: EDUCS, 2012, p. 130.

⁵⁰² CUSA, 2012, p. 87.

⁵⁰³ Os escritos latinos de Giordano Bruno podem ser encontrados na edição feita por Francesco Fiorentino, Felice Tocco, a primeira edição foi publicada em 1879, veja em BRUNO, Giordan. *Opera latine conscripta*. Ed. Francesco Fiorentino, Felice Tocco. Florence: F. Frommann-G. Holzboog, 1962.

⁵⁰⁴ BRUNO, 2012, p. 122.

Em *A ceia de Cinzas* (1584), ele afirmou o infinito cosmológico e o que podemos chamar de princípio “cosmocêntrico”⁵⁰⁵: é impossível traçar um centro e uma periferia em um espaço infinito homogêneo. Enquanto Cusa empregou o paradoxo da esfera infinita exclusivamente no que se refere a Deus, Bruno estendeu-o ao mundo.

O universo é, por assim dizer, o todo corpóreo; os corpos nele contidos, por exemplo a Terra, a Lua e o Sol. Esta escolha terminológica já está em desacordo com Aristóteles, para quem mundo e universo são sinônimos. Bruno explica que assume o vocabulário dos epicuristas:

A diferença é bem conhecida, exceto na escola peripatética. Os estóicos distinguem entre mundo e universo no sentido de que o mundo é tudo aquilo que é preenchido e constitui um corpo sólido; o universo não é apenas o mundo, mas também o vazio, o espaço vazio além do mundo; e, portanto, eles chamam o mundo de finito, mas o universo de infinito. Epicuro também nomeia o todo e o universo como uma mistura de corpos e de vazio; e neste universo e na capacidade dele de conter o vazio e o vazio, e além disso na multidão dos corpos nele contidos ele sustenta que a natureza do mundo, que é infinita, existe.⁵⁰⁶

No primeiro diálogo de *De l'infinito* encontram-se os argumentos a favor do infinito cosmológico. O primeiro passo da linha argumentativa é a demonstração de sua possibilidade lógica. O próximo passo é enfatizar a sua “conveniência metafísica”. Quanto à metodologia, Bruno observa que a racionalidade, e não a sensação, é a faculdade humana capaz de decidir sobre o infinito cosmológico. Na verdade, os sentidos não podem estabelecer a ilimitação do universo para os seus limites intrínsecos. A observação é incompleta e só pode suscitar investigação racional. A finitude e o infinito são ambos possíveis de um ponto de vista lógico.⁵⁰⁷ Estas são as primeiras linhas de *Del'infinito*. Bruno afirma que uma grande dificuldade nos argumentos de Aristóteles em apoio à finitude do mundo está implicada na definição de “lugar” como a superfície na qual um corpo está incluído. Esta dificuldade só poderia ser superada pela suposição de um espaço infinito. Os aristotélicos também diziam que o universo está em si mesmo ou em suas partes. Bruno objeta que, embora as partes tenham um lugar no universo, não é possível afirmar o contrário, que o todo está implicado nos seus componentes. Mesmo que o universo fosse esférico, seria necessariamente colocado num espaço sem limites.

Uma vez aceita a infinidade do espaço, a existência de um mundo único torna-se inaceitável. Bruno escreve:

⁵⁰⁵ Idem.

⁵⁰⁶ BRUNO, 2016 p. 272–73.

⁵⁰⁷ Idem, p. 250-51.

“Explicarei de modo que, se quiseres fazer uma confissão franca, então dirás que pode ser, que deveria ser, que é. Pois assim como seria doente se este nosso espaço não fosse preenchido, isto é, se o nosso mundo não existisse, então, para a indiferença (*per la indifferenza*), não seria menos doente se todo o espaço não fosse preenchido. Assim, vemos que o universo é de tamanho infinito e os mundos nele incontáveis.”⁵⁰⁸

Se o espaço é adequado para conter um mundo, não há razão para que não contenha um número infinito de mundos.

No raciocínio de Bruno, a demonstração da possibilidade lógica do infinito é seguida pela consideração da sua conveniência, e a conveniência leva à necessidade, uma vez que Deus não pode deixar de escolher o melhor. Ele não seria todo-poderoso e bom se não realizasse um universo infinito. Somente um infinito está apto ao poder divin. A esse respeito, Bruno distingue entre o infinito do universo, que é extenso e composto de partes finitas, e o do eficiente, que é intensivo, porque Deus está em toda parte e totalmente em cada ponto:

Digo que o universo é inteiramente infinito [*tutto infinito*] porque tem nem borda, limite nem superfícies. Mas eu digo que o universo não é totalmente infinito [totalmente infinito] porque cada uma das partes dele que podemos examinar é finita e cada um dos inumeráveis mundos nele contidos é finito. Declaro que Deus é inteiramente infinito [*tutto infinito*] porque ele não pode ser associado a nenhuma fronteira e todos os seus atributos são um e infinito. E eu digo que Deus é totalmente infinito [*totalmente infinito*] porque a totalidade dele permeia o mundo inteiro e cada parte dele infinita e totalmente. Isso é diferente do infinito do universo, que está totalmente no todo, mas não nas partes que podemos distinguir dentro dele [*o universo*] (se é que podemos usar o nome partes, uma vez que pertencem a um todo infinito).⁵⁰⁹

Finalmente, Bruno argumenta, que liberdade, vontade e necessidade coincidem em Deus: “Portanto percebemos a identidade completa de liberdade, livre arbítrio e necessidade e, além disso, reconhecemos que ação e vontade, potencialidade e ser somos apenas um”⁵¹⁰. Deus não pode escolher entre gerar um universo finito ou infinito.

Ao contrário de Bruno, Johannes Kepler tentou manter o heliocentrismo e a teoria sobre o infinito separados, e não misturar pitagorismo e atomismo. No entanto, teve de confrontar Bruno, cuja filosofia sobre o infinito era muito popular em Praga. Aos apoiadores de Bruno ali, deve-se acrescentar o conselheiro imperial Wackher von Wackenfels, que foi um benfeitor de Kepler - como fica famoso pela dedicatória do ensaio deste último sobre flocos de neve.⁵¹¹

⁵⁰⁸ Idem, p. 256.

⁵⁰⁹ Idem, p. 40.

⁵¹⁰ Idem, p. 41.

⁵¹¹ Vale a pena mencionar que o conhecimento de Kepler com *De caelo*, II, 13-14, de Aristóteles, é documentado por sua tradução do texto, em alemão.

Após a publicação das observações telescópicas de Galileu em 1610, parecia que as novidades de *Sidereus nuncius*⁵¹² poderiam oferecer evidências empíricas para as concepções de Bruno: o número de estrelas aumentou consideravelmente e a Lua apareceu semelhante à Terra, confirmando o princípio da homogeneidade cosmológica. Além disso, novos “mundos” foram descobertos em torno de Júpiter, confirmando a pluralidade de centros rotacionais. Em sua resposta a Galileu, *Dissertatio cum Nuncio sidereo*⁵¹³, Kepler relatou que foi informado das novidades por seu amigo Wackenfels. Este último acreditava que os corpos celestes mediceanos recentemente descobertos confirmavam a pluralidade de mundos em um espaço infinito. No entanto, ele não estava bem informado:

Wacker [. . .] sustentou que estes novos planetas, sem dúvida, circulam em torno de algumas das estrelas fixas (há muito tempo ele vinha me fazendo sugestões desse tipo com base nas especulações do Cardeal de Cusa e de Giordano Bruno). Se até agora quatro planetas estiveram escondidos lá em cima, o que nos impede de acreditar que inúmeros outros serão descobertos no futuro na mesma região, agora que este começo foi feito? Portanto, ou este mundo é infinito, como pensava Melissus, e também o inglês William Gilbert, o fundador da ciência do magnetismo; ou, como ensinaram Demócrito e Leucipo, e entre os modernos Bruno e Bruce, que é seu amigo, Galileu, e também meu, há um número infinito de outros mundos (ou terras, como diz Bruno) semelhantes ao nosso.⁵¹⁴

Edmund Bruce, aqui mencionado, foi um aristocrata inglês sobre o qual pouco se sabe além de que era especialista em matemática, arte da guerra e botânica, além de discípulo de Brun. Ele era um conhecido mútuo de Kepler e Galileu.⁵¹⁵ Após o anúncio de Wackenfels, Kepler viu a sua visão da harmonia cósmica ameaçada. Ele se perguntou se a descoberta de novos planetas poderia ser conciliada com suas visões harmônicas pitagóricas sobre o cosmos. As concepções do *Mysterium cosmographicum*⁵¹⁶ baseavam-se, segundo Miguel Granada, na verdade, na finitude do universo e na proporção entre suas partes. Mais tarde, quando Kepler pôde ler a cópia do *Sidereus nuncius* pertencente ao embaixador da Toscana em Praga, ele teve a certeza de que os novos corpos celestes não circundavam uma estrela, mas Júpiter. Enquanto

⁵¹² GALILEI, Galileo. *The Essential Galileo*. Ed. by Maurice A. Finocchiaro. Indianapolis: Hackett Publishing, 2008.

⁵¹³ GALILEI, Galileo. *Sidereus Nuncius or A Sidereal Message*. Transl. by William R. Shea. Sagamore Beach: Science History Publications, 2009.

⁵¹⁴ KEPLER, JOHANNIS. *Conversation with Galileo's Sidereal Messenger*. Transl. by Edward Rosen, New York-London, 1965, p. 10.

⁵¹⁵ BUCCIANTINI, Massimo. *Galileo e Keplero: Filosofia, cosmologia e teologia nell'Età della Controriforma*. Turin: Einaudi, 2003, p. 93.

⁵¹⁶ KEPLER, Johannes. *The Secret of the Universe (Mysterium Cosmographicum)*. Transl. by Alistair Matheson Duncan. New York, 1981.

a descoberta de outros sistemas planetários teria minado a sua cosmologia, os satélites Mediceanos eram reconciliáveis com o seu sistema geométrico mundial.⁵¹⁷

A divulgação da filosofia de Bruno em Praga poderia ser responsável por uma mudança notável no julgamento de Kepler sobre Cusa e, em particular, na sua interpretação da opinião deste último sobre o infinito do espaço. No *Mysterium cosmographicum*, Kepler referiu-se a ele como uma fonte a favor da finitude esférica do mundo. Ele elogiou o “divino Cusa” (*divinus mihi Cusanus*) pela sua doutrina da ignorância erudita e pela ideia de que o círculo (e o globo) é uma imagem apropriada do Deus cristão. Ele aceitou a visão de Cusa (*Docta Ignorancia*, II,3) de que o centro simboliza o Pai, a superfície o Filho e o raio o Espírito Santo. Segundo o jovem Kepler, esta era uma legitimação teológica da finitude esférica do mundo, criado à semelhança da Trindade.

Assim, no *Mysterium*, Kepler não considerou o infinito cosmológico como uma consequência da reflexão de Cusa sobre a *sphaera infinita*. Esta negligência poderia ter sido motivada pela distinção de Cusa entre a esfera infinita, que é Deus, e a máquina mundana, que apenas participa da essência de Deus. Deve-se ainda observar que as ideias teológicas subjacentes ao tratamento de Kepler não derivaram da *Docta ignorantia*, mas sim do *De theologicis complementis* (1453), também de Nicolau de Cusa⁵¹⁸. Este breve ensaio, tratando da quadratura do círculo a partir de uma perspectiva filosófico-teológica, recuperou as teses do *Docta ignorantia* que o círculo simboliza a Trindade Divina e que as revoluções planetárias eram imprecisas ou, melhor dizendo, “quase circulares” (quase circulares), ao contrário da cosmologia aristotélica-averroísta. Além disso, o deslocamento do Sol em movimento era considerado impreciso. Esta afirmação essencialmente anti-heliocêntrica não impediu Kepler de considerar Cusa como um copernicano, uma vez que a rotação do Sol, interpretada como uma rotação axial, fazia parte da sua reformulação do sistema copernicano (*Mysterium cosmographicum*, cap. 20). Como Cusa afirmou a forma circular do universo em *De theologicis complementis*, é muito provável que este tratado tenha determinado a interpretação inicial de Kepler do seu autor como um defensor de um mundo finito e esférico, em contraste com a opinião da maioria dos seus contemporâneos.

⁵¹⁷ GRANADA, Miguel. Kepler and Bruno on the Infinity of the Universe and of Solar Systems. In: *JHA*, v. 39, 2008, p. 472.

⁵¹⁸ *De theologicis complementis* foi escrito por Nicolau de Cusa em 1453 como uma obra que acompanha seu mais volumoso tratado matemático, *De mathematicis complementis*. A obra foi traduzida para o espanhol por Cecilia Russoni, veja em RUSSONI, Cecilia. *De theologicis complementis* de Nicolás de Cusa. In: *Patristica et Medievalia*, v. 42, 2021, p. 85-126.

Quando Kepler escreveu o *Mysterium*, ele ainda não conhecia a filosofia e a cosmologia de Brun. Deve ter ouvido falar dele pela primeira vez quando se mudou para Praga, antes da publicação do *De stella nova* em 1606⁵¹⁹. Neste livro, de fato, criticou a cosmologia infinita de Bruno, embora reconhecesse que a tese copernicana da imobilidade das estrelas poderia levar a especulações sobre as dimensões ilimitadas do universo: “Que Aristóteles demonstrou a finitude do mundo a partir do seu movimento, enquanto Copérnico admite que a esfera das estrelas fixas é infinita, uma vez que não tem movimento”⁵²⁰. Kepler rebateu Bruno, observando que as estrelas não estão distribuídas igualmente nos céus. Ele abordou esta questão novamente na *Dissertatio cum Nuncio sidereo* (1610) e no *Epitome astronomiae Copernicanae (Resumo da Astronomia Copernicana, 1618-1622)*⁵²¹. Na publicação anterior, ele acrescentou que os céus seriam brilhantes mesmo à noite se se aceitasse a tese de Bruno de que as estrelas são semelhantes ao Sol e infinitas em número. O confronto com Bruno e seus seguidores em Praga deve ter influenciado a compreensão de Kepler sobre Cusa. Em obras posteriores, de fato, ele adotou a interpretação bruniana de Cusa como uma teoria do infinito. Nicolau de Cusa aparece na *Dissertatio* junto com cosmólogos infinitos pós-copernicanos como Bruno, Bruce e Gilbert. Na *Narratio de observatis quatuor Iovis satellitibus (Relato sobre a observação dos quatro satélites de Júpiter, 1611)*⁵²², também, ele repetiu esta equação da cosmologia de Cusa e Bruno:

“Se o autor [Galileu] mentiu sobre esses novos planetas, por que, posso perguntar, ele não fingiu muitos outros em torno de infinitas estrelas fixas, como o Cardeal Cusa, Bruno e outros reivindicação, e ele não as declarou plausíveis, de acordo com sua autoridade?”⁵²³

No que diz respeito ao pitagorismo de Kepler, foi o inverso do de Bruno, enquanto Kepler interpretava a cosmologia pitagórica à luz dos avanços da astronomia matemática, o filósofo italiano corrigiu a teoria de Copérnico através de uma doutrina que ele acreditava ser a verdadeira visão de mundo pitagórica. No que diz respeito às dimensões do universo, é claro que Bruno e Kepler baseavam-se em diferentes princípios metafísicos e filosofias naturais, embora ambos afirmassem a origem pitagórica de seus pontos de vista.

⁵¹⁹ KEPLER, Johannes. *De stella nova. In: New Astronomy*. Transl. by William H. Donahue. Cambridge: Cambridge University Press, 1992

⁵²⁰ Idem, p. 253.

⁵²¹ KEPLER, Johannes. *Epitome of Copernican astronomy and Harmonies of the world*. Translated by Charles Glenn Wallis. New York: Prometheus Books, 1995.

⁵²² KEPLER, Johannes. *Dissertatio cum Nuncio Sidereo (Discussion avec le messager céleste). Narratio de Observatis jovis satellitibus (Rapport sur l'observation des satellites de Jupiter)*. Texte, trad, et notes par Isabelle Pantin. Paris: Les Belles Lettres, 1993.

⁵²³ GRANADA, 2008, p. 479

A questão do espaço cosmológico e das dimensões do universo foi um tema acalorado no debate pós-Renascimento copernican. “Precursores” como Cusa e Palingenius foram lidos com atenção e citados por discípulos convencidos do sistema heliocêntrico, como testemunhado pelo amor de Digges pelo *Zodiacus vitae*⁵²⁴ e pelas menções positivas de Bruno à *Docta ignorantia* e pela sua crítica a Palingenius em *De immenso*, VIII. Os leitores de Copérnico refletiram sobre as dimensões ampliadas do universo, em particular a distância aumentada das estrelas acarretada pela teoria heliocêntrica. Eles também consideraram a possibilidade de infinito cosmológico aberta pela rotação axial da Terra, uma vez que esta tese questionava um dos principais argumentos astronômicos para a esfericidade (e a finitude) dos céus. Neste contexto, várias cosmologias do passado foram redescobertas como alternativas válidas à aristotélica. Entre eles, o pitagorismo desempenhou um importante papel simbólico, pois se acreditava que esta filosofia antiga, que enfatizava a estrutura matemática subjacente à natureza, deveria também ter apoiado um sistema heliocêntrico. Como mostrei, devido à falta de informações precisas, além de alguns fragmentos, o pitagorismo não era muito mais que um rótulo. Diferentes seguidores de Copérnico fizeram referência a esta filosofia para reelaborar de diversas maneiras o sistema apresentado no *De Revolutionibus*, como mostram os casos de Benedetti, Bruno e Kepler. O estoicismo e o atomismo também forneceram aos estudiosos teses cosmológicas, entre elas a do espaço infinito. Segundo os estóicos, a ilimitação não significava renunciar a um centro cosmológico, uma vez que se poderia supor uma diferença qualitativa entre o reino abaixo da abóbada celeste e o espaço vazio acima das estrelas fixas. Não só as concepções antigas foram livremente transformadas pelos estudiosos da Renascença, mas isto também aconteceu com autores relativamente recentes, mais evidentemente com Cusa, cujo alegado pitagorismo estava frequentemente ligado ao sistema copernican. A ordem (ou desordem) cosmológica e a extensão do universo e do espaço foram discutidas durante o final da Renascença com base em fontes ecléticas, lidas e corrigidas para melhor se adequarem aos argumentos e pontos de vista que diferentes pensadores procuraram apresentar. O mundo fechado e o universo infinito, mais do que terminais de uma progressão linear da primeira concepção para a segunda, parecem ser os pólos de uma intensa discussão em que foram avaliados, propostos e defendidos diferentes modelos de espaço cosmológico, misturando diferentes modelos astronômicos e elementos naturais. A obra de Copérnico foi um ponto de referência para estudiosos interessados nestas questões; entretanto, não havia uma visão copernicana padrão sobre o conceito de espaço. Também por esta razão, *De Revolutionibus*

⁵²⁴ PALINGENIUS, Marcelo. *Zodiacus Vitae*. London: Creative Media Partners, LLC, 2018.

poderia ser distorcido em diferentes direções e interpretado de um ponto de vista da teoria do infinito ou da ideia de finitude, integrado e enriquecido por elementos pitagóricos, cusanianos, atomistas ou estoicos.

7. A VISUALIZAÇÃO DAS OBRAS CARTOGRÁFICAS DE DÜRER

7.1. Cartografia Celestial e Iconologia

Albrecht Dürer (1471-1528) produziu um mapa terrestre e dois mapas celestes no início do século XVI sob o patrocínio do imperador Maximiliano I, em coautoria com Johannes Stabius⁵²⁵ e Conrad Heinfogel⁵²⁶. Amplamente estimado durante o Renascimento e em períodos posteriores em toda a Europa Ocidental, Dürer é mais conhecido por suas gravuras em cobre e xilogravura. A tendência artística do Norte do realismo artístico e o sistema italiano de perspectiva de um ponto foram combinados no mapa terrestre de Dürer, resultando numa visualização da sua teoria artística da perspectiva. Qual é a natureza das forças artísticas e científicas nos mapas da Renascença? A experimentação de Dürer com a perspectiva, infelizmente, foi demasiado sutil para o público contemporâneo, que não conseguia visualizar as distinções entre o seu sistema de perspectiva e o de Ptolomeu. Seus mapas celestes foram impressos diversas vezes e divulgados por toda a Europa. Estes eram uma novidade para o século XVI, combinando a precisão do posicionamento das estrelas com as figuras clássicas das constelações. As obras cartográficas de Dürer demonstram inovação na forma e na representação. Seu fama como teórico e artista justifica um exame mais detalhado de sua influência em trabalhos cartográficos subsequentes.

Albrecht Dürer criou dois mapas celestes: o Hemisfério Norte do Globo Celestial e o Hemisfério Sul do Globo Celestial, por volta de 1515 (Figuras 76 e 77, respectivamente). Segundo Müller, trabalhando em conjunto com Johannes Stabius, o historiador da corte e astrônomo do imperador Maximiliano I, que desenhou as coordenadas, e Conrad Heinfogel, responsável pela fixação das estrelas, que Dürer produziu estes dois mapas celestes e uma representação terrestre no início do século XVI⁵²⁷. São trabalhos colaborativos – a natureza das conexões autorais é abordada aqui – mas o estudo de Mathias Müller mostra que Dürer foi a influência dominante nas visualizações finais do mapa⁵²⁸. Portanto, seu trabalho merece um exame cuidadoso. Compreender as filosofias – estéticas e geométricas – por trás destas obras e

⁵²⁵ Johannes Stabius (1450–1522) foi um cartógrafo e astrônomo austríaco de Viena que desenvolveu, por volta de 1500, o mapa de projeção em formato de coração (cordiforme) posteriormente desenvolvido por Johannes Werner. É chamada de projeção cartográfica de Werner, mas também de projeção Stabius-Werner ou Stab-Werner. Veja em WATSON, Ruth. Cordiform Maps since the Sixteenth Century: The Legacy of Nineteenth-Century Classificatory Systems. In: *Imago Mundi*, v. 60, n. 2, 2008, p. 182-194.

⁵²⁶ MÜLLER, Mathias F. Albrecht Dürer und das Kunstleben am Kaiserhof Maximilians I. In: *Albrecht Dürer*. Herausgegeben von Klaus Albrecht Schröder und Maria Luise Sternath. Germany: Wissenschaftlich Buchgesellschaft, 2004, p. 90.

⁵²⁷ Idem.

⁵²⁸ Idem, p. 92.

subsequentemente colocá-las no contexto social, político e econômico da época criará uma maior compreensão da cartografia e das conceptualizações de representação espacial de Dürer durante o início do século XVI. Seus mapas são referenciados em algumas cronologias, mas a maioria dos cânones básicos que discutem a história da cartografia não os mencionam. Isto é lamentável, pois a formação artística de Dürer, os seus escritos filosóficos e as suas investigações matemáticas influenciaram a forma como ele e os seus colegas escolheram visualizar tanto o espaço terrestre como o celestial⁵²⁹. É importante construir uma imagem composta dos ambientes – sociais, económicos e religiosos em particular – em que estas gravuras foram feitas, ao mesmo tempo que se tem em mente os limites das técnicas de xilogravura e como estas restrições teriam influenciado as representações de Dürer.

Dürer, considerado um dos grandes artistas do Renascimento alemão, ganhou reputação tanto como artista quanto como intelectual. Ele montou sua própria oficina em Nuremberg (1495), onde produziu sua série Apocalipse de 1498⁵³⁰. Revisitando Veneza de 1505 a 1507, ele também escreveu sobre teoria da arte. Erasmo de Roterdã (1469-1536) considerou-o “o Apeles das linhas pretas”⁵³¹. A verdadeira habilidade de Dürer como artista reside em suas gravuras – tanto em cobre quanto em xilogravuras.⁵³² Seja devido à sua residência em Nuremberg, que era na época um dos centros de produção de livros ilustrados da Alemanha, ou devido à popularidade das xilogravuras na reprodução de design, a prolificidade de Dürer nesta área e a sua progressão e experimentação com esta forma de arte revelam uma dedicação em ultrapassar os limites das visualizações do artesanato. Dürer viajou por toda a Europa e essa mobilidade proporcionou-lhe acesso a uma maior variedade de estímulos intelectuais. Assim como Dürer estava ciente de projetar o reino visual em seu pergaminho, seu interesse pela geografia levou às suas representações da Terra esférica, especulando sobre como a Terra apareceria quando vista do céu e como projetar o reino celestial em um globo⁵³³. As obras gráficas selecionadas que Dürer criou demonstram seu gênio gráfico, bem como seus interesses em matemática, geografia, astronomia e cartografia.

⁵²⁹ Idem, p. 95.

⁵³⁰ *Apocalypse* é uma série de quinze xilogravuras datáveis de cerca de 1496-1498 e cujas melhores cópias existentes se encontram no Staatliche Kunsthalle, em Karlsruhe. Sobre a temática do apocalipse na arte veja O'HEAR, Anthony; O'HEAR, Natasha. *Picturing the Apocalypse: The Book of Revelation in the Arts over Two Millennia*. Oxford: Oxford University Press, 2015.

⁵³¹ HAYUM, A. Dürer's Portrait of Erasmus and the Ars Typographorum. In: *Renaissance Quarterly*, v. 38, 1985, p. 651.

⁵³² DODWELL, Charles. *Essays on Dürer*. Manchester: Manchester University Press, 1973, p. 44.

⁵³³ WEISS, Edmund. Albrecht Dürer's geographische, astronomische und astrologische Tafeln. In: *Jahrbuch der Kunsthistorischen Sammlungen in Wien*, v. 7, 1888, p. 209.

O apogeu da cartografia celeste começou no século XVI, correspondendo a um aumento na produção, disseminação e proliferação da cartografia terrestre. As diferenças entre os dois temas, no entanto, foram marcantes. Para mapas terrestres, segundo David Woodward, os cartógrafos utilizaram princípios matemáticos para representar o reino tridimensional em um pergaminho bidimensional, representando características topográficas de forma a esclarecer visualmente o que nunca poderia ser verificado empiricamente⁵³⁴. Portanto, essa prática é mais conceitual do que pictórica. A cartografia celestial, por outro lado, consistia em registrar as posições exatas das estrelas com pouca ou nenhuma representação simbólica de outras características. Em vez de registrar características topográficas usando emblemas convencionais, os mapas celestes empregam os mesmos princípios artísticos e gráficos em suas representações das características das constelações. Semelhante aos mapas terrestres deste e de períodos posteriores – adornados com símbolos de deuses, heróis, figuras políticas, serpentes marinhas e criaturas imaginárias – os mapas do firmamento estão repletos de representações da mitologia das constelações. Embora alguns estudiosos menosprezem a natureza simplista dos mapas estelares, considerando-os pictóricos - semelhantes a imagens de paisagens - em vez de cartográficos, existem nos mapas celestes estruturas teóricas e conceituais⁵³⁵.

A história da cartografia é fundamentalmente de natureza artística. Os mapas de Dürer foram criticados por estudiosos por terem um impacto mínimo nas gerações subsequentes de cartógrafos. Os historiadores da cartografia, ao seguirem muitas das delineações estabelecidas por estudiosos anteriores – concentrando-se na cartografia terrestre e deixando o estudo dos mapas celestes para os astrônomos e a comunidade astronômica – têm geralmente ignorado estes trabalhos⁵³⁶. As peças colaborativas de Dürer são, em muitos aspectos, um amálgama de cartografia celestial e terrestre, de ciência e arte, e de múltiplas disciplinas. O que é importante são os sinais e símbolos contidos nos mapas que nos permitem compreender melhor as conceitualizações do espaço terrestre e celeste durante o Renascimento, especificamente dentro do círculo humanístico de Nuremberg. As imagens são analisadas dentro da tradição da cartografia celeste.

A criação de uma esfera celeste permitiu a Dürer apropriar-se verdadeiramente de ideais da Antiguidade, simbolizados pela esfera e pelo conceito de eternidade. Embora as culturas

⁵³⁴ WOODWARD, David. *Art and Cartography: Six Historical Essays*. Chicago: University of Chicago Press, 1987, p. 48.

⁵³⁵ STEVENSON, Edward. *Terrestrial and Celestial Globes: Their history and construction including a consideration of their value as aids in the study of geography and astronomy*. V.1. New Haven: Yale University Press, 1921, p. 61.

⁵³⁶ GAAB, Hans. Die Himmelskarten von Albrecht Dürer. In: *Regiomontanusbote*, v. 16, 2003, p. 21.

clássicas se refiram ocasionalmente a globos terrestres, existem inúmeras declarações sobre globos celestes construídos para usos ornamentais e práticos. A Europa renascentista, facilitada pela invenção da imprensa, marcou um renascimento na disseminação de conceitos antigos, muitos dos quais pertenciam à astrologia e à astronomia. No século XVI houve o reconhecimento da distância histórica entre as épocas anteriores e os tempos atuais. Portanto, as representações pictóricas assumiram diferentes formas. Introduzindo o conceito de um sistema de perspectiva de um ponto, os artistas da Renascença foram capazes de construir matematicamente imagens com profundidade de aparência realista. Juntamente com esta tendência, para Dürer, estava uma investigação sobre sistemas de projeção. O mapa terrestre de Dürer foi uma contestação da autoridade ptolomaica, uma modernização dos ideais antigos de modo a adaptá-los às novas descobertas da Renascença. Os seus mapas celestes podem ser lidos sob uma luz semelhante, como se estivessem visualmente envolvidos num discurso em torno do espaço pictórico que se relaciona, em última análise, com conceitos filosóficos maiores. Os mapas do firmamento de Dürer, representando os céus esféricos numa superfície plana, podem ser lidos como o derradeiro desafio artístico de representar a perfeição esférica numa superfície bidimensional.

Segundo Hans Gaab, o mapa estelar de Dürer é um modelo conceitual⁵³⁷. Em vez de representar o que é visto da Terra no céu noturno, seu mapa foi traçado de modo a exibir o céu em sua totalidade a partir de uma localização imaginária e abstrata acima do polo celeste norte. Como se acreditava que o firmamento era uma esfera, as estrelas foram então projetadas para fora do polo, transferindo o globo estrelado tridimensional para uma superfície cartográfica bidimensional. Esta estrutura para representar o firmamento, segundo Gaab, derivou de fontes islâmicas, exigindo tanto uma base em princípios matemáticos quanto uma compreensão de sinais visuais para transmitir relações espaciais⁵³⁸. Allan Chapman argumenta que foi o monoteísmo da Antiguidade – que continuou até a Renascença – que permitiu um exame analítico da ciência:

sem o conceito de um Universo concebido de forma coerente, feito do nada por uma Deidade inteligente, e contemplado e estudado por seres humanos que possuíam uma inteligência particular que lhes permitia desvendar as suas estruturas, a ciência como uma compreensão racional das causas e efeitos no mundo nunca teria surgido... foi naquelas culturas que desenvolveram o conceito de uma única mente divina que a ciência como uma interpretação

⁵³⁷ GAAB, 2003, p. 23.

⁵³⁸ Idem.

analítica, matemática e preditiva da natureza tomou uma posição especialmente firme.⁵³⁹

A razão para isto é que um princípio abrangente das imagens permite uma visão exploratória – e explicativa – do universo⁵⁴⁰. Especificamente em relação à astronomia, as filosofias gregas do *logos* e *nous*, juntamente com os filósofos judeus e cristãos, foram assimiladas pelo Islã no século VIII para focar em estudos científicos e cálculos cada vez mais precisos de calendários litúrgicos e astronômicos. Na Idade Média e através da criação de universidades, uma compreensão sistemática da astronomia foi necessária para os estudos no final do período.⁵⁴¹

Pode-se argumentar que a cartografia celestial primitiva resultou de uma combinação da busca pela precisão científica para desmistificar o espaço e uma forma de expressão artística através dos símbolos “elaborados” das constelações.⁵⁴² A cartografia celestial foi desenvolvida, de acordo com Peter Whitfield, em parte, para melhor compreender o tempo, com mapas celestes que visualizam a relação entre o movimento celeste e as atividades terrenas, demonstrando a natureza cíclica do tempo, a relação entre as estações e as atividades humanas, o movimento anual dos corpos celestes e significando um simples testemunho de fé⁵⁴³. Determinar uma referência para mapas celestes era difícil devido à ausência de topografia facilmente visível. Foi concebido um sistema simples em que o movimento do Sol no céu era tomado como base para a medição. As posições das estrelas poderiam então ser medidas em referência a pontos predeterminados em graus de altitude e em azimutes no sentido horário ao redor do horizonte. Ao agrupar aglomerados de estrelas, formou-se um padrão a partir do qual a trajetória do Sol poderia ser lida⁵⁴⁴. Este padrão do zodíaco e das estrelas dentro dele foram agrupadas em doze figuras conhecidas como constelações do zodíaco, com o sol cruzando uma por mês. O problema com esses tipos de medições era que elas só eram válidas na latitude em que foram calculadas durante aquela data e estação específicas. Para ter uma referência para o ano inteiro, seria necessário fazer um mapa para cada noite⁵⁴⁵. A determinação da eclíptica permitiu uma estrutura “objetiva”, fornecendo uma base definida sobre a qual as medições

⁵³⁹ CHAPMAN, Allan. *Gods in the Sky: Astronomy, Religion and Culture from the Ancients to the Renaissance*. London: Channel 4 Book, 2001, p. vii.

⁵⁴⁰ Idem, p. viii.

⁵⁴¹ Idem, p. viii-ix.

⁵⁴² WHITFIELD, Peter. *The Mapping of the Heavens*. London: The British Library, 1995, p. ix.

⁵⁴³ SNYDER, George. *Maps of the Heavens*. New York: Abbeville Press, 1984, p. 14.

⁵⁴⁴ Idem, p. 17.

⁵⁴⁵ Idem.

poderiam ser feitas. O ponto de partida para medir a longitude celeste – o primeiro ponto de Áries – foi onde a eclíptica cruzou o plano do equador.

Johannes Müller (1436-1476), também conhecido como Regiomontanus⁵⁴⁶, escreveu sobre as conexões entre astronomia e astrologia. Ele publicou novos cálculos matemáticos das conhecidas tabelas Alfonsinas⁵⁴⁷ e, junto com seu professor e colega em Viena Georg Purbach, fez observações de diferentes fenômenos naturais, como cometas e eclipses. Ele desenvolveu calendários e efemérides (tabelas que fornecem as coordenadas de um corpo celeste em vários momentos específicos durante um determinado período), esboçou instrumentos de medição e estendeu as possíveis aplicações da trigonometria à prática da cartografia. Regiomontanus usou a astronomia para determinar localizações terrestres. Tanto seu calendário astronômico, *Efermérides*, quanto seu tratado sobre triangulação que faz referência a fontes árabes para instruções sobre a construção do globo, *De triangulis*, foram publicados em Nuremberg por volta de 1470⁵⁴⁸. Ele foi convidado a Roma pelo Papa Sisto IV, ajudando a revisar o calendário astronômico. Ao mesmo tempo em que praticava astrologia, aperfeiçoou as teorias astrológicas de Ptolomeu - atualizando e explicando o *Almagesto*, escreveu seus próprios tratados, como o *Epitome* (1460), que delineou teorias do movimento planetário para astrônomos sérios, deu palestras por toda a Europa e acrescentou ao complexo sistema matemático de organização astrológica da casa. Iniciou uma tradução aprimorada da *Geografia* de Ptolomeu, no entanto, ele morreu antes de sua conclusão.⁵⁴⁹

Como narra Gerald Crone, em Nuremberg houve um interesse crescente na representação do espaço entre os humanistas do círculo de Willibald Pirckheimer⁵⁵⁰, facilitado pela comunicação com a comunidade europeia mais ampla⁵⁵¹. Ao longo do século XVI, quando proliferaram a impressão e divulgação de obras astrológicas e astronômicas, a cidade de

⁵⁴⁶ Sobre Regiomontanus veja MALPANGOTTO, Michela. *Regiomontano e il rinnovamento del sapere matematico e astronomico nel Quattrocento*. Bari: Cacucci editore, 2008.

⁵⁴⁷ As Tabelas Alfonsinas (*Tabulae Alphonsinae*), forneceram dados para calcular a posição do Sol, da Lua e dos planetas em relação às estrelas fixas. As tabelas receberam o nome de Alfonso X de Castela, que patrocinou a sua criação. Eles foram compilados em Toledo, Espanha, e contêm dados astronômicos a partir de 1º de junho de 1252, data da coroação do Rei. Sobre as tabelas veja FERNÁNDEZ, Laura. *Arte y Ciencia en el Scriptorium de Alfonso X el Sabio*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2013.

⁵⁴⁸ CRONE, Gerald. *Maps and Their Makers: An Introduction to the History of Cartography*. London: Creative Media Partners, LLC, 2021, p. 58.

⁵⁴⁹ A tradução foi finalizada por Johannes Werner e Willibald Pirckheimer, que imprimiram suas notas com a cópia final. MALPANGOTTO, 2018, p. 62.

⁵⁵⁰ Willibald Pirckheimer (5 de dezembro de 1470 - 22 de dezembro de 1530) foi um advogado, autor e humanista renascentista alemão, uma figura rica e proeminente em Nuremberg no século XVI. Um dos mais importantes patronos culturais da Alemanha, foi o amigo mais próximo do artista Albrecht Dürer, que fez vários retratos dele, e amigo próximo do grande humanista e teólogo Erasmo de Roterdã. Sobre Pirckheimer veja SCHLEIF, Corine. Albrecht Dürer between Agnes Frey and Willibald Pirckheimer. In: *The Essential Dürer*. Ed. Larry Silver and Jeffrey Chipps Smith. Pennsylvania: University of Pennsylvania Press, 2010, 85-205.

⁵⁵¹ CRONE, 2021, p. 59.

Nuremberg foi a principal responsável por estes desenvolvimentos. Como centro de artesanato em metal, instrumentos de precisão, impressão eficiente e riqueza, com condições ideais para o trabalho de matemáticos, astrônomos e geógrafos, Nuremberg atraiu acadêmicos – todos eles estabelecidos na cidade durante o final do século XV⁵⁵². Existe atualmente um debate em torno da formação de suposições cosmológicas populares devidas a influências sociais versus leituras acadêmicas. Grant sustenta que as crenças sobre cosmologia entre a população em geral resultam principalmente de leituras acadêmicas⁵⁵³. Denis Cosgrove e Stephen Daniels consideram que as evidências da Renascença apontam para o surgimento de uma divisão cultural entre autoridade escrita e observações, utilizando princípios científicos de ótica e geometria⁵⁵⁴. Mesmo quando as obras de Ptolomeu estavam sendo contestadas e sua representação terrestre era conhecida por ser imprecisa, ela permaneceu uma força icônica na cartografia do século XVI. A natureza visual da grade ptolomaica permitiu a fixação de coordenadas de localização. Mais importante ainda, aplicou à cartografia o princípio estético da harmonia geométrica que foi promovido na arte. O sistema de coordenadas permitiu uma compreensão do espaço que mantinha constantemente uma relação visual entre toda a superfície com a qual o observador podia se relacionar⁵⁵⁵. Do foco da Renascença no espaço ordenado surgiram desenhos em perspectiva, diagramas científicos e mapas celestes⁵⁵⁶. Assim, mesmo quando a concepção ptolomaica do mundo mudou fundamentalmente, esta disseminação do conhecimento demorou mais para se difundir entre a população em geral em função dos textos visuais.

7.2 Dürer e os mapas celestiais

Os mapas estelares de Dürer correspondem a um tipo que pode ser rastreado através de uma tradição árabe até a Antiguidade. Regiomontanus estabeleceu Nürnberg como um centro de estudos matemáticos, astronômicos e geográficos. Os autores recorrem diretamente aos trabalhos científicos do círculo humanístico de Nuremberg, centrados em

⁵⁵² KIRCHVOGEL, Adolf; STRIEDER, Peter. Umwelt: Neue Vorstellungen Von Himmel Und Erde. In: *Albrecht Dürer 1471-1971*. München: Prestel-Verlag, 1971, p. 172.

⁵⁵³ GRANT, 1994, p. 241.

⁵⁵⁴ COSGROVE, Denis; DANIELS, Stephen. Maps, Knowledge, and Power. In: LAXTON, Paul (ed.). *The New Nature of Maps*. Baltimore: The John Hopkins University Press, 2001, p. 77.

⁵⁵⁵ EDGERTON, Samuel. *The Renaissance Rediscovery of Linear Perspective*. New York: Basic Books, 1975, p. 114.

⁵⁵⁶ WHITFIELD 1995, p. ix.

Conrad Celtis, no entanto, o seu trabalho também foi influenciado por intelectuais de toda a Europa. Whitfield escreve sobre esses mapas.

é claro que eles foram o culminar impresso de meio século de pensamento e experiência entre um grupo de intelectuais centrado em Viena e Nuremberg... Chegou claramente o momento em que a geometria esférica, as coordenadas ptolomaicas e o exemplo visual dos instrumentos islâmicos deveriam todos combinar-se para produzir o mapa estelar planisférico bidimensional.⁵⁵⁷

Um planisfério é um mapa circular centrado em um polo eclíptico ou equatorial. Os títulos destas obras, portanto, não se referem aos hemisférios norte e sul. Em vez disso, referem-se à metade norte e sul da eclíptica. Geralmente cobrindo apenas um hemisfério, um planisfério centra-se no polo celeste norte ou sul, com os signos zodiacais – vistos pelos observadores em ambos os hemisférios – circundando as bordas de ambos os mapas. Juntos, os planisférios dos hemisférios norte e sul representam uma esfera celeste completa.

Estes dois planisférios celestes podem ser vistos como uma representação de mais de dois mil anos de pensamento intelectual. A constelação e a iconografia celestial herdadas da Antiguidade, os estudos geométricos gregos e os estudos islâmicos com foco na precisão espacial para mapear os céus culminaram nestes mapas, auxiliados pelo domínio estético de Dürer. Ao longo do início do século XVI, Dürer tornou-se cada vez mais um artista erudito, tanto através dos seus próprios estudos como através do seu contato com outros estudiosos contemporâneos, bispos, patricios, nobres e cientistas. É nestes mapas estelares, trabalhos colaborativos com Stabius e Heinfogel, que a participação de Dürer nos círculos acadêmicos de toda a Europa pode ser melhor vista⁵⁵⁸. Não há muita informação disponível sobre Conrad Heinfogel⁵⁵⁹. Especula-se que ele nasceu por volta de 1470 em Nuremberg. Trabalhando com Johann Werner para produzir observações astronômicas, Heinfogel foi aluno de Bernhard Walther. Publicou vários trabalhos geográficos e esteve em contato com Stabius e Dürer já em 1502, tornando-se mais tarde capelão e matemático de Maximiliano I⁵⁶⁰. Os mapas celestes de 1515 correspondem estilisticamente às descrições das constelações de Ptolomeu e a sua localização precisa das estrelas distingue-os de outros mapas do período. A extensão da contribuição astronômica de Heinfogel é desconhecida, embora ele estivesse ciente das revisões das colocações estelares de Ptolomeu encontradas nas Tabelas Alfonsinas do século XI. O fato

⁵⁵⁷ Idem, p. 76.

⁵⁵⁸ SCHOCH, Rainer. *Albrecht Dürer: Das druckgraphische Werk*, Bd. 3: Buchillustrationen. Berlin: Prestel, 2004, p. 79.

⁵⁵⁹ Outras grafias possíveis são Konrad em vez de Conrad e Heynfoegel para Heinfogel.

⁵⁶⁰ GAAB, Hans. *Die Sterne über Nürnberg: Albrecht Dürer und seine Himmelskarten von 1515*. Petersberg: Michael Imhof, 2015, p. 36.

de as revisões das coordenadas “Regiomontanus-Walther” não terem sido utilizadas sugere que os avanços astronômicos, alguns dos quais foram colaborações com Regiomontanus, não eram conhecidos por Heinfogel⁵⁶¹. Apesar de ter comprado a casa de Walther e adquirido a sua biblioteca científica e o seu observatório, Dürer não tinha conhecimento nem era capaz de implementar estes desenvolvimentos até à sua publicação em 1522⁵⁶².

Os mapas celestes foram desenhados com referência a um códice. Edmung Weiss primeiro identificou o códice utilizado, que mostra as coordenadas das constelações ptolomaicas⁵⁶³. Esta versão incorreta, encontrada nas *Tábuas Alfonsinas*, circulava pela Europa e foi reproduzida na versão do *Almagesto* de Peter Lichtenstein, impressa em Veneza em 1515, embora existam outras discrepâncias entre locais exatos⁵⁶⁴. As listagens de Ptolomeu no *Almagesto* para o as altitudes das estrelas ao norte e ao sul da eclíptica precisavam ser atualizadas, mudando as longitudes celestes um grau para oeste a cada sete anos. As tabelas alfonsinas atualizaram isso para o ano de 1252. Dürer, Stabius e Heinfogel atualizaram ainda mais esses cálculos para que as posições longitudinais estivessem atualizadas e precisas. Portanto, o objetivo destes mapas não era meramente copiar a forma de um mapa celeste existente, mas produzir um documento científico para um público acadêmico⁵⁶⁵.

Além de atualizar as coordenadas longitudinais, esses mapas visam remediar outras discrepâncias nos textos de Ptolomeu. De acordo com Gaab, é exemplificado na figura do Peixe do Sul, nomeadamente a estrela *Formalhaut*. O Peixe do Sul, mitificado como o progenitor do par zodiacal Peixes, está localizado numa área cujo tema geral se relaciona com os símbolos da água e foi associado à estação das chuvas (Figura 78): a baleia (*Cetus*), o aguadeiro (*Aquário*), o peixe-cabra (*Capricórnio*), os peixes (*Peixes*) e o golfinho (*Delphinus*).

No mapa do hemisfério norte de Dürer, *Formalhaut* é a última estrela na formação do de Aquário, marcada como uma estrela de primeira magnitude (Figura 79). O mapa do hemisfério norte tem uma projeção estereográfica polar cuja exibição está centrada no círculo duplo da eclíptica, e não no equador celeste. Segundo Nicholas Crane, o polo norte não especificado fica fora do ponto médio do círculo. O plano de projeção circular é dividido em

⁵⁶¹ Idem, p. 23.

⁵⁶² SYNDER, 1984, p. 5.

⁵⁶³ WEISS, 1888, p. 211.

⁵⁶⁴ LICHTENSTEIN, Petrus. *Almagestum Cl. Ptolemei Pheludiensis Alexandrini Astronomorum Principis*. Opus ingens ac nobile omnes caelorum motus continens. Felicibus astris eat in lucem. Ptolemaeus, Claudius. Venetiae: Liechtenstein, 1515.

⁵⁶⁵ GAAB, 2015, p. 32.

doze seções a cada 30° , a estrela que se projeta do chifre de Áries⁵⁶⁶. Dürer usou esta referência, mas colocou a estrela no espaço em branco entre a cabeça e o corno direito, causando uma redução de todos os comprimentos ptolomaicos.⁵⁶⁷

Nos mapas de 1515, cada seção de 30° mostra uma constelação zodiacal e uma linha radial, o que permite um sistema de coordenadas de longitude celeste. Na tradição ptolomaica, os doze signos do Zodíaco são exibidos no hemisfério norte e devem ser lidos no sentido anti-horário. Ou seja, o mapa é mostrado numa vista exterior – é retratado como visto do espaço e não da Terra. As imagens antropomórficas das estrelas são, portanto, mostradas a partir de sua visão traseira. Em vez de mostrar o ponto de vista típico dos mapas celestes, essas representações têm um estilo mais semelhante ao de um globo. Os globos celestes eram representações dos céus, ou céu visível, em uma esfera artificial que mostrava as posições das estrelas e as formas das constelações. Eles diferem das esferas terrestres porque seria impraticável, se não impossível, criar um orbe representando os céus como eles aparecem na terra, de modo que os globos celestes mostram o espaço como seria visto olhando para dentro. Portanto, as constelações são mostradas ao contrário. O observador de um globo celestial olhava de um ponto de vista além do universo.

Para projetar a tridimensionalidade de um globo numa superfície bidimensional, Dürer propôs a utilização de um *globo-biângulo*.⁵⁶⁸ Num polígono euclidiano, de acordo Chuck Clark, com o número mínimo de lados possíveis são três; um biângulo, entretanto, pode ser desenhado como uma figura fechada em uma esfera com apenas dois lados. Cada lado é um semicírculo com comprimento de 180° . Dois desses lados formam um círculo máximo, com a intersecção de dois círculos máximos formando um par de biângulos congruentes. As representações celestiais de Dürer exibem facetas planas e são semelhantes a mapas com bordas de escala constante.⁵⁶⁹ Em última análise, a cartografia de Dürer parece fazer parte de um movimento mais amplo na sua busca pelos ideais de representação. Dürer defendeu uma representação precisa da cartografia que culminou com sua instrução sobre medição com bússola e triângulo,

⁵⁶⁶ Um dos propósitos dos globos celestes durante o século XV era selecionar um momento oportuno para a viagem. CRANE, Nicholas. *Mercator: The Man who Mapped the Planet*. New York, Henry Holt and Company, 2003, p. 79-80.

⁵⁶⁷ WALLIS, H.; ROBINSON, A. *Cartographic Innovations: An International handbook of Mapping Terms to 1900*. St. Albans, Map Collector Publications Ltd, 1987, p. 26.

⁵⁶⁸ CLARK, Chuck. Visual Calculus or Perceptual Fribble? World Maps with Constant Scale Edges. Houston: ISPRS Meetings, 2003, p. 15. Sobre as teorias que envolvem os estudos acerca do “Visual Calculus” veja HUSCH, L. Visual Calculus. Development and Tools. In: BORWEIN, J.; MORALES, M.H.; RODRIGUES, J.F.; POLTHIER, K. (ed.). *Multimedia Tools for Communicating Mathematics*. Mathematics and Visualization. Berlin: Springer Link, 2002, p. 131.

⁵⁶⁹ BUSSIERET, David. *Monarchs, Ministers and Maps: The Emergence of Cartography as a Tool of Government in Early Modern Europe*. Chicago: University of Chicago Press, 1992, p. 37.

insistindo que os pintores alemães deveriam dominar os elementos da perspectiva para melhorar suas representações topográficas⁵⁷⁰.

No mapa do hemisfério norte, as fontes de informação são reconhecidas na forma de meias figuras, representando quatro ilustres e importantes astrônomos, vestidos com seus supostos trajes nacionais, todos segurando globos celestes: *Ptolemeus Aegyptius* é para os humanistas a autoridade indiscutível em astronomia, *Aratus Cilix* é o autor grego do poema astronômico mais antigo que descreve as estrelas, M. *Manilius Romanus* (Marcus Manilius) é o autor romano do poema didático astronômico o *Astronomicon*, e *Azolphi Arabus* (Al-Sufi) o astrônomo árabe que corrigiu e atualizou o catálogo de estrelas de Ptolomeu na Bagdá do século X. A escolha de Marcus Manilius é a menos óbvia das quatro, refletindo uma referência sutil ao editor dos mapas, Regiomontanus.⁵⁷¹ O trabalho de Manilius relativo à astrologia era relativamente novo no início do século XVI, tal como os seus tratados de astrologia - em hexâmetros latinos - foram publicados pela primeira vez na gráfica de Regiomontanus em 1473-1474. Os escritos de Manilius provavelmente não introduzem nenhuma informação astronômica nova. Portanto, a sua inclusão no mapa reflete a escolha de Regiomontanus em publicar os seus trabalhos e destaca a importância do astrônomo renascentista na introdução e continuação das descobertas científicas do Antiquário.⁵⁷² George Snyder argumenta:

Aqui, como em qualquer outro lugar no mapeamento dos céus, artistas, cientistas e cartógrafos aproveitariam a oportunidade proporcionada pelas suas criações para aprofundar outras questões. Se Dürer optou por incluir uma referência a uma obra publicada na sua própria cidade por um indivíduo conhecido, e o fez pelo desejo de melhorar a sua própria obra com alusão a outro esforço popular local, então talvez seja compreensível que mais tarde outros heróis, reis, consortes e favoritos locais seriam imortalizados no céu, através da inclusão nos próprios mapas e nas fronteiras desses mapas e cartas.⁵⁷³

Outra motivação para a inclusão de Manilius pode estar ligada a uma tendência na arte italiana do final do século XV. As sete divindades planetárias eram mais adequadas a uma tradição enciclopédica do que a uma tradição astrológica. No entanto, a *Astronomica* de Manilius primeiro conectou cada signo zodiacal a uma divindade olímpica: Aquário – Juno; Peixes – Netuno; Áries – Minerva; Touro – Vênus; Gêmeos – Apolo; Câncer – Mercúrio; Leão – Júpiter; Virgem – Ceres; Libra – Vulcano; Escorpião – Marte; Sagitário – Diana; Capricórnio

⁵⁷⁰ EDGERTON, 1975, p. 63.

⁵⁷¹ SNYDER, 1984, p. 55

⁵⁷² Idem.

⁵⁷³ Idem.

– Vesta⁵⁷⁴. Assim, na arte italiana muitos dos deuses são representados com a iconografia astrológica apropriada. Na *Sala dei Venti*⁵⁷⁵ e na *Sala dei Mesi*⁵⁷⁶ de Mântua e Ferrara, respectivamente, o mês de abril é simbolizado por Vênus, cujos filhos estão marcados com o signo de Touro. Ao associar os planetas às divindades, foi mais fácil conferir-lhes atributos. Assim, a referência a Manilius pode ser lida como uma dívida para com o poeta pelas suas ligações entre a iconografia artística e o empirismo científico⁵⁷⁷.

A importância da iconologia, tanto em relação às representações cósmicas como às interpretações subsequentes das representações, é muitas vezes ignorada pelos estudiosos de uma tradição histórica não artística. No entanto, o mal-entendido iconográfico indica a necessidade da pesquisa histórica da arte nos estudos cartográficos.

Na mesma linha, a peça complementar, o Hemisfério Sul, pode ser interpretada como importante em termos dos elementos sutis da sua dedicação e emblemas, em vez de se concentrar apenas na precisão espacial. Projetado usando o mesmo sistema, este mapa mostra nitidamente menos estrelas e constelações, devido às lacunas de conhecimento do velho mundo. Outras descobertas produziram novas observações do firmamento meridional, no entanto, estas não foram incorporadas. O que é crucial para este mapa é a informação que contém sobre os colaboradores e chefes. Nos espaços em branco da folha sul, o emblema do Cardeal Lang aparece no canto superior esquerdo; à direita está a dedicatória rodeada por uma coroa de louros. O canto inferior esquerdo mostra o brasão dos três autores com uma lista de seus nomes e funções, e no canto inferior direito – dentro de uma borda de nuvem – está o anúncio detalhando o privilégio real de Stabius para publicação.

Muitas das informações sobre Stabius vêm de Tannstätter, que foi seu alun. Johann Stabius nasceu em Steyr, na Alta Áustria, e tornou-se um dos humanistas mais conhecidos do século XVI. Maximiliano I deu-lhe o título de *Collegium poëtarum et mathematicorum* para a Universidade de Viena em 1501, onde foi professor de matemática. Devido à sua amplitude de

⁵⁷⁴ Desde o declínio do paganismo no século VI d.C. até ao século XVII, os deuses gregos experimentaram várias formas de sobrevivência, na arte e no pensamento. O livro de Jean Seznec mostra como isso aconteceu: se foi uma mudança de aparência, permanecendo o significado mais ou menos o mesmo, ou, inversamente, novos conteúdos dados a uma aparência inalterada. A tese de Jean Seznec é que a Renascença, mais do que ter reavivado formas esquecidas, alcançou, pelo menos neste nível, a síntese de formas e significados que nunca desapareceram. Veja em SEZNEC, Jean. *La survivance des dieux antiques*. Paris: Champs arts, 2011.

⁵⁷⁵ A *Sala dei Venti* fica localizada no Palazzo del Te em Mântua. Sobre os estudos astrológicos dos afrescos veja GOMBRICH, Ernst. The Sala dei Venti in the Palazzo del Te. In: *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, v. 13, n. 3/4, 1950, p. 189-201.

⁵⁷⁶ Sobre a *Sala dei Mesi* veja a obra de Aby Warburg sobre os afrescos astrológicos de Schifanoia, veja WARBURG, Aby. Arte italiana e astrologia internacional no Palazzo Schifanoia em Ferrara. In: WARBURG, Aby. *Histórias de Fantasma para Gente Grande*. Editado por Leopoldo Waizbort. São Paulo: Companhia das Letras, 2015, p. 99-128.

⁵⁷⁷ GOMBRICH, 1950, p. 189.

estudos e educação versátil, ele foi elogiado por seus contemporâneos. Portanto, é natural que Maximiliano o tenha nomeado matemático e historiador pessoal do império. Stabius, segundo Edmung Weiss, foi companheiro constante do imperador durante muitos anos, aconselhando-o em todos os seus grandes empreendimentos literários.⁵⁷⁸ Da mesma forma, suas realizações matemáticas são não abordadas na íntegra, deixando de notar suas obras geográficas, como o mapa que produziu para o arquiduque da Áustria. No entanto, Weiss mostra a consideração que seus contemporâneos tinham por Stabius em relação aos trabalhos matemáticos e astronômicos. Ele foi certamente o primeiro estudioso do século XV a dominar e posteriormente ensinar vários sistemas de projeção.⁵⁷⁹

Antes dos mapas celestes de 1515, Stabius e Dürer tinham colaborados em outros trabalhos astrológicos. A xilogravura Urânia, produzida por volta de 1503 na oficina de Albrecht Dürer, mostra a influência das posições dos planetas no zodíaco na Terra. Esta representação de Urânia retrata o planeta sentado em uma esfera celeste com o zodíaco ptolomaico ao fundo (Figura 80). A terra está no centro, aqui no canto inferior direito, com os sete planetas orbitando em torno dele na ordem de: Lua, Mercúrio, Vênus, Sol, Marte, Júpiter e Saturn. Urânia segura na mão esquerda uma esfera celeste detalhada com o círculo do zodíaco e as linhas meridianas e equatoriais. Sua mão direita segura um bastão, que é o foco de seu olhar. Embora esta imagem possa ter apenas uma semelhança temática com a xilogravura original, ela exemplifica a conexão entre astronomia e astrologia em trabalhos científicos. Entre 1501 e 1506, vinte e seis dessas previsões aconteceram na Alemanha.⁵⁸⁰ Os horóscopos e o aumento das cosmografias preditivas surgiram do medo da Peste, das guerras e das convulsões religiosas, que se combinaram para focar no reino celestial – e uma interpretação correta dela – como refletindo qualidades terrenas num sentido metafórico ou alegórico.⁵⁸¹ Ao longo dos séculos, os astrólogos estudaram a ciência, mas foram em grande parte motivados por fatores políticos. Os reis, o clero e as figuras militares da Babilônia e da Idade Média confiaram todos nos conselhos astrológicos em assuntos pessoais e públicos. A astrologia planetária no século XV tornou-se um empreendimento intelectual e prático.⁵⁸² A natureza esférica do universo, que

⁵⁷⁸ WEISS, 1888, p. 214.

⁵⁷⁹ idem.

⁵⁸⁰ NORTH, John (ed.). *The Norton History of Astronomy and Cosmology*. WW. Norton and Company: New York, 1995, p. 38.

⁵⁸¹ Idem.

⁵⁸² SCHORN, Ronald A. *Planetary Astronomy: From Ancient Times to the Third Millennium*. Texas: College Station, 1998, p. 42.

os estudiosos medievais e renascentistas interpretado como imutável em propriedades fundamentais, passou a representar uma presença perfeita, quase onipotente.⁵⁸³

O impacto da astrologia, tal como aplicada à vida pessoal, continuou a ser uma força ao longo do início do século XVI. Como mencionado anteriormente, os estudos astrológicos poderiam ligar indivíduos contemporâneos a heróis e divindades com base no plano astral e planetário a partir do arranjo do horóscopo do indivíduo. Como os planetas estavam associados aos deuses do Olimpo que os governavam, os planetas foram posteriormente mostrados em relação aos signos do zodíaco que controlavam: Saturno com Aquário e Capricórnio, Júpiter com Peixes e Sagitário, Marte com Áries e Escorpião, Vênus com Touro e Libra, Mercúrio com Gêmeos e Virgem, o Sol – ou Apolo – com Leão, e a Lua – ou Lua – com Câncer⁵⁸⁴. Não era incomum que patrões ricos encomendassem obras que retratassem o firmamento como ele teria aparecido no dia do seu nascimento. Agostino Chigi encheu a sua Villa Farnesina com afrescos de temas mitológicos, os dois painéis hexagonais centrais do teto mostrando as constelações meridianas acima de Siena na hora em que nasceu.⁵⁸⁵ Tanto um apelo à compreensão ou previsão de marcos privados como um desejo de ligá-lo a As divindades antigas influenciaram a encomenda de um horóscopo pessoal por Maximilian.

Em 1512, quando Stabius ficou com Dürer em Nuremberg, ele produziu três obras astrológicas independentes sob o patrocínio de Maximilian. Segundo Darin Hayton, o primeiro é um fólio denominado *Opus mirandum* e o segundo é um horóscopo de Maximiliano, o *Horoscopium item universale in lineis columnaribus* (Figura 81). Ambas as obras trazem nas bordas os brasões da Áustria e da Borgonha. O primeiro é dedicado a Maximiliano, pois traz uma inscrição a ele e permaneceu na coleção imperial e especula-se que o horóscopo também lhe tenha sido dedicado⁵⁸⁶. Parece que Stabius construiu este horóscopo principalmente para fins astrológicos, nomeadamente para facilitar o cálculo da Natividade, porque nesta altura a Natividade era calculada referente às horas do dia ou às horas importantes, em vez de um formato mais simplista detalhando apenas a hora do dia (ou seja, manhã, tarde, noite).⁵⁸⁷ Essas duas xilogravuras referem-se a uma terceira, *Beherrscher des Schützen*, cuja composição e desenho são semelhantes. Todos os três horóscopos mostraram forte apoio na décima casa, onde

⁵⁸³ BRASHEAR, Ronald; LEWIS, D. *Star Struck: One Thousand Years of the Art and Science of Astronomy*. Huntington Library: San Marino, 2001, p. 14.

⁵⁸⁴ Veja nota 567.

⁵⁸⁵ Sobre os afrescos astrológicos na Villa Farnesina veja SAXL, Fritz. *La fede astrologica di Agostino Chigi*. In: SAXL, Fritz. *La fede negli astri*. Dall'antichità al Rinascimento. A cura di Salvatore Settis. Torino: Bollati Boringhieri editore, 2016, p. 303-412, especialmente as páginas 311 e 312.

⁵⁸⁶ HAYTON, Darin. *The Crown and the Cosmos: Astrology and the Politics of Maximilian I*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2015, p. 172.

⁵⁸⁷ Idem, p. 173.

residem a inteligência e a sorte, descrevendo e prevendo assim a natureza acadêmica e a vida afortunada de Maximilian.⁵⁸⁸

Os astrólogos da Renascença afirmavam ser capazes de prever o dia exato da morte, além de outros marcos na vida do indivíduo. No entanto, havia tanta flexibilidade em termos de abordagens e tantas explicações para os erros nas previsões que nunca estavam errados. Nas estrelas foi possível encontrar a prova de tudo.

A flexibilidade da astrologia, então, presta-se a uma função ampliada. Neste caso, o horóscopo de Stabius pode ser visto especialmente em termos de uma obra encomendada e produzido para um chefe específico: Maximilian. As implicações do horóscopo e a influência abrangente de Saturno na vida do Imperador podem ser analisadas à luz do mesmo contexto social e conotações iconológicas encontradas na *Melancolia I* de Dürer (Figura 82). O título desta obra refere-se a um dos quatro humores, cujo conceito foi desenvolvido na Antiguidade e relacionado aos quatro fluidos básicos do corpo, também análogo aos quatro horários do dia, às quatro estações e às quatro fases da vida. Embora os humanos ideais tivessem todos os quatro humores em perfeito equilíbrio, após a “queda do homem” e a introdução do pecado era inevitável que um dos quatro fosse dominante num indivíduo e subsequentemente determinasse a sua personalidade.

Associado à terra, ao outono ou ao inverno, ao vento forte de Bóreas, à noite e à velhice, o humor melancólico era às vezes representado como a pior doença possível. Dürer retratou anteriormente os quatro humores numa representação de Conrad Celtis⁵⁸⁹. Em sua representação com foco na melancolia, entretanto, ele retratou o humor sob uma luz diferente. Enquanto as representações medievais mostravam uma dona de casa preguiçosa ou um ser preguiçoso, Dürer visualizou esta personificação como superior em termos de inteligência e imaginação. Ao redor de sua figura estão emblemas e ferramentas para pesquisa científica e trabalho criativo. A astronomia é simbolizada pela pena do pavão, já que a plumagem colorida deste pássaro era um símbolo antigo do céu celestial. Além disso, o livro, o compasso e o tinteiro representam a geometria pura, sendo o campo da geometria aplicada indicado pelo quadrado mágico e pela balança com a qual se poderia medir o tempo e o espaço. Perspectiva e estereografia foram referenciadas com o romboide truncado. Panofsky argumenta que a

⁵⁸⁸ Idem.

⁵⁸⁹ Conrad Celtis (1 de fevereiro de 1459 - 4 de fevereiro de 1508) foi um estudioso humanista da Renascença alemã e poeta da Renascença alemã nascido na Francônia (hoje parte da Baviera). Celtis foi o primeiro humanista moderno a introduzir o termo "topografia" como uma avaliação crítica da dicotomia ptolomaica entre cosmografia e corografia, que estava se tornando insuficiente para refletir os contornos em rápida mudança da Europa. Veja em PIECHOCKI, Katharina. *Cartographic Humanism: The Making of Early Modern Europe*. Chicago: Chicago University Press, 2019, p. 26-67.

função desta imagem era, portanto, “uma intelectualização da melancolia, por um lado, e uma humanização da geometria, por outro”⁵⁹⁰. A noção de que o humor melancólico estava associado a Saturno, considerado a divindade planetária mais elevada.

Como o mais elevado e o mais antigo dos planetas e o governante da Antiguidade, Saturno denotava riqueza e poder. Assim, a doença da melancolia indicava uma condição sublime. Capazes de conceder grandes riquezas, poder e sabedoria, esses dons tiveram um custo. Saturno também estava associado à miséria, tristeza, incapacidade e morte. Saturno, no entanto, representava a “Mente” e a intelectualização do mundo e aqueles sob sua influência eram aqueles “cujas mentes estão inclinadas a contemplar e investigar as coisas mais elevadas e secretas”, dos quais Platão foi contado.⁵⁹¹ Ao representar Maximiliano após a influência de Saturno, Stabius comparou-o à figura solitária da gravura de Dürer. Capaz de riqueza e poder, mas sobrecarregado com as doenças relacionadas com um intelecto superior, as conotações associadas a esta imagem eram comparáveis às projetadas pelo próprio imperador como um homem individual que tentava unir e recriar uma grande nação.⁵⁹²

Os mapas de Dürer foram influenciados por dois mapas celestes do século XV, encontrados no *Codex Vindabonensis 515* – às vezes chamados de mapas ou manuscritos de Viena – datável de aproximadamente 1440, que foi encomendado por estudiosos vienenses que forneceram eles próprios o material de origem (Figura 83). Panofsky acredita que o autor seja Hans von Kulmbach – devido a ilustrações semelhantes em seu *Quatuor libri amorum* – como responsável pelas decorações alegóricas e mitológicas do mapa, que exibem características diferentes do protótipo padrão.⁵⁹³ Diz-se que este mapa faz referência a um mapa de 1424 de propriedade de Regiomontanus que já foi perdido. Especula-se que o *Cod. Vind 5415* é uma cópia bastante precisa do mapa de Regiomontanus do início do século XV, provavelmente circulado algum tempo depois que Regiomontanus completou seus estudos em Viena.⁵⁹⁴ Os estudos atuais assumem que o *Cod. Vind 5415* foi um trabalho colaborativo envolvendo Martin Bylica.⁵⁹⁵ Estudioso da Universidade de Cracóvia, Bylica já havia encomendado o primeiro

⁵⁹⁰ PANOFKY, Erwin. *The Life and Art of Albrecht Dürer*. Princeton: Princeton University Press, 1995, p. 162.

⁵⁹¹ Idem.

⁵⁹² Idem, p. 167.

⁵⁹³ Idem, p. 169.

⁵⁹⁴ VOSS, Wilhelm. Eine Himmelskarte vom Jahre 1503 mit den Wahrzeichen des Wiener Poetenkollegiums als Vorlage Albrecht Dürers. In: *Jahrbuch der Preussischen Kunstsammlungen*, v. 64, 1943, p. 90.

⁵⁹⁵ Marcin Bylica (c. 1433 em Olkusz - 1493 em Buda) foi um astrólogo, astrônomo e médico polonês da corte de Matias Corvino, rei da Hungria. Em 1464 esteve em Roma onde conheceu Regiomontanus e iniciou uma colaboração frutífera com ele. Eles desenvolveram em conjunto tabelas astronômicas e o livro *Disputationes inter Viennensem et Cracoviensem super Cremonensia in planetarum theoriae deliramenta (Diálogos entre um vienense e um cracoviano sobre os pensamentos de Gerard de Cremona sobre teorias planetárias)*.

WHITFIELD, 1995, p. 76

globo celestial de metal baseado em um modelo islâmico. Os mapas de Viena mostram as estrelas de acordo com o catálogo ptolomaico. Os nomes das figuras das constelações são dados em árabe. Por ser um mapa manuscrito, não se destinava a impressões populares. Em vez disso, circulou entre cientistas de toda a Europa, a fim de informar e influenciar estudos subsequentes.

Wilhelm Voss foi o primeiro estudioso a apontar para o mapa colaborativo de Heinfogel de 1503 como sendo baseado no manuscrito de Viena e, por sua vez, influenciando os mapas celestes de 1515.⁵⁹⁶ Existem, no entanto, dois mapas produzidos, um mostrando o hemisfério norte e outro mostrando o sul. Feito em Nuremberg em 1502 e 1503, respectivamente, os autores são registrados como sendo Heinfogel, o médico frísio Theodoric Ulsenius⁵⁹⁷ e Sebastian Sperantius (Figura 84 e 85).⁵⁹⁸ Sperantius veio de Dinkelsbühl e como membro de sua família já havia estudado em Ingolstadt, onde se registrou em 1493. Por recomendação desta escola, foi nomeado diretor da Escola Lorenz em Nuremberg em 1499. De 1503 a 1506 foi professor universitário em Ingolstadt até sua promoção como secretário de Matthäus Lang (1468-1540).

O desenho do *Karte des Nördlichen Sternenhimmels* do *Nürnberger Astronom* – medindo 67,4 cm por 67,2 cm – é parcialmente atribuído a Dürer. Neste mapa são mostradas as doze constelações do zodíaco, com cada canto representando um dos elementos. No canto superior esquerdo, simbolizando o fogo, estão Apolo e Marte; o vento é representado por Saturno e Vênus; ao lado do símbolo da terra estão Júpiter e Plutão com Cérbero e Erínias, que é uma das fúrias e uma das divindades vingadoras que às vezes representa a consciência personificada; e a água é simbolizada por Mercúrio. A mão de Dürer foi comprovada nas representações do corvo de Apolo e da águia de Júpiter, desenhadas com caneta preta e adicionadas ao mapa posteriormente. O interesse e a participação de Dürer não se limitam aos

⁵⁹⁶ Os mapas de Dürer são baseados “diretamente” no mapa de 1503 de Heinfogel; no entanto, as posições das estrelas são modernizadas, refletindo 1499 ou 1500 (e são, portanto, diferentes de 1424 e 1500).

⁵⁹⁷ Theodoric Ulsenius (c.1460 em Zwolle; c. 1508 em Hertogenbosch), foi um médico e poeta holandês que trabalhou no final do século XV e início do século XVI. Ulsenius veio da Frísia. Ele era um mestre em artes e doutor em medicina. No final do século XV trabalhou como físico municipal em Nuremberg. Em 1496 publicou seu poema sobre a sífilis “praga do prazer” com Hans Mair, ilustrado com uma xilogravura de Albrecht Dürer (Figura 86). A obra, impressa num grande folheto com o título *Vaticinium in epidemiaam scabiem, quae passim toto orbe grassatur*, traduzida por Ernst Alfred Seckendorf como “*Profecia do médico Theodor Uelzen da Frísia sobre a epidemia de sarna, que se espalha gradualmente espalha-se por todo o mundo*”, está escrito em hexâmetros e contém 100 versos. Descreve um sonho em que Apolo aparece ao autor e fala com ele. O motivo da epidemia é dado como uma conjunção sinistra de Júpiter e Saturn. Acima do homem retratado no folheto, que tem feridas marrons no rosto, braços e pernas, pode-se ver o zodíaco do ano de 1484, que mostra quatro planetas e o Sol na constelação de Escorpião e um quinto planeta na constelação de Escorpião. Veja em SANTING, Catrien. *Medizin und Humanismus: Die Einsichten des Nürnbergschen Stadtarztes Theodericus Ulsenius über Morbus Gallicus*. In: *Sudhoffs Archiv*, Bd. 79, h. 2, 1995, p. 138-149.

⁵⁹⁸ Sebastian Sperantius também é conhecido como Sebastian Sprenz. Sobre Sperantius veja DEKKER, Elly. *The Nuremberg maps: a Pythagorean-Platonic view of the cosmos*. In: *Beiträge zur Astronomiegeschichte*, Band 13, Acta Historica Astronomiae, 2016, p. 95–124.

desenhos realistas das constelações e às formas decorativas no mapa; antes, seus interesses matemático-científicos também se aplicam aos métodos de projeção.

No *Karte des südlichen Sternhimmels*, medindo 66,9 por 67 cm, dezesseis cabeças de vento circundam as constelações, com as quatro direções cardeais representadas entre essas figuras. No canto superior esquerdo, um homem é retratado segurando o brasão da cidade de Nuremberg e à sua esquerda estão os destinos, rotulados com seus nomes. O brasão de Conrad Heinfogel está no canto superior direito com a figura da Vaidade (*Vanitas*) ao lado, ambos localizados sob uma inscrição em latim elogiando Nürnberg e Heinfogel. Esses mapas estelares mostram que o círculo humanista de Nuremberg estava ciente do repertório diversificado de deuses e deusas antigos, bem como de suas conotações simbólicas.⁵⁹⁹ No canto inferior esquerdo, o epigrama latino sobre os ventos [um poema curto, muitas vezes satírico, que trata de forma concisa com um único assunto e geralmente terminando com uma mudança de pensamento espirituosa ou engenhosa] é retratado no canto inferior direito da figura de Sebastian Sperantius, que se senta e olha para a deusa estrela Urânia. Na mão esquerda ele segura uma esfera armilar e na direita um astrolábio pendurado em uma árvore. A legenda implica que o estudioso retratado pertence a Sperantius, que encomendou este trabalho. No canto inferior direito há um verso de quatro hexâmetros em latim, que está em marrom. Os números ptolomaicos, estão em preto ou vermelho. Os versos são em marrom com as letras iniciais em vermelho. O brasão da Heinfogel é colorido com tintas opacas.

Os mapas estelares de 1503 são vistos como modelos diretos para os esboços de Johann Stabius e Dürer. As posições das estrelas foram modificadas em relação às de Heinfogel de acordo com o catálogo do mosteiro de Reichenbach para o ano de 1499 ou um usado em 1500, que Regiomontanus havia anexado às suas listagens de estrelas para 1424. Comparando os mapas anteriores e posteriores, os de Dürer mostram uma arte que faltava em representações de Heinfogel (Figura 87). Em vez de tratar o manuscrito como uma superfície plana, Dürer retrata as figuras da constelação movendo-se em um espaço tridimensional dinâmico. A representação de Libra exemplifica especialmente esta representação (Figura 88). Em vez de cordas conectando os pesos às bandejas representadas como linhas retas, a figura de Dürer parece flutuar na ausência de peso, devido à ausência de matéria nas próprias bandejas.

Os mapas celestes de Dürer indicam as posições das estrelas de forma mais legível, auxiliando assim na sua compreensão. Com efeito, a circulação pretendida dos mapas é também

⁵⁹⁹ SCHOCH, 2002, p. 125.

evidenciada pelo fato de, ao contrário do que acontece com o mapa mundial que nunca foi impresso durante a vida de Stabius, os mapas estelares foram impressos várias vezes.

Elly Dekker, especula que os mapas de 1515 foram originalmente destinados a serem dedicados ao secretário imperial Jacob de Pannissis. No entanto, quando da sua publicação, trazem uma dedicatória ao Cardeal Lang.⁶⁰⁰ Tanto os mapas celestes como os terrestres foram dedicados ao Cardeal Matthäus Lang von Wellenburg. Lang foi uma das personalidades políticas mais poderosas e excêntricas do rein. Nascido em 1468 em Augsburg, filho do prefeito que ocupava o cargo mais alto do império, a carreira política de Lang ascendeu rapidamente a uma posição poderosa. Estudou com Stabius na Universidade de Ingolstadt, especializando-se em direito, e continuou seus estudos em Tübingen e Viena. Ele foi nomeado para um cargo no gabinete real em 1493, avançando para se tornar secretário da câmara de Maximiliano – *Kammersekretär* – e governador – *Generalstatthalter* – na Itália. Em 1500 foi nomeado reitor da Catedral de Augsburg, em 1505 para Bispo de Gurk, em 1513 para Cardeal da “*Titelkirche*” romana S. Angelo, e em 1515 para coadjutor e arcebispo de Salzburgo, onde se destacou como um dos lutadores mais rigorosos contra a Reforma. Não se sabe se a dedicação do Cardeal por Stabius foi resultado de um interesse especial pela cosmografia ou de uma obrigação pessoal ou profissional.⁶⁰¹

Richard Allen cita as obras *Uranometria* de Johann Bayer (1603), *Atlas Geolestis* de John Flamsteed (1729), *Uranometria Nova* de Freidrich Argelander (1843) e *Altas Coelestis Novus* de Eduard Heis (1872) como tendo copiado as figuras da constelação de Dürer.⁶⁰² Samuel Barton, no entanto, argumenta que a completa falta de menção à cartografia de Dürer na literatura astronômica até meados do século XX e a pouca ou nenhuma evidência de cartógrafos subsequentes referenciando os mapas, e o faz concluir que a influência de Dürer - nos campos da cartografia e da astronomia - foi extremamente pequena, questionando ainda mais o empréstimo de Dürer por Bayer, já que Bayer não faz referência ao artista da Renascença.⁶⁰³ O mapa de Dürer certamente influenciou os cartógrafos da Renascença subsequentes e pode-se presumir que este a influência continuou até a era moderna.

Um astrônomo estabelecido na época da publicação de seu mapa em 1540, Peter Apian – ou Petrus Apianus (1495-1552) – copiou as figuras de Dürer quase exatamente (Figura 89). O mapa de Apian diferia apenas ligeiramente de Dürer: para a constelação de *Coma Berenices*

⁶⁰⁰ DEKKER, 2016, p.142.

⁶⁰¹ Idem.

⁶⁰² ALLEN, Richard. *Star Names: Their Lore and Meaning*. New York: Dover Publications, 1963, p. 213.

⁶⁰³ BARTON, Samuel. Dürer and Early Star maps. In: *Sky and Telescope*, v. 6, n. 11, 1947, p. 10.

o nome *Crines Berenices* foi adicionado (sem figura de constelação); *Cepheus* recebeu um manto e um capacete alterado; e *Boiadeiro* é mostrado com três cães – em vez de dois⁶⁰⁴. Os números das estrelas estão ausentes, substituídos em alguns casos por nomes de estrelas. Apian também combinou os dois hemisférios no mesmo mapa, aumentando a distorção do hemisfério sul. Outro cartógrafo alemão cujo trabalho é surpreendentemente semelhante aos mapas de Dürer de 1515 é Johannes Honter⁶⁰⁵ (1498-1549). Os mapas de Honter de 1541 são semelhantes aos de Dürer, mas ele inverte a visão para que o firmamento apareça como na Terra (Figuras 90 e 91).

Esta decisão reflete a sua profissão como cartógrafo terrestre e significa o céu como imaginativo, em contraste com uma terra empírica. Além disso, as figuras da constelação de Honter usam roupas renascentistas, em oposição às figuras vestidas de forma clássica de Dürer. George Synder encontra as semelhanças entre estes mapas para demonstrar a “liberdade artística” que os artistas tiveram no desenvolvimento de modelos manuscritos de constelações. No entanto, a falta de magnitudes ou números de estrelas nos mapas de Apian e Honter sugere que eles tinham funções diferentes. Dürer concentrou-se na precisão de suas coordenadas celestes à medida que eram projetadas em sua representação do firmamento. O de Apian, como parte de um texto astronômico mais amplo⁶⁰⁶, preocupava-se apenas em mostrar a relação do zodíaco com as respectivas constelações. Os mapas de pequeno formato de Honter, medindo aproximadamente metade do tamanho dos de Dürer, têm indiscutivelmente menos foco na divulgação científica e mais inclinação para a circulação popular.

Os mapas celestes diferem dos terrestres porque visualizam ambos os quadros conceituais e teóricos. O primeiro é definido como a forma como o mapa é percebido pelo observador, relacionando-se com as noções de visualização e compreensão cartográfica do século XX. O referencial teórico é a estrutura subjacente à qual os cartógrafos criam uma superfície uniforme. A base conceitual desses mapas pode ser observada na iconografia de suas constelações, já que as figuras clássicas são de natureza antiga; no entanto, a precisão da colocação das estrelas refere-se a uma tradição árabe. Conceitualmente, então, ambos os

⁶⁰⁴ LISTER, Raymond. *Old Maps and Globes*. London: Bell & Hyman, 1979, p. 46.

⁶⁰⁵ Johannes Honter foi um saxão da Transilvânia, humanista renascentista, reformador protestante e teólogo. Honter é mais conhecido por sua atividade editorial geográfica e cartográfica, bem como pela implementação da reforma luterana na Transilvânia. Em 1546, em Brassó, imprimiu um manual de cosmografia sob o nome *Universalis Cosmographia*. Veja em NUSSBÄCHER, Gernot; PHILIPPI, Astrid. *Odae cum harmoniis 1548*. Facsimilia and music transcriptions. București: Editura Muzicală, 1983.

⁶⁰⁶ No ano de 1540 Petrus Apianus ou Peter Apian, como também é conhecido, produziu um livro espetacular intitulado *Astronomicum Caesareum*. Foi uma celebração da astronomia ptolomaica projetada para o imperador Carlos V e seu irmão Fernando. O livro foi tão bem recebido que Apianus, então professor de matemática na Universidade de Ingolstadt, ascendeu ao posto de nobreza hereditária logo após sua publicação.

espectadores da Renascença foram capazes de usá-los como ilustrações astrológicas tematicamente compreendidas e como mapeamentos cientificamente precisos do firmamento.

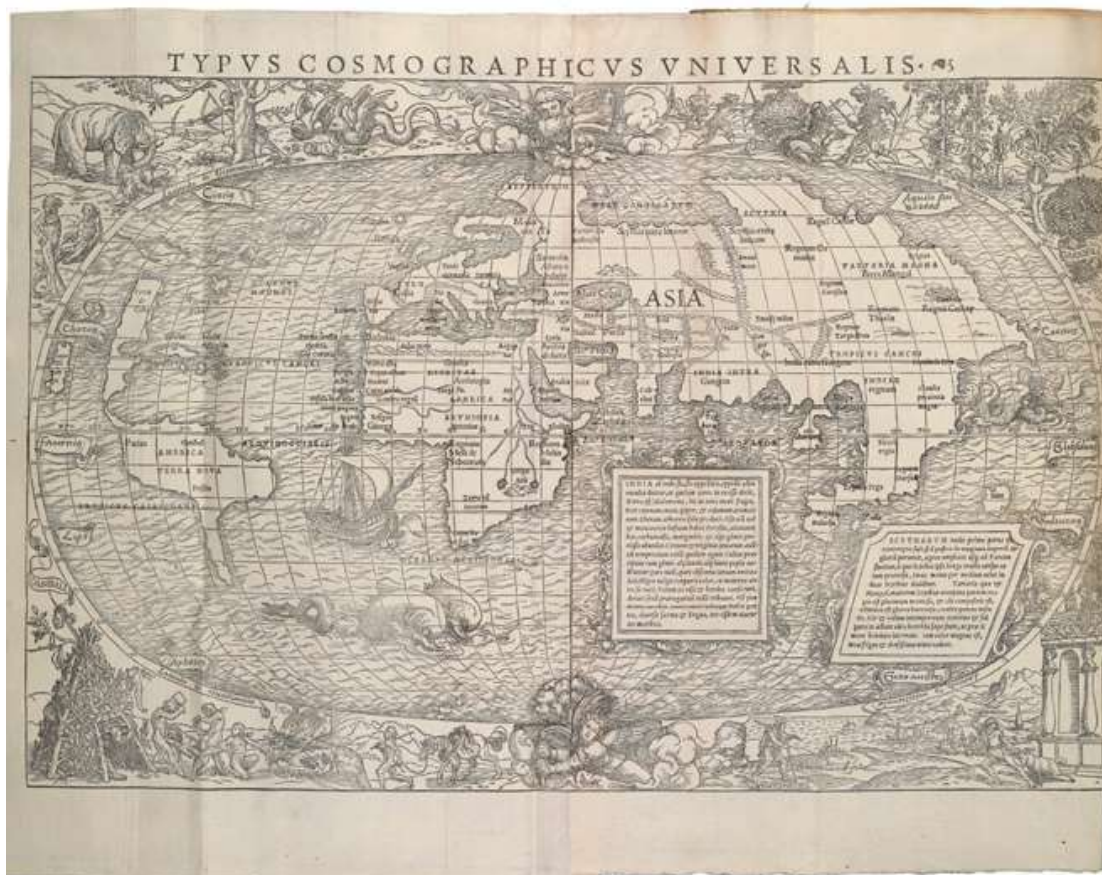
O quadro teórico dos mapas relaciona-se com os próprios princípios de símbolos visuais de Dürer. Na área representada, a importância não é o espaço locacional, mas sim o espaço teórico. A teoria artística durante a Renascença focou no realismo e em um sistema de perspectiva de um ponto. As representações de Dürer de uma forma esférica num manuscrito bidimensional, mantendo o realismo da visão, bem como a precisão no sistema de projeção utilizado, marcam estes mapas como indiscutivelmente os sucessos menos reconhecidos na cartografia renascentista.

Os planisférios celestes podem ser vistos como o culminar de mais de cinquenta anos de pensamento intelectual de estudiosos de Viena, Nuremberg e outros lugares. As coordenadas ptolomaicas para as posições longitudinais foram atualizadas, produzindo um documento científico destinado a ser utilizado por um público de elite. A rotulagem legível das posições das estrelas sugere que se destinavam a ser utilizadas e, ao contrário do mapa terrestre, estas cartas estelares passaram por diversas tiragens, sendo divulgadas tanto em Nuremberg como no estrangeiro. O domínio da perspectiva de Dürer, segundo Samuel Edgerton, pode ser visto nas figuras da constelação, pois elas se relacionam com as posições reais da estrela; no entanto, eles incorporam um dinamismo que sugere o espaço tridimensional do firmamento⁶⁰⁷. Juntamente com a natureza científica dessas representações, porém, está a base iconológica. O envolvimento de Dürer com o simbolismo multifacetado é exemplificado nas suas obras do século XVI, nomeadamente *Melancholia I*. Relativamente a conceitos mais amplos, a iconografia clássica de Dürer confere aos seus mapas o mesmo prestígio de que gozavam os textos antigos. Essas representações podem ser vistas como imagens que eram ao mesmo tempo factual e artística, e também influenciada por temas cristãos.

A combinação de iconografia clássica e cristã por Dürer em suas representações, em última análise, defende suas crenças religiosas em acordo com os avanços científicos da Renascença. Como uma fusão da forma corporal e da perspectiva celestial, a sua perspectiva da esfera do firmamento compõe as representações artísticas do mundo celestial.

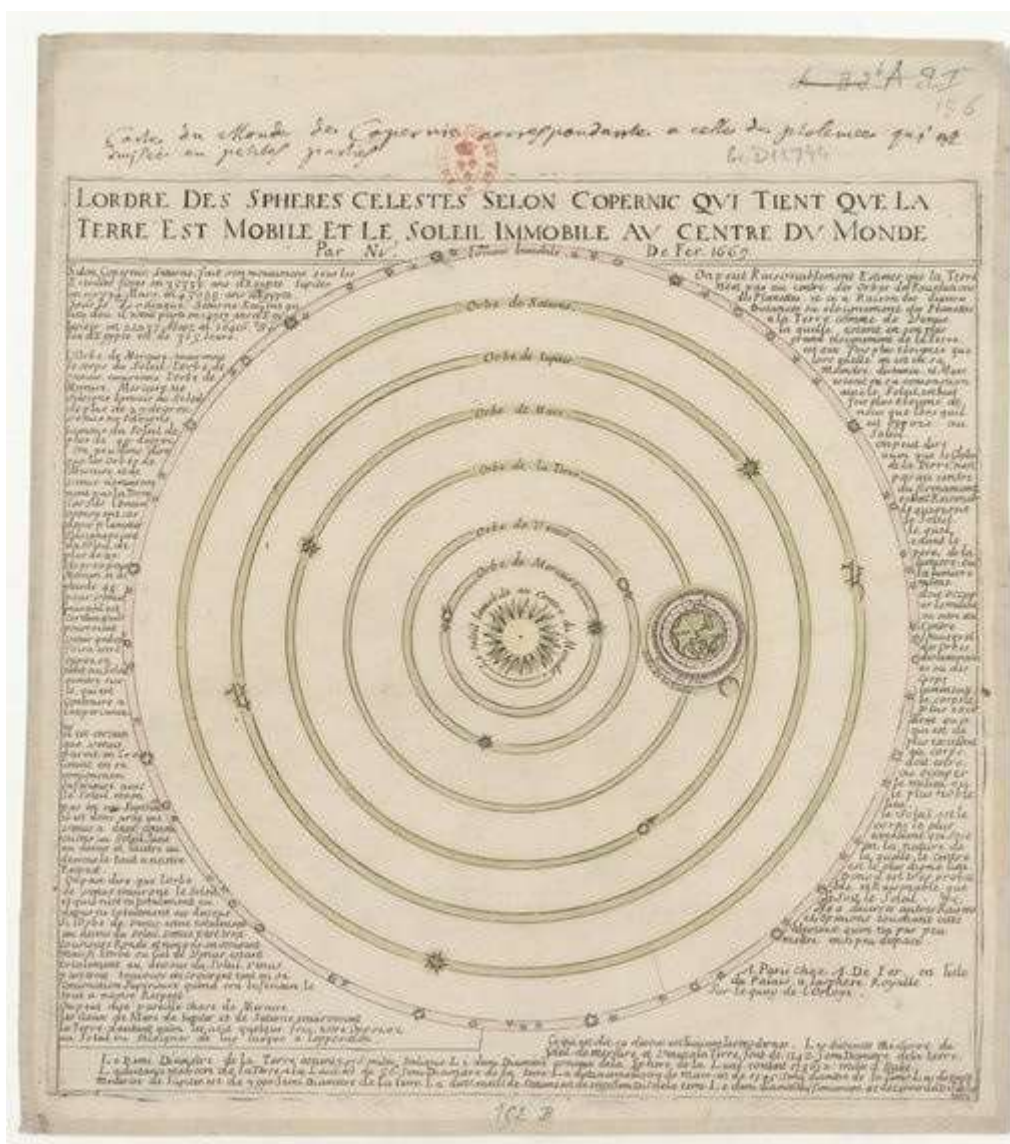
⁶⁰⁷ EDGERTON, 1975, p. 156.

Figura 72 - Mapa Universal de Sebastian Münster com a Terra em rotação sobre seu eixo. Typus Cosmographicus Universalis, 21.5cm x 14cm. 1532.



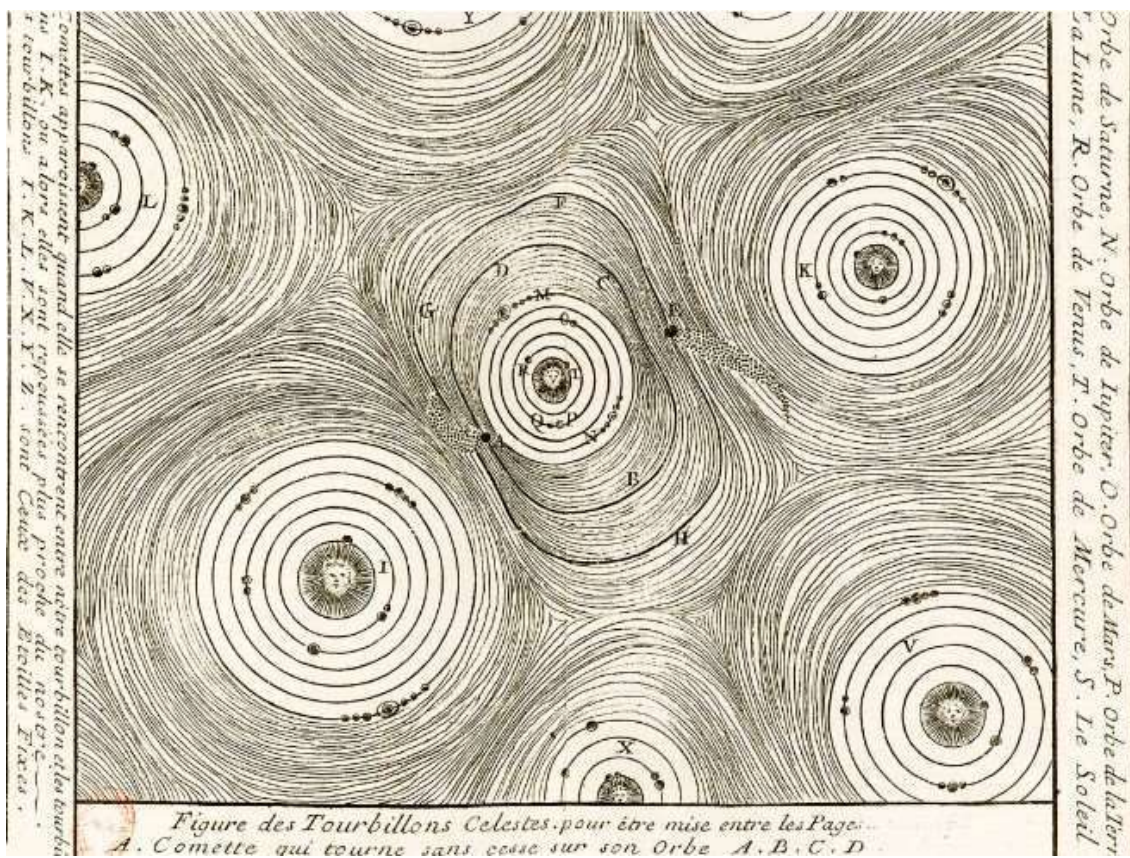
Fonte: The Barry Lawrence Ruderman Map Collection. California

Figura 73 - A ordem das esferas celestes segundo Copérnico, que afirma que a Terra é móvel e o Sol imóvel no centro do mundo. Nicolas de Fer (c. 1647-1720), 1669 Inv. Ge D 12742. BnF, Departamento de Mapas e Planos



Fonte: Biblioteca Nacional da França

Figura 75 - Figura de redemoinhos celestiais. Nicolas Bion (1652-1733), 1751. Res V 2107. BnF, departamento da Reserva de Livros Raros



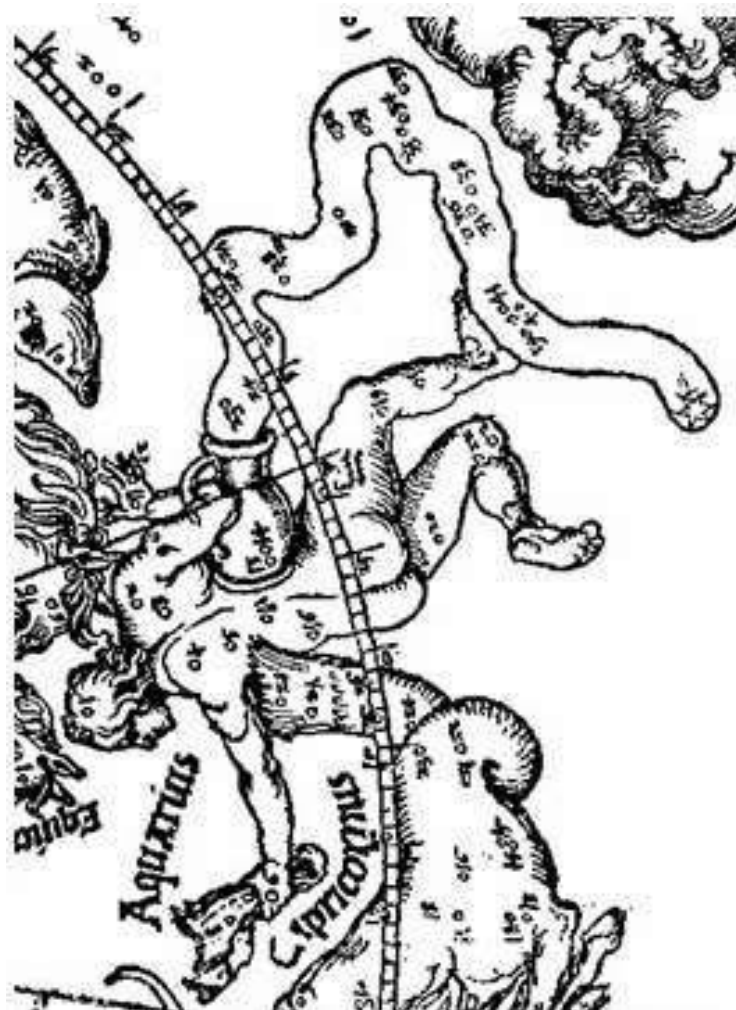
O uso de globos e esferas celestes e terrestres, de acordo com os diferentes sistemas do mundo, precedido por um Tratado de cosmografia Fonte: Biblioteca Nacional da França

Figura 78 - Albrecht Dürer (detalhe). *The Northern Hemisphere of the Celestial Globe*. Detalhe, 1515. Xilogravura. 433 x 432 mm.



Fonte: Gráfica Sammlung, Staatsgalerie, Stuttgart

Figura 79 - Albrecht Dürer (detalhe). *The Northern Hemisphere of the Celestial Globe*. Detalhe, 1515. Xilogravura. 433 x 432 mm.



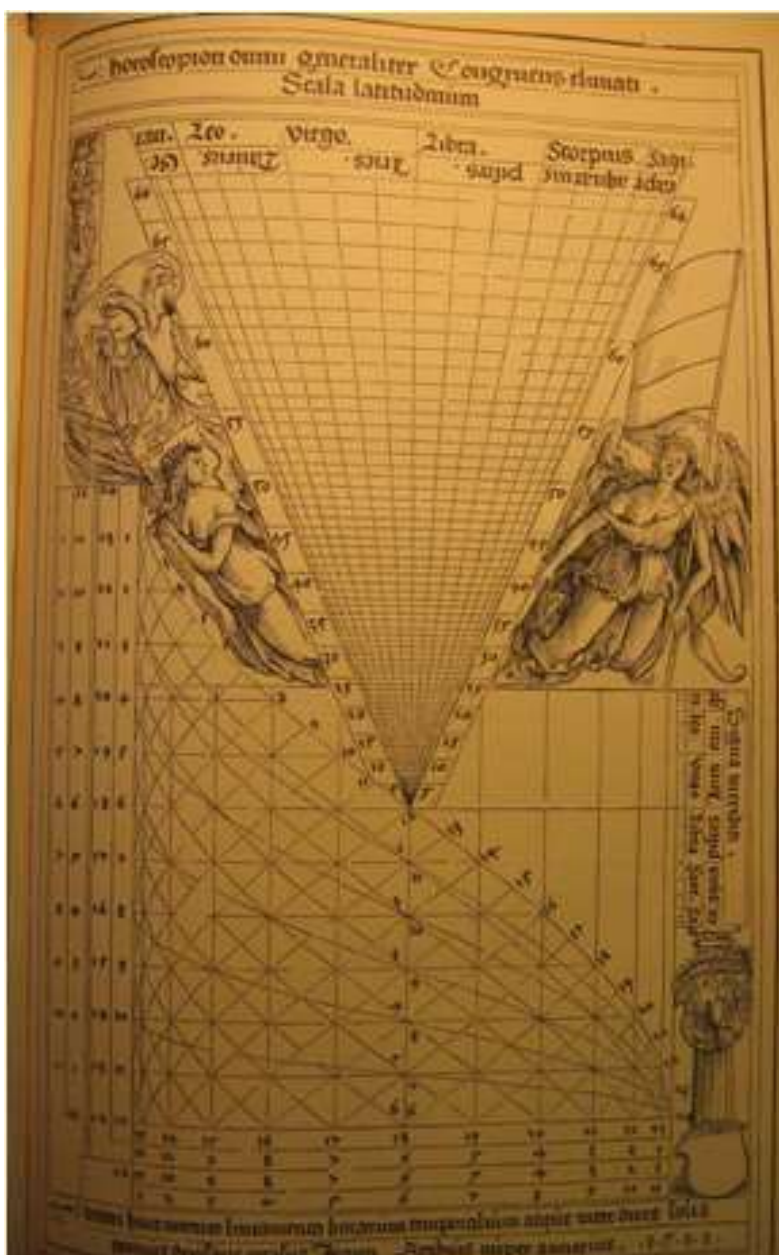
Fonte: Gráfica Sammlung, Staatsgalerie, Stuttgart

Figura 80 - Urania. Cópia de Heinfogel do *Almanac* de Stöffler 1499. Inc.typ.H.IV.21.



Fonte: Staatsbibliothek Bamberg, Alemanha

Figura 81 - Johannes Stabius. *Horoskopion für Kaiser Maximilian I.* Bornmann, 1595.
Inv. 4 Math.a. 38



Fonte: Bayerische Staatsbibliothek, Alemanha

Figura 82 - Albrecht Dürer. *Melencolia I*, 1514. Xilogravura. 239 x 189 mm.



Fonte: Kupferstichkabinett, Staatliche Kunsthalle, Karlsruhe

Figura 83 - Artista desconhecido. *Vienna Manuscript*, ca. 1440.



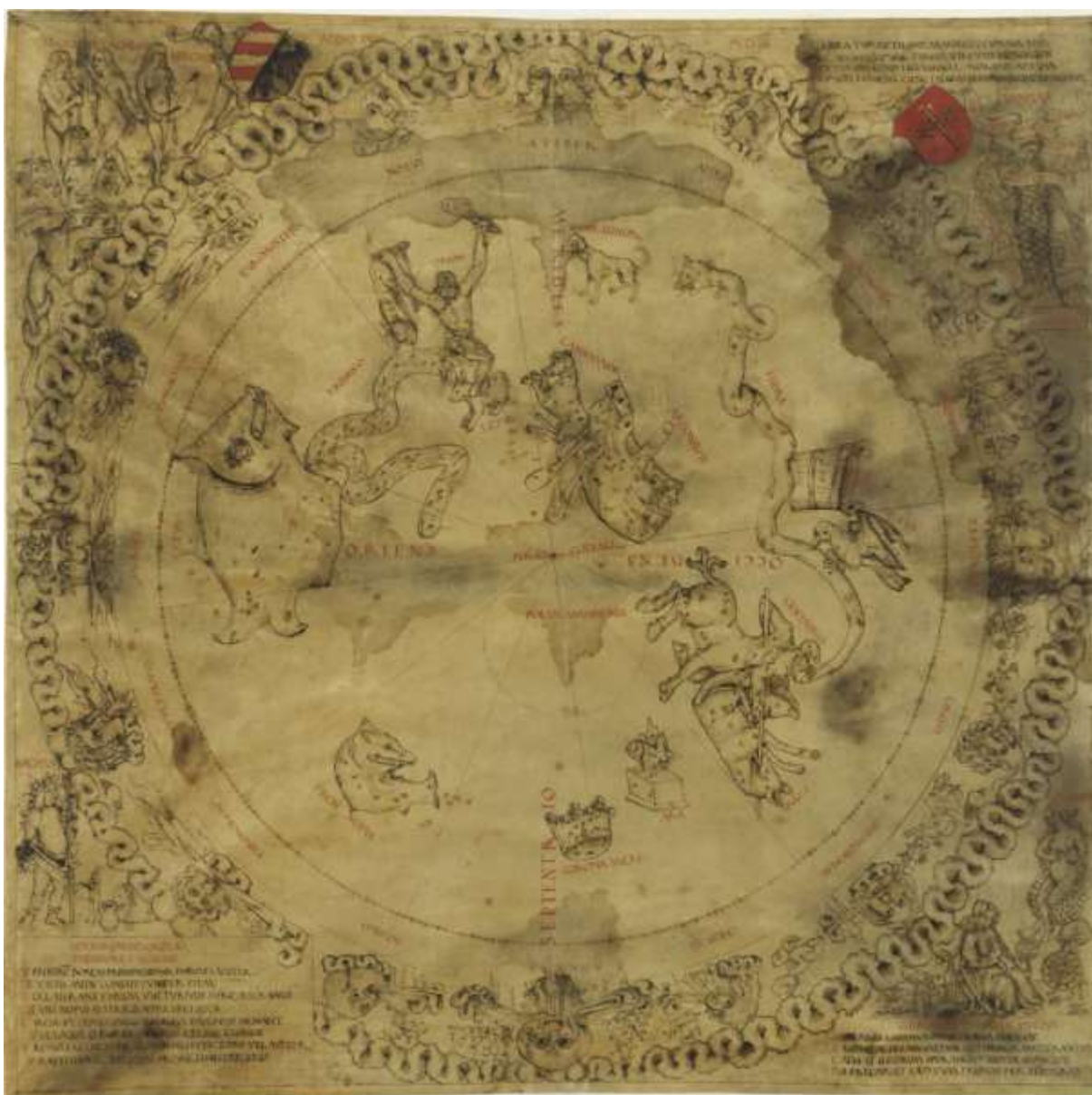
Fonte: Österreichische Nationalbibliothek, Vienna

Figura 84 - Conrad Heinfogel. Die Karte des Nördlichen Sternenhimmels Nürnberger Astronon, 1503.
Inv. Nr. Hz 5576



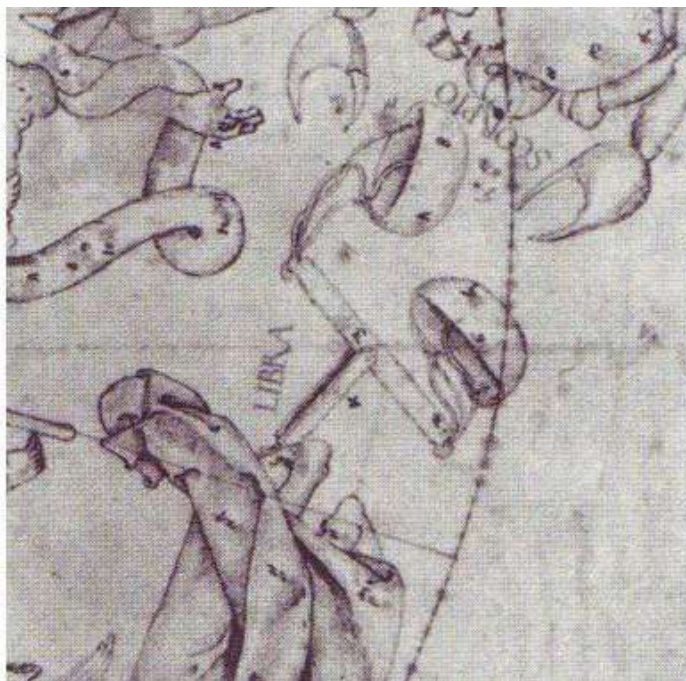
Fonte: Germanisches Nationalmuseum, Nuremberg

Figura 85 - Conrad Heifogel. Die Karte des Südlichen Sternenhimmels Nürnberger Astronon, 1503.
Inv. Nr. Hz 5576



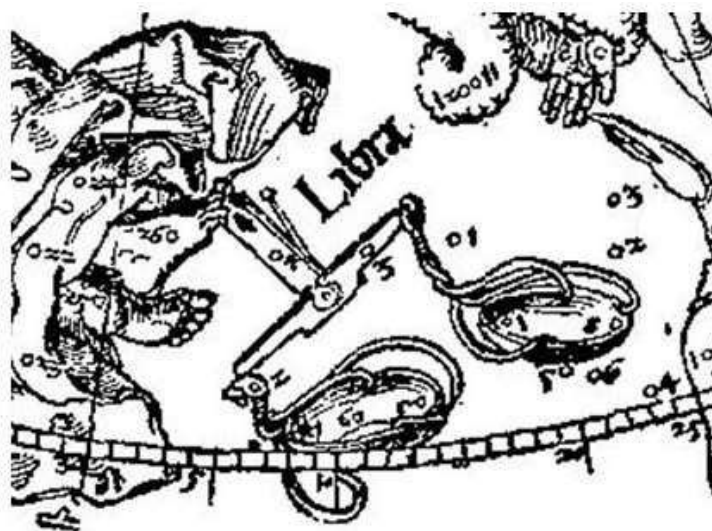
Fonte: Germanisches Nationalmuseum, Nuremberg

Figura 87 - Conrad Heifogel. Die Karte des Nördlichen Sternenhimmels (Detailhe) 1503.
Inv. Nr. Hz 5576



Fonte: Germanisches Nationalmuseum Nuremberg

Figura 88 - Conrad Heifogel. Die Karte des Nördlichen Sternenhimmels (Detailhe) 1503.
Inv. Nr. Hz 5576



Fonte: Germanisches Nationalmuseum, Nuremberg

Figura 89 - Petrus Apianus. *The celestial sky*, 1540. cat. n. II.386.7. 12cm x 18cm. Department of Prints and Drawings



Fonte: British Museum, Londres

Figuras 90 - Johannes Honter. *Imagines constellationum Australium*, 1541, 270 x 267 mm



Fonte: The Linda Hall Library, Missouri

Figura 91 - Johannes Honter. *Imagines Constellationum Borealium*, 1541, 270 x 267 mm



Fonte: The Linda Hall Library, Missouri

CONCLUSÃO

Durante uma conversa em Kreuzlingen, Warburg e Cassirer discutiram um assunto urgente que mais tarde se tornaria central para o rearranjo da biblioteca de Warburg, nomeadamente a descoberta da elipse por Johannes Kepler⁶⁰⁸. De acordo com uma anedota famosa, Cassirer, que trabalhou na revisão do círculo platônico feita por Kepler, foi capaz de recitar de memória a mesma passagem que Warburg tentava lembrar durante a conversa. O que restaria desta troca foi um fascínio pela elipse não apenas como uma forma geométrica, mas também simbólica que permite dois pontos focais, sejam eles astrologia e astronomia ou racionalidade e irracionalidade, e envolve uma certa “excentricidade”. Numa carta aos seus irmãos, Warburg escreveu como Cassirer, o seu “líder e amigo”, não só confirmou a sua hipótese, mas garantiu a “segurança do meu sensorio – um inacreditável dom de misericórdia após um período de impotência física e mental”⁶⁰⁹. Warburg tinha finalmente compreendido a contribuição histórica de Kepler para a reorientação da mente europeia: “Eu tinha (compreendido) sem quaisquer meios auxiliares o drama de ‘como a elipse superou a esfera’ no auge da luta do homem moderno pela iluminação”⁶¹⁰. Mais tarde, Warburg usaria a elipse como forma elementar para a sala de leitura do novo prédio da biblioteca. O pensamento de Warburg, em outras palavras, seria moldado em torno da forma bifocal da elipse. Alguns dias depois da partida de Cassirer, Warburg pediu-lhe que explicasse o assunto da conversa às filhas, para ter certeza de que “elas entendessem que a elipse é o ponto de partida ou a marca de uma divisão meteorológica de épocas, se ambos pretendemos criar uma ciência cultural geral do Homem em movimento”⁶¹¹.

Embora a forma como a interpretação de Warburg dos objetos gnômicos *na Melencolia I* de Dürer se relaciona com a sua exposição dos horóscopos não possa ser detalhada aqui, quero, seguindo Warburg, insistir na sua estreita continuidade histórica e iconográfica. Assim, quando o mapa mitográfico-cosmográfico de 1515 de Dürer, Johannes Stabius e Conrad Heinfogel aparece em vários de seus *Bilderreihen* (sequenciamento imagético), Warburg explica como o simbolismo acerca da hipótese de centralidade da Terra no universo historicamente inspirou à

⁶⁰⁸ Veja LEVINE, Emily. *Dreamland of humanists: Warburg, Cassirer, Panofsky, and the Hamburg school*. Chicago: University of Chicago Press, 2015. Principalmente o capítulo “Warburg, Cassirer, and the Conditions of Reason”.

⁶⁰⁹ WARBURG, Aby. Carta enviada por Aby Warburg para seus irmãos, 31 de dezembro de 1925 (tradução do autor), Warburg Institute Archives FC I.9.1.1, p. 5.

⁶¹⁰ WARBURG, Aby. Carta enviada por Aby Warburg para Ernst Cassirer (tradução do autor), 15 de abril de 1924, Warburg Institute Archives, GC.

⁶¹¹ Idem.

mediação esférica. Ainda mais notável, talvez, é como se oferece um diagrama, sinopticamente para reconstelar o “sistema esférico” (*Sphärensystem*).

A ênfase de Warburg não está apenas na beleza escultural, mas também numa cosmologia filosófica baseada em esferas. Em uma palestra não publicada Warburg constata que “o duplo dom dos antigos gregos, conforme demonstrado pela sua concepção de um universo esférico”⁶¹². Robert Westman mostrou conclusivamente a importância desta abordagem para a cosmologia moderna. De acordo com Westman, o termo “revoluções” no tratado *De Revolutionibus* de Copérnico pretendia sugerir o princípio de que alguém é livre “para imaginar quaisquer círculos”⁶¹³, até mesmo a hipótese que exige que a Terra se mova em torno do Sol, se isso levar a um maior simetria e coerência porque “a ordem e o tamanho de todos os planetas e esferas e do próprio céu estão tão interligados que nada pode ser movido de seu lugar sem causar confusão nas partes restantes do universo como um todo”⁶¹⁴.

Westman acrescenta que aqui Copérnico evidencia os seus laços com o neoplatonismo florentino e, sobretudo, com a visão micro-macrocosmo da relação entre o céu e os seres humanos. Nas palavras de Cassirer, “a principal razão pela qual o homem é governado pelas leis do universo [na astrologia] não reside tanto no fato de que ele experimenta continuamente efeitos renovados do cosmos, mas no fato de que, em uma escala menor, o homem é o próprio universo”⁶¹⁵.

No *Sonho de Cipião*, de Cícero, o velho Cipião Africano descreve uma ascensão através das esferas celestes, em comparação com a qual a Terra e o Império Romano se tornam insignificantes. Um comentário sobre o *Sonho de Cipião*, do escritor romano Macróbio, que incluiu uma discussão das várias escolas de pensamento sobre a ordem das esferas, contribuiu muito para difundir a ideia das esferas celestes durante o início da Idade Média⁶¹⁶.

Algumas figuras medievais tardias notaram que a ordem física das esferas celestes era inversa à sua ordem no plano espiritual, onde Deus estava no centro e a Terra na periferia. Perto do início do século XIV, Dante, no Paraíso da sua *Divina Comédia*, descreveu Deus como uma luz no centro do cosmos⁶¹⁷. Aqui o poeta ascende além da existência física até o Céu Empíreo,

⁶¹² GOMBRICH, Ernst. *Aby Warburg. An Intellectual Biography*. London: Phaidon, 1986, p. 199.

⁶¹³ WESTMAN, Robert. *The Copernican Question: Prognostication, Skepticism, and Celestial Order*. California: University of California Press, 2011, p. 136.

⁶¹⁴ *Idem*, p. 137-138.

⁶¹⁵ CASSIRER, Ernst. *The Warburg Years (1919-1933). Essays on Language, Art, Myth and Technology*. New Haven: Yale University Press, 2013, p. 37.

⁶¹⁶ MACROBIUS. *Commentary on the Dream of Scipio*. Translated by William Stahl. Columbia: Columbia University Press, 1990, p. 162.

⁶¹⁷ LEWIS, C. *The Discarded Image: An Introduction to Medieval and Renaissance Literature*. Cambridge: Cambridge University Press, 1964, p. 116.

onde fica face a face com o próprio Deus e recebe a compreensão da natureza divina e humana. Mais tarde no século, o iluminador de *Le livre du Ciel et du Monde*, de Nicole Oresme, uma tradução e comentário do *De caelo*, de Aristóteles, produzido para o patrono de Oresme, o rei Carlos V, empregou o mesmo motivo. Ele desenhou as esferas na ordem convencional, com a Lua mais próxima da Terra e as estrelas mais altas, mas as esferas eram côncavas para cima, centradas em Deus, em vez de côncavas para baixo, centradas na Terra⁶¹⁸.

As esferas celestes, ou orbes celestes, foram as entidades fundamentais dos modelos cosmológicos desenvolvidos por Platão, Eudoxo, Aristóteles, Ptolomeu, Copérnico e outros. Nestes modelos celestes, os movimentos aparentes das estrelas e planetas fixos são explicados tratando-os como embutidos em esferas rotativas feitas de um quinto elemento etéreo e transparente (quintessência), como gemas incrustadas em orbes. Como se acreditava que as estrelas fixas não mudavam suas posições umas em relação às outras, argumentou-se que elas deveriam estar na superfície de uma única esfera estrelada.

No pensamento moderno, as órbitas dos planetas são vistas como os caminhos desses planetas através do espaço quase vazio. Os pensadores antigos e medievais, no entanto, consideravam os orbes celestes como esferas espessas de matéria rarefeita aninhadas umas nas outras, cada uma em contato completo com a esfera acima e a esfera abaixo.

Albert Van Helden sugeriu que desde cerca de 1250 até ao século XVII, praticamente todos os europeus instruídos estavam familiarizados com o modelo ptolomaico de "esferas de nidificação e as dimensões cósmicas derivadas delas"⁶¹⁹. Mesmo após a adoção do modelo heliocêntrico do universo de Copérnico, novas versões do modelo da esfera celeste foram introduzidas, com as esferas planetárias seguindo esta sequência a partir do Sol central: Mercúrio, Vênus, Terra-Lua, Marte, Júpiter e Saturn.

A crença dominante na teoria das esferas celestes não sobreviveu à Revolução Científica. No início do século XVII, Kepler continuou a discutir as esferas celestes, embora não considerasse que os planetas eram carregados pelas esferas, mas sustentava que eles se moviam em trajetórias elípticas descritas pelas leis do movimento planetário de Kepler. No final do século XVII, as teorias gregas e medievais relativas ao movimento de objetos terrestres e celestes foram substituídas pela lei da gravidade universal de Newton e pela mecânica newtoniana, que explicam como as leis de Kepler surgem da atração gravitacional entre corpos.

⁶¹⁸ ORESME, Nicole. *Le livre du ciel et du monde*. Wisconsin: University of Wisconsin Press, 1968, p. 282-283.

⁶¹⁹ VAN HELDEN, Albert. *Measuring the Universe: Cosmic Dimensions from Aristarchus to Halley*. Chicago: University of Chicago Press, 2010, p. 37.

Em 1687, o físico Isaac Newton sugeriu que a Terra era uma esfera imperfeita, achatada pela força centrífuga. Seguiu-se uma disputa entre o Observatório de Paris, que sustentava, segundo a Cassini, que o planeta é alongado nos polos, e o Observatório de Greenwich, que sustentava que era achatado. Nos anos 1735-1744, através de medições comparativas da curvatura da Terra, as expedições geodésicas de Maupertuis na Lapônia e La Condamine no Peru forneceram provas de achatamento nos polos.

A partir do século XVI, a presença de exploradores e cientistas europeus em todos os continentes permitiu a observação de todas as partes do céu: o globo celeste foi enriquecido por volta de 1600 com novas constelações inspiradas em animais exóticos como a Ave do Paraíso ou o Tucano, então por volta de 1750, instrumentos como o Microscópio e a Máquina Pneumática. O desempenho aprimorado do telescópio revela dezenas de milhares de estrelas, transbordando os contornos das figuras da constelação.

Graças ao progresso dos telescópios astronômicos de Galileu (*Sidereus Nuntius*, 1610), a observação da Lua tornou-se uma verdadeira disciplina científica, a selenografia, incluindo o mapeamento do relevo distribuído em terra e mar ou em crateras, e o estudo das suas librações, movimentos assíncronos em relação à Terra. Se a sua cartografia se deve em grande parte a Huygens e Cassini, a sua nomenclatura é definida pelo jesuíta Giovanni Riccioli (1651). No entanto, é Vênus a primeira estrela representada em forma de globo, por Francesco Bianchini (1727), cuja cartografia está hoje completamente obsoleta. No entanto, foi somente no final do século XIX que os globos da Lua e de Marte começaram a se espalhar.

No século XIX, os globos transformaram-se e, graças à evolução das técnicas, assumiram todas as dimensões, das mais pequenas às mais extravagantes. A partir do início do século XX, os artistas desviaram e reinterpretaram a forma esférica que se tornou tão familiar, embora saibamos que a Terra não é completamente redonda e que é apenas uma estrela entre milhares de milhões de outras.

No século XIX, os globos transformaram-se, assumiram novas formas e adquiriram mais significados. Eles passaram a vir em todos os tamanhos, desde pequenos globos de bolso até gigantescos georamas que você podia visitar por dentro. Os materiais, as técnicas e as formas mudaram: a impressão litográfica policromada permitiu a fabricação de globos com menor custo e facilitou a distribuição desses objetos. Os globos se tornaram mais populares, ocupando um lugar de destaque nas escolas. O conteúdo cartográfico evoluiu: o globo terrestre tornou-se mais temático, permitindo por vezes leituras cruzadas de fenômenos políticos, econômicos, geológicos e antropológicos. Os globos em relevo, infláveis, em forma de quebra-cabeças, assumiram naquele século novas formas divertidas e familiares.

Ao mesmo tempo, com o desenvolvimento de romances populares de astronomia e ficção científica, o ser humano começou a sonhar em conquistar o espaço e um dia observar o nascimento da Terra na superfície lunar. O globo celeste, hoje impróprio para apresentar um estado completo de conhecimento, está em declínio, e as constelações figurativas herdadas da Antiguidade e da Idade Média vão-se desvanecendo até desaparecerem, a menos que conservem uma vocação decorativa ou educativa. O planetário, que substituiu a esfera armilar como modelo do nosso sistema solar, integra as novas estrelas que são Urano (1781), o cinturão de asteroides (por volta de 1850) e Netuno (1846) e depois Plutão (1930).

No nosso século XXI, a forma real da Terra, transposta e exagerada em todas as suas imperfeições através de um modelo denominado geóide, é agora conhecida por nós com precisão graças aos dados de satélites artificiais geoestacionários. No universo infinito, as estrelas já não podem ser contadas, o espaço-tempo evoluiu entre princípios de atração e expansão, e a forma do cosmos torna-se impossível de representar, sem arriscar mapeamentos interpretativos vertiginosos. Assim, em 2022, foi publicado uma representação espetacular dos *Pilares da Criação*, um superaglomerado de poeira e gás, que fica no coração da Nebulosa da Águia, a 6.500 anos-luz de distância da Terra. Nesta escala, a Terra é um objeto cada vez mais microscópico e efêmero, perdido nos confins do universo.

Isso revela-nos a capacidade de transformação da *Traditio Sphaerae*. Sua sobrevivência está atrelada a sua capacidade de emular novas formas, novos sentidos, novas descobertas. Assim, os artistas buscavam, através da capacidade de sobrevivência dos elementos antigos, uma fórmula imagética que reunisse em si tanto o movimento do pensamento esférico quanto o da natureza artística de sua época. Ao dominar a perspectiva das superfícies irregulares, os artistas, puderam dar-se conta do fato que, contrariamente às regras estabelecidas da cosmologia do século XVII, a superfície da Lua não era plana, mas tão acidentada quanto a superfície terrestre.

Por fim, a capacidade dos artistas em plasmar as ideias acerca do debate sobre a centralidade da Terra e a esfericidade do universo revela-nos uma inferência dos próprios artistas nas teorias acerca da tradição esférica. Talvez seja na própria arte que a *Traditio Sphaerae* tenha alcançado suas maiores projeções. Aos artistas, portanto, coube um importante papel de sintetizar os debates e teorias e transformá-los em imagens que evidenciam como as imagens foram necessárias no sentido específico delas próprias. A apreensão adequada da realidade esférica não depende unicamente de sua percepção teórica, mas também de sua reprodução imagética, de sua construção pictórica. As imagens são, num sentido prático, o fundamento do conhecimento sobre a esfera, pois desempenham o papel de dar imagem ao

cosmos esférico, tal como pensado por Platão. E, ao mesmo tempo, também sintetizam a ruína desse cosmos quando entram em jogo os conceitos de infinitude do universo e a projeção elíptica, e não esférica, dos planetas.

A concepção das imagens sobre a esfera mostra-nos sua intransferível complexidade e a dinâmica das formas de expressão criada pelos artistas. Os procedimentos de construção dessas imagens cosmológicas e esféricas acerca do universo devem agir, segundo os artistas, em conjunto, reforçando-se mutuamente a fim de desdobrar completamente a potência da capacidade imagética. As imagens dão a pensar e situam pictoricamente os conceitos e teorias cosmológicas de cada momento temporal, suscitando o imageamento “científico” sobre o cosmos e o seu entendimento. Os artistas atuam como agentes que exteriorizam o cerne do pensamento sobre as esferas, operacionalizando a apreensão desse conhecimento e moldando as imagens produzidas por eles como figuras cujo espaço de significação precede toda a representação. Ou seja, tal atitude dos artistas revela uma concepção implícita das imagens cosmológicas em seu entendimento. Esse pensar não é apenas uma representação demonstrativa, mas sim uma capacidade de inferir sentidos, através das imagens, sobre os conceitos e debates teóricos. Os artistas fazem com que essas imagens exibam o funcionamento dessas teorias em sua singularidade; as imagens nos ensinam algo sobre o fenômeno expressivo da *Traditio Sphaerae*. Na medida em que compreendemos essas imagens, o que ali está representado se sobressai como aspecto visual, como aquilo que se mostra. Ou seja, os artistas operam, através das imagens, gerando um sentido. As imagens sobre as esferas são, ao mesmo tempo, operadoras em uma relação e objeto produzido por essa relação. Estamos bem longe do centro do mundo imaginado pelos antigos e fixado em imagem pelos artistas.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, Santo. *Cidade de Deus*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, 2018. v. 3.
- AL-FĀRĀBĪ, Abū Nasr. *Philosophy of Plato and Aristotle*. Translated, with an introduction by M. Mahdi. New York: Cornell University Press, 2001.
- AL-FARGHĀNĪ. *On the Astrolabe*. Arabic Text Edited with Translation and Commentary by Richard Lorch. Stuttgart: Franz Steiner Verlag Wiesbaden gmbh, 2005.
- ALFÖLDY, G. Der Obelisk auf dem Petersplatz in Rome. Ein historisches Monument der Antike. *Sitz. ber. Heidelb. Akad. d. Wiss., Philos.hist.* Heidelberg, 1990.
- AL-HASSAN, Ahmad; HILL, Donald. *Islamic technology: an illustrated history*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
- ALLEN, Richard. *Star Names: Their Lore and Meaning*. New York: Dover Publications, 1963.
- ANASTOS, Milton. The Alexandrian Origin of the ‘Christian Topography’ of Cosmas Indicopleustes. *Dumbarton Oaks Papers*, v. 3, 1946.
- ARATOS. *Phénomènes*. Ed. Jean Martin. Paris: Les Belles Lettres, 1998.
- ARISTÓTELES. *De Caelo*. Texte établi et traduit para P. Moraux. Paris: CUF, 1995.
- ARISTÓTELES. *Del cielo*. Trad. Miguel Candel. Madrid: Gredos, 1996.
- ARISTÓTELES. *Metafísica*. Tradução e notas por Carlos Gomes. Lisboa: Edições 70, 2021.
- ARNAUD, P. L'image du globe dans le monde romain. Science, iconographie, symbolique. *Mélanges, École Française de Rome*, Paris, 1984.
- AUERBACH, Eric. *Figura*. São Paulo: Editora Ática, 1997,
- AUTOLYCOS DE PITANE. *La sphère em mouvement*. Levers et couchers héliaques. Texte établi e traduit par G. Aujac. Paris: CUF, 1979.
- BARATIN, Marc. Le De Grammaticis et Rhetoribus de Suétone: um texto polêmico? *História, Epistemologia e Linguagem*, v. 20, n. 2, p. 81-90, 1998.
- BARNES, Jonathan. *Los présocráticos*. Madri: Ediciones Cátedra, 2000.
- BARTON, Samuel. Dürer and Early Star maps. *Sky and Telescope*, v. 6, n. 11, 1947.
- BATTA. Ernst. Obelisk. Ägyptische Obelisk und ihre Geschichte. *Rom. Insel Taschenbuch 765*, Frankfurt am Main, 1986.
- BAXANDALL, Michael. *Painting and Experience in Fifteenth-century Italy*. Oxford: Oxford University Press, 1972.
- BEAZLEY, Raymond. *The dawn of modern geography: a history of exploration and*

- geographical. London: Sagwan Press, 2014.
- BICKNELL, P. Anaximenes' Astronomy. *Acta Classica*, v. 12, p. 53-85, 1969.
- BLACK, J.; GREEN, A. *Gods, Demons and Symbols of Ancient Mesopotamia*. London: British Museum Press, 1998.
- BOCZKO, R. *Conceitos de Astronomia*. São Paulo: Edgard Blücher, 1984.
- BOESELAGER, D. *Antike Mosaiken in Sizilien: Hellenismus und römische Kaiserzeit*. Michigan: G. Bretschneider, 1983.
- BOLL, F. *Sphaera*. Neue griechische Texte und Untersuchungen zur Geschichte der Sternbilder, Leipzig, 1903.
- BOLL, F; GUNDEL, W. Sternbilder, Sternglaube und Sternsymbolik bei Griechen und Römern. *Roscher, Ausführliches Lexikon der griechischen und römischen Mythologie VI*, supplements, Leipzig and Berlin, 1924.
- BOTTERI, Gerardo; CASAZZA, Roberto. *El sistema astronómico de Aristóteles: una interpretación*. Buenos Aires: Biblioteca Nacional, 2015.
- BOTTÉRO, J. *Mésopotamie. L'Écriture, la raison et les dieux*. Paris: Éditions Gallimard, 1987.
- BRASHEAR, Ronald; LEWIS, D. *Star Struck: one thousand years of the art and science of astronomy*. San Marino: Huntington Library, 2001.
- BROMMER, Frank. Die Königstochter und das Ungeheuer. *Marburger Winckelmann-Programm*, p. 2, 1955; SÉCHAN, 1926.
- BUCHNER, E. Horologium solarium Augusti. In: KAISER Augustus und die verlorene Republik. Cat. exhibition, Berlin, 1988.
- BUFFIÈRE, P. *Les mythes d'Homère et la pensée grecque*. Paris: [s.n.], 1956.
- BURNETT, C. The Coherence of the Arabic-Latin Translation Program in Toledo in the Twelfth Century. In: SCIENCE in context. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- BUSSIERET, David. *Monarchs, ministers and maps: the emergence of cartography as a tool of government in early modern Europe*. Chicago: University of Chicago Press, 1992.
- CAMENIETZKI, Carlos. Introdução. In: SACROBOSCO, J. *Tratado da Esfera*. Tradução: Pedro Nunes; Atualização para o português contemporâneo: Carlos Ziller Camenietzki. 2. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2011.
- CAMÕES, Luiz. *The Lusians*. Translated by Landeg White. Oxford: Oxford University Press, 2010.
- CASAZZA, Roberto. *Sphaericus Ordo*. La Fundamentación del Marco Cosmológico Esférico en la Tradición Clásica. 2016. Tese (Doutorado) - Faculdade de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe, 2016.
- CASSIRER, Ernst. *The Warburg Years (1919-1933)*. Essays on Language, Art, Myth and

Technology. New Haven: Yale University Press, 2013.

CASSON, Lionel. *Ships and Seamanship in the Ancient World*. Princeton: Princeton University Press, 1971. p. 344-360.

CHAPMAN, Allan. *Gods in the sky: astronomy, religion and culture from the ancients to the renaissance*. London: Channel 4 Book, 2001.

CLARK, Chuck. Visual calculus or perceptual fribble? World maps with constant scale edges. Houston: ISPRS Meetings, 2003.

COSGROVE, Denis; DANIELS, Stephen. Maps, knowledge, and power. In: LAXTON, Paul (ed.). *The new nature of maps*. Baltimore: The John Hopkins University Press, 2001.

COTSAKIS, D. *The pioneers of science and the creation of the world*. Atenas: Zoe Publications, 2004.

COULOUBARITSIS, L. *Mythe et philosophie chez Parménide*. Brussels: [s.n.], 1986.

CRANE, Nicholas. *Mercator: the man who mapped the planet*. New York: Henry Holt and Company, 2003.

CRESWELL, Keppel. *Early muslim architecture*. Oxford: Oxford University Press, 1969.

CRONE, Gerald. *Maps and their makers: an introduction to the history of cartography*. London: Creative Media Partners, LLC, 2021.

CUVIGNY, Hélène. Une sphère céleste antique en argent ci selé. *Gedenkschrift Ulrike Horak*, Florence, 2004.

DALLAL, Ahmad. *An Islamic response to Greek astronomy: kitāb Ta‘dīl hay’at al-aflāk of Ṣadr al-Sharī‘a*. Leiden; New York: Brill, 1995.

DALLAL, Ahmad. *Islam, Science, and the Challenge of History*. [S.l.]: Yale University Press, 2010.

DEÉR, J. Der Globus des spätrömischen und des byzantinischen Kaisers. Symbol oder Insigne? *Byzant. Zeitschr.*, v. 54, p. 53-85, 1961.

DEKKER, E; VAN DER KROGT, P. *Globes from the Western World*. London. 1993.

DEKKER, Elly. A 'Watermark' of Eudoxan Astronomy. *Journal for the History of Astronomy*, v. 39, p. 223-238, 2008.

DEKKER, Elly. Carolingian Planetary Observations: The Case of the Leiden Planetary Configuration. *Journal for the History of Astronomy*, v. 39, 2008.

DEKKER, Elly. Exploring the Retes of Astrolabes. In: *Astrolabes at Greenwich: a catalogue of the astrolabes in the National Maritime Museum*. London; Oxford: National Maritime Museum and Oxford University Press, 2005. p. 47-71.

DEKKER, Elly. *Illustrating the Phaenomena: celestial cartography in antiquity and the Middle Ages*. Oxford: Oxford University Press, 2013.

- DEKKER, Elly. The provenance of the stars in the Leiden *Aratea* Picture book. *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, v. 78, 2010.
- DEKKER, Elly. The Nuremberg maps: a Pythagorean-Platonic view of the cosmos. *In: Beiträge zur Astronomiegeschichte*, Band 13, Acta Historica Astronomiae, 2016, p. 95–124.
- DELL'ERA, Antonio. Una rielaborazione dell'Arato latin. *Studi Medievali*, ser. 3, p. 269-302, 1979.
- DEROLEZ, Albert. *The making and meaning of the Liber Floridus: a study of the original manuscript*, Ghent, University Library, MS 92. London: Harvey Miller, 2015. v. 76.
- DICKS, D.R. *Early Greek astronomy to Aristotle*. London: Thames and Hudson, London, 1971.
- DIMITRAKOUDIS, S.; MOUSSAS, X.; PAPASPYROU, P.; PETOUSSIS, V. "Ancient Celestial Spheres from Greece". *In: AIP Conference Proceedings* 848, 2006, p. 919-926.
- DODWELL, Charles. *Essays on Dürer*. Manchester: Manchester University Press, 1973.
- DOLAN, Marion. *Decoding Astronomy in Art and Architecture*. Berna: Springer Praxis Books, 2021.
- DREYER, J. *A history of astronomy from Thales to Kepler*. London: Courier Corporation, London, 1953.
- DREYER, J. *Storia dell'astronomia da Telete a Keplero*. Milano: Feltrinelli, 1977.
- DUHEM, Pierre. *Les Système du Monde. Histoire des Doctrines Cosmologiques de Platon a Copernic*. V. 1. Paris: Librairie Scientifique A. Hermann et Fils, 1913.
- DUKE, Dennis. Analysis of the Farnese Globe. *Journal for the History of Astronomy*, n. 37, p. 87-100, 2006.
- EASTWOOD, Bruce. *The revival of planetary astronomy in Carolingian and post Carolingian Europe*. Ashgate: Variorum Collected Series, 2002.
- EASTWOOD, Bruce. Origins and contents of the Leiden planetary configuration (ms Voss. Q.79. fol. 93v): An artistic astronomical schema of the early Middle Ages. *Viator*, v. 14, 1983.
- EASTWOOD. The astronomies of Pliny, Martianus Capella and Isidore of Seville in the Carolingian world. *In: BUTZER, P. (ed.). Science in Western and Eastern civilisation in Carolingian times*. Basel, 1993.
- EDGERTON, Samuel. *The Renaissance Rediscovery of Linear Perspective*. New York: Basic Books, 1975.
- EDSON, E.; SAVAGE-SMITH, E. *Medieval Views of the Cosmos*. Oxford: University of Oxford Press, 2004.
- EKSCHMITT, W. *Weltmodelle. Griechische Kosmologie von Thaies bis Ptolemäus*. Mainz: P. von Zabern, 1989. p. 19-124.
- ELFORD, Dorothy. *Developments in the Natural Philosophy of William of Conche*.

Cambridge: University of Cambridge, 1983.

ELIADE, Mircea. *Mito e Realidade*. São Paulo: Editora Perspectiva, 2019.

EUCLIDES. *Fenômenos*. Tradução e introdução de Irineu Bicudo. São Paulo: Editora Unesp, 2009.

EVANS, James. *Geminus's Introduction to the Phenomena: a translation and study of a Hellenistic Survey of Astronomy*. Princeton: Princeton University Press, 2006.

ÉVORA, Fátima. A Crítica de Filopono de Alexandria à Tese Aristotélica da Eternidade do Mundo. *Analytica*. Revista de Filosofia, n. 7, p. 15-47, 2003.

FABRÍCIO, Deyse; VITTE, Antonio. O Novo Mundo e as heranças medievais sobre o ecúmeno: raças plinianas, antípodas e cartografia.: *Figura: Studies on the Classical Tradition*, Campinas, v. 9, n. 2, 2021.

FERNÁNDEZ, Laura. *Arte y Ciencia en el Scriptorium de Alfonso X el Sabio*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2013.

FINKEL, I. La Carte babylonienne du monde. In: ANDRÉ-SALVINI, B. *Babylone*. Catalogue de l'exposition. Paris: Hazan, 2008.

FINKELBERG, A. The Cosmology of Parmenides. *American Journal of Philology*, v. 107, p. 303–317, 1986. FIORINI, Matteo. *Sfere terrestri e celesti di autore italiano: oppure fatte o conservate in Italia*. Roma: Legare Street Press, 2023.

FISCHER, I. The Figure of Earth. Changes in Concepts. *Geophysical Surveys*, v. 2, n.1, 1975.

FLINT, Valerie. Honorius Augustodunensis Imago Mundi. *Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen Age*, v. 49, 1982.

FLINT, Valerie. *The Rise of Magic in Early Medieval Europe*. Princeton: Princeton University Press, 1991.

FOUCAULT, Michel. *As palavras e as coisas*. São Paulo: Martins Fontes, 1981.

FRANCA, Rubem. *Arabismos: uma minieniclopédia do mundo árabe*. Recife: Fundação de Cultura Cidade do Recife, 1994.

FURLEY, David. *The Greek Cosmologists*. volume 1. The Formation of the Atomic theory and its Earliest Critics. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

GAAB, Hans. Die Himmelskarten von Albrecht Dürer. *Regiomontanusbote*, v. 16, 2003.

GAAB, Hans. *Die Sterne über Nürnberg: Albrecht Dürer und seine Himmelskarten von 1515*. Petersberg: Michael Imhof, 2015.

GAUTHIER DE METZ. *L'Image du monde de maitre Gossuin*. Texte établi par O. H. Prior. [S.l.]: Librairie Payot & Cie, 1913.

GERMAINE, Aujac. Le ciel des fixes et ses représentations en Grèce ancienne. *Revue*

d'histoire des sciences, t. 29, n. 4, 1976.

GOLDIE, Matthew. *Our Sea of Islands: new approaches to British Insularity in the Late Middle Ages*. Bern: Springer Link, 2023.

GOMBRICH, E. *Art and illusion: a study in the psychology of pictorial representation*. London: Phaidon, 1956.

GOMBRICH, Ernst. *Aby Warburg. An Intellectual Biography*. London: Phaidon, 1986.

GOMBRICH, Ernst. The Sala dei Venti in the Palazzo del Te. *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, v. 13, n. 3/4, p. 189-201, 1950.

GRANT, Robert. *Planets, Stars and Orbs: The Medieval Cosmos, 1200 – 1687*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

GREEN, J.R. On Seeing and Depicting Theatre in Classical Athens. *Greek, Roman and Byzantine Studies*, v. 1, n. 32, 1991.

GREEN, J.R.; HANDLEY, Eric. *Images of the Greek Theatre*. London: British Museum Press, 1995.

GUNDEL, W. *Sterne und Sternbilder im Glauben des Altertums und der Neuzeit*. Bonn; Leipzig: Edition Geheimes Wissen, 2018.

HAMMOND, R. *The philosophy of alfarabi and its influence on medieval thought*. Nova York: Hobson Book Press, 1947.

HARDIE, P. Imago mundi: cosmological and ideological aspects of the shield of Achilles. *Journal of Hellenic Studies*, n. 105, p. 11-31, 1985.

HARLEY, J; WOODWARD, D. *The History of Cartography*. Chicago: Chicago University Press, 1987. v. 1.

HAYTON, Darin. *The crown and the cosmos: astrology and the politics of Maximilian I*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2015.

HAYUM, A. Dürer's Portrait of Erasmus and the Ars Typographorum. *Renaissance Quarterly*, v. 38, 1985.

HIATT, Alfred. The Map of Macrobius before 1100. *Imago mundi*, v. 59, 2007.

HICKS, R. *Diógenes Laercio: Vitae Philosophorum*. Cambridge: Harvard University Press, 1925.

HIPPARCHUS. *Hipparchi in Arati et Eudoxi Phaenomena commentariorum, libri tres*. Ed. and German, trans. K. Manutius. Leipzig: Teubner, 1894.

HOROWITZ, Wayne. *Mesopotamian Cosmic Geography*. Indiana: Eisenbrauns, 1998.

HUSCH, L. Visual Calculus. Development and Tools. In: BORWEIN, J.; MORALES, M.H.; RODRIGUES, J.F.; POLTHIER, K. (ed.). *Multimedia Tools for Communicating Mathematics*. Mathematics and Visualization. Berlin: Springer Link, 2002.

HYGINUS, Gaius. *L'Astronomie*. Edited with French translation by André Le Boeuffle. Paris: [s.n.], 1983.

JANOS, Damien. Al-Fārābī on the Method of Astronomy. *Early Science and Medicine Early Science and Medicine*, v. 15, n. 3, p. 237–265, 2010.

JANOS, Damien. *Method, Structure and Developement in al-Fārābī*. London: Brill, 2012.

KAGH, Helge. *Conceptions of Cosmos: from myths to the accelerating universe: a history of cosmology*. Oxford: Oxford University Press, 2007.

KAHN, Charles. *Anaximander and the origins of Greek cosmology*. New York: Columbia University Press, 1960.

KATZENSTEIN, Rane. A Carolingian Masterpiece. In: SAVAGE-SMITH, E.; KATZENSTEIN, R. *The Leiden Aratea: Ancient Constellations in a Medieval Manuscript*, Malibu, 1988.

KENNEDY, E. S. A Survey of Islamic Astronomical Tables. *Transactions of the American Philosophical Society*, New Series, v. 46, n. 2, p. 123-177, 1956.

KING, David. *In Synchrony with the Heavens*. London: Brill Academic, 2004. v. 1.

KIRCHVOGEL, Adolf; STRIEDER, Peter. Umwelt: Neue Vorstellungen Von Himmel Und Erde. In: ALBRECHT Dürer 1471-1971. München: Prestel-Verlag, 1971.

KIRK, Geoffrey; RAVEN, John; SCHOFIELD, Malcom. *Os filósofos pré-socráticos: história crítica com seleção de textos: as fontes da filosofia pré-socrática*. Tradução de Carlos Alberto Louro Fonseca. 4. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1994.

KRAMER, S. *Lorsque les dieux faisaient l'homme*. Paris: Éditions Gallimard, 1993.

KRUEGER, Derek. *Symeon the holy fool: Leontius' life and the late antique city*. Berkeley: University of California Press, 1996.

KUGEL, Alexis. *Spheres: the art of the celestial mechanic*. In: CUVIGNY, Hélène. *Une sphère céleste antique en argent ciselé*. In: HARRAUER, Hermann; PINTAUDI, Rosario (ed.). *Gedenkschrift Ulrike Horak* (P. Horak). Florence: [s.n.], 2004. p. 345-380.

KUNITZSCH, Paul. *The Arabs and the Star*. Texts and Traditions on the Fixed Stars and Their Influence in Medieval Europe. London; New York: Routledge, 2016.

KÜNZL, E. Der Globus im Römisch-Germanischen Zentralmuseum Mainz: der bisher einzige komplette Himmelsglobus aus dem griechisch - römischen Altertum. In: Der Globusfreund. *Der Globusfreund. Journal for the Study of Globes and Related Instruments*, n. 45/46, Wien, 1997/1998.

KÜNZL, Ernst. Der Globus im Römisch-Germanischen Zentralmuseum Mainz: der bisher einzige komplette Himmelsglobus aus dem griechisch - römischen Altertum. *Der Globusfreund* v. 45/46, p. 7-153, 1997/1998.

KÜNZL, Ernst. Ein römischer Himmels globus der mittleren Kaiserzeit. Studien zur römischen

Astralikonographie. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, v. 47, 2000. p. 495-581.

KÜNZL, Ernst; FECHT, M; GREFF, S. Ein römischer Himmelsglobus der mittleren Kaiserzeit. Studien zur römischen Astral-ikonografie. *Jahrbuch der Römisch-Germanischen Zentralmuseums*, Mainz, n. 47, p. 495-594, 2000.

KUPFER, Marcia. Mappaemundi: image, artefact and social practice. *In: THE HEREFORD World Map. Medieval world maps and their context.* London: British Library Publications, 2006.

LAGOS-ABURTO, Leslie; MONTANARES-PINA, Felipe. La geografía en la historiografía helenística. El concepto de oikoumene en las Historias de Polibio. *Byzantion nea hellás*, Santiago, n. 39, p. 101-124, 2020.

LANGERMANN, Tzvi. The book of bodies and distances of Habash al-Hasib. *Centaurus*, n. 28, p. 108–128, 1985. LECOQ, Danielle. "À Rome: le globe et la Victoire. Emblème de la puissance souveraine de l'empereur. *In: HOFMANN, Catherine; LECOQ, Danielle; NETCHINE, Eve; PELLETIER, Monique. Le globe et son image.* Paris: Bibliothèque Nationale de France, 1995.

LECOQ, Danielle. La Mappemonde du "Liber Floridus" ou La Vision du Monde de Lambert de Saint-Omer. *Imago Mundi*, v. 39, 1987.

LEHMANN, K. *Samothracian reflections: aspects of the revival of the antique.* Princeton: Princeton University Press, 1973, p. 180-235. (Bollingen Series, n. 17).

LERNER. *Le Monde em sphère.* Genèse et triomphe d'une représentation cosmique. Paris: Les Belles Lettres, 1996. v. 1.

LEVINE, Emily. *Dreamland of humanists: Warburg, Cassirer, Panofsky, and the Hamburg school.* Chicago: University of Chicago Press, 2015.

LEWIS, B. *The Encyclopaedia of Islam.* Leiden: Brill, 1986.

LEWIS, Bernard. *Islam in History: ideas, people, and events in the Middle East.* Illinois: Open Court, 1993.

LEWIS. C. *The discarded image: an introduction to Medieval and Renaissance Literature.* Cambridge: Cambridge University Press, 1964.

LICHTENSTEIN, Petrus. *Almagestum Cl. Ptolemei Pheludiensis Alexandrini Astronomorum Principis.* Opus ingens ac nobile omnes caelorum motus continens. Felicibus astris eat in lucem. Ptolemaeus, Claudius. Venetiae: Liechtenstein, 1515.

LIPPINCOTT, Kristen. The problem with being a minor deity: the story of Eridanus. *In: IMAGES of the pagan gods.* London: [s.n.], 2009. p.43-96.

LISTER, Raymond. *Old Maps and Globes.* London: Bell & Hyman, 1979.

LLOYD, Geoffrey. Greek cosmologies. *In: METHODS and problems in Greek Science.* Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

MAASS. *Commentariaruni in Aratum reliquae*. Berlin: [s.n.], 1958.

MACHADO, Cristina; PINHEIRO, Marcus. *O Tetrabiblos de Ptolomeu: tradução comentada dos capítulos filosóficos e estudo sobre o texto e seu contexto cosmológico*. Maringá: Eduem, 2018.

MACROBIUS. *Commentary on the Dream of Scipio*. Translated by William Stahl. Columbia: Columbia University Press, 1990.

MALPANGOTTO, Michela. *Regiomontano e il rinnovamento del sapere matematico e astronomico nel Quattrocento*. Bari: Cacucci Editore, 2008.

MANITIUS, Karl. *Hipparchi in Arati et Eudoxi Phaenomena commentariorum libri tres*. Lipsiae: In aedibus B.G. Teubneri, 1984.

MASHHAD, Al-Allaf. *The essential ideas of islamic philosophy: a brief survey*. [S.l.]: Edwin Mellen Press, 2006.

MCLEOD, Alexis. *Astronomy in the Ancient World: Early and Modern Views on Celestial Events*. Berlin: Springer International Publishing, 2016.

MORET, Jean-Marc. *L'Ilioupersis dans céramique italiote. Les myths et leur expression figure au IVe siècle*. Bibliotheca Helvetica Romana, 14. Rome: Institut suisse de Rome, 1975.

MORTLEY, R. Plato's choice of the sphere. *Revue des Études Grecques*, v. 82, n. 391/393, juil./déc. 1969.

MOSTERT, Marco; MOSTERT, Richard. Using astronomy as an aid to dating manuscripts: The example of the Leiden *Aratea* planetarium. *Quaerendo*, v. 20, 1990.

MÜLLER, Mathias F. Albrecht Dürer und das Kunstleben am Kaiserhof Maximilians I. *In: Albrecht Dürer*. Herausgegeben von Klaus Albrecht Schröder und Maria Luise Sternath. Germany: Wissenschaftlich Buchgesellschaft, 2004.

NAUCK, August. *Tragicorum graecorum fragmenta*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1971.

NEUGEBAUER, A. *History of Ancient Mathematical Astronomy*, 3 vols. Berlin: Springer, 1975. p. 868-879.

NEUGEBAUER, Otto. *A history of ancient mathematical astronomy*. Rhode Island: Springer Science & Business Media, 1968. v. 1.

NEUGEBAUER, Otto. The Early History of the Astrolabe. *Isis Journal*, v. 40, n. 121, 1949.

NORONHA, Isabel. A cartografia medieval e a cartografia renascentista: testemunhos iconográficos de duas visões de mundo. *História, Ciências, Saúde*. Manguinhos, v.3, p. 681–687, 2000.

NORTH, John (ed.). *The Norton History of Astronomy and Cosmology*. WW. New York: Norton and Company, 1995.

- NUSSBÄCHER, Gernot; PHILIPPI, Astrid. *Odae cum harmoniis 1548*. Facsimilia and music transcriptions. București: Editura Muzicală, 1983.
- O'BRIEN, Denis. Empedocles' Cosmic Cycle. *The Classical Quarterly*, New Series, v. 17, n. 1. Cambridge: Cambridge University Press, 1967.
- OBRIST, Barbara. *La cosmologie médiévale*. Florence: Edizioni del Galluzzo, 2004.
- O'HEAR, Anthony; O'HEAR, Natasha. *Picturing the Apocalypse: the book of revelation in the arts over two millennia*. Oxford: Oxford University Press, 2015.
- OLIVEIRA, Terezinha; SIBIM, Priscila. Mestre Alcuíno e a formação da liderança carolíngia: uma análise de "Espelho de Príncipe". *Imagens da Educação*, v. 3, n. 1, 2013.
- ORESME, Nicole. *Le livre du ciel et du monde*. Wisconsin: University of Wisconsin Press, 1968.
- OSÓRIO, Paulo. *História contra os pagãos*. Joinville: Clube dos Autores, 2023.
- PÀMIAS, Jordi. *Eratosthenes' Catasterisms: receptions and translations*. Mering: Utopica Verlag, 2016.
- PANOFSKY, Erwin. *The Life and Art of Albrecht Dürer*. Princeton: Princeton University Press, 1995.
- PATON, W. *Greek Anthology*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2014.
- PEARSON, A. *The Fragments of Sophocles*. Cambridge: Cambridge University Press, 1917.
- PEINADO, F.L. *Enuma Elish*. Poema babilónico de la Creación. Madrid: Editorial Trotta, 1994.
- PELLEGRIN, Pierre. The Argument for the Sphericity of the Universe in Aristotle's *De Caelo*: Astronomy and Physics. In: BOWEN, Alan; WILDBERG, Christian. *New Perspectives on Aristotle's De Caelo*. Leiden: Brill, 2009.
- PIECHOCKI, Katharina. *Cartographic Humanism: the making of Early Modern Europe*. Chicago: Chicago University Press, 2019. p. 26-67.
- PINGREE, David. The Fragments of the Works of Al-Fazārī. *Journal of Near Eastern Studies*, v. 29, n. 2, p. 103-123, 1970.
- PINGREE, David. The Preceptum canonis Ptolemei. In: HAMESSE, J.; FATTORI, M. (ed.). *Rencontres de cultures dans la philosophie médiévale*. Paris: Actes du Colloque International de Cassino, 1989.
- PLATÃO. *Phédon*. Texte établi et traduit par P. Vicaire. Paris: CUF, 1983.
- PLATÓN. *Timée/Critias*. Paris: Ed. Brisson, Luc., 1992.
- PLUTARCO. *Plutarch's Lives*. English Translation by Bernadotte Perrin. Cambridge: Harvard University Press, 1917.

POPPER, Karl. Back to the Pre-Socratics: The Presidential Address. *Proceedings of the Aristotelian Society*, v. 59, n. 1, p. 1-24, 1 June 1959.

POULLE, E. L'Astronomie de Gerbert. In: GERBERTO. Piacenza: Atti del Gerberti symposium, 1985.

PRIOR, O. Introduction. In: GAUTHIER DE METZ. *L'Image du monde de maître Gossuin*. Texte établi par O. H. Prior. [S.l.]: Librairie Payot & Cie, 1913.

PTOLEMAEUS, Claudius. *Syntaxis mathematica*. Traduzido por Nicolas B. Halma. Viena: Biblioteca Nacional Austríaca, 1813.

PTOLEMY. *Ptolemy's Almagest*. Trans. G.J. Toomer. Princeton: Princeton University Press, 1998.

PTOLOMEO, Claudio. *Las hipótesis de los planetas*. Introducción y notas de Eulalia Pérez Sedeño. Madrid: Alianza Editorial, 1987.

PTOLOMY. *Almagest*. Translated and Annotated by G. J. Toomer. London: Duckworth, 1984.

PTOLOMY. *Almagest. Geography*. Translated and edited by Edward Stevenson. New York: Dover Publications, 1991.

PTOLOMY. *Almagest. Tetrabiblos*. Edited by F. E. Robbins. London: Loeb, 1940.

RAGEP, F. *Naṣīr al-Dīn al-Ṭūsī's Memoir on Astronomy (al-Tadhkira fī cilm al-hay'a)*. New York: Springer Science+Business Media, 1993.

RANDLES, W. *Da terra plana ao globo terrestre: uma rápida mutação epistemológica (1480-1520)*. Lisboa: Gradiva, 1990.

REITZENSTEIN, R. Antipatros. In: PAULYS Real-Encyclopädie der classischen Altertumswissenschaft. Stuttgart: J.B. Metzlersche Buchhandlung, 1998. v. 1.

REZVANI, Pouyan. *Two Treatises on the Astrolabe by Abū Rayḥān Bīrūnī (D. CA. 1050)*. Frankfurt: Strauss GmbH, 2020.

RIEDWEG, Christoph. *Pythagoras. Leben, Lehre, Nachwirkung*. München: Verlag C. H. Beck oHG, 2002.

RILEY, Mark. Science and tradition in the "Tetrabiblos". *Proceedings of the American Philosophical Society*, v. 132, n. 1, p. 67-84, Mar. 1988.

ROHR, René. *Sundials, History, Theory and practice*. Dover: Courier Corporation, 2012.

SACHAU, Edward. *Alberuni's India: an account of the Religion, Philosophy, Literature, Geography, Chronology, Astronomy, Customs, Laws and Astrology of India about A.D. 1030*. London: Kegan Paul, Trench, Trübner, 2010.

SACROBOSCO, J. *Tratado da esfera*. Tradução: Pedro Nunes; Atualização para o português contemporâneo: Carlos Ziller Camenietzk. 2 ed. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

SALZMAN, Michele. Filocalus, Furius Dionysius. In: CANCIK, Hubert. *Brill's New Pauly*.

Amsterdam: Brill Publication, 2006.

SANTING, Catrien. Medizin und Humanismus: Die Einsichten des Nürnbergischen Stadtarztes Theodericus Ulsenius über Morbus Gallicus. *Sudhoffs Archiv*, Bd. 79, h. 2, p. 138- 149, 1995.

SAVAGE-SMITH, Emilie. Attitudes toward dissection in medieval Islam. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, n. 50, 1995.

SAVAGE-SMITH, Emilie. The Ancient Poem and its Presentation. In: SAVAGE-SMITH, E.; KATZENSTEIN, R. *The Leiden Aratea: ancient constellations in a medieval manuscript*. Malibu: [s.n.], 1988.

SAVAGE-SMITH, Emilie. The Most Authoritative Copy of ‘Abd al-Rahman al-Sufi’s Tenth-century Guide to the Constellations. In: *God is Beautiful, He Loves Beauty: The Object in Islamic Art and Culture*. New Haven: Yale University Press, 2013. p. 122–155.

SAXL, Fritz. La fede astrologica di Agostino Chigi. In: SAXL, Fritz. *La fede negli astri. Dall’antichità al Rinascimento*. A cura di Salvatore Settis. Torino: Bollati Boringhieri editore, 2016. p. 303-412.

SCAFI, Alessandro. *Mapping the End. The Apocalypse in Medieval Cartography. Literature and Theology*, v. 26, 2012.

SCHAEFER, B. The Epoch of Constellations on the Farnese Atlas and their Origin on Hipparchus’s Lost Catalogue. *Journal for the History of Astronomy*, n. 36, 2005, p. 167- 195.

SCHLACHTER, Alois. *Globes and Astrology 1. Der Globus: Seine Entstehung und Verwendung in der Antike, nach den literarischen Quellen und den Darstellungen in der Kunst*. Leipzig: Teubner, 1927.

SCHNEIDER, Mauricio. Mitologia do cosmos e o Egito de Wereshnefer. In: BAKOS, Margaret; SILVA, Maria Aparecida (ed.). *Deuses, mitos e ritos do Egito antigo*. São Paulo: Novas Edições Acadêmicas, 2017.

SCHOCH, Rainer. *Albrecht Dürer: Das druckgraphische Werk, Bd. 3: Buchillustrationen*. Berlin: Prestel, 2004.

SCHORN, Ronald A. *Planetary Astronomy: from ancient times to the third millennium*. Texas: College Station, 1998.

SÉCHAN, Louis. *Études sur la tragédie grecque dans ses rapports avec la céramique*. Paris: Champion, 1926.

SETIA, Adia. Fakhr Al-Din Al-Razi on Physics and the Nature of the Physical World: A Preliminary Survey. *Islam & Science*, n. 2, 2004.

SEZNEC, Jean. *La survivance des dieux antiques*. Paris: Champs Arts, 2011.

SHIPLEY, Graham. *The Greek world after Alexander*. New York: Routledge History of the Ancient World, 2000.

SIDER, David. *Theophrastus of Eresus: on Weather signs*. Leiden: Brill, 2007.

SIDOLI, Nathan. *Mathematical Methods in Ptolemy's Analemma. In: Ptolemy's Science of the Stars in the Middle Ages.* Brepols Publishers, 2020.

SIMPLICIUS. *In Aristoteles de Caelo comentaria.* Berlim: Éd. J. L. Heiberg, 1894.

SMALL, Jocelyn. *The parallel worlds of classical art and text.* Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2003.

SNYDER, George. *Maps of the heavens.* New York: Abbeville Press, 1984.

SORABJI, R. *Matter, space and motions: theories in antiquity and their sequel.* Londres: [s.n.], 1988,

STEINEN, Wolfran. *Der Kosmos des Mittelalters.* Bern: Francke, 1967.

STEVENSON, Edward. *Terrestrial and celestial globes: their history and construction including a consideration of their value as aids in the study of geography and astronomy.* New Haven: Yale University Press, 1921. v.1.

STÜCKELBERGER, A. Sterngloben und Sternkarten. Zur wissenschaftlichen Bedeutung des Leidener Aratus. *Museum Helveticum*, Bern, v. 47, n. 2, p.70-80, 1990.

TABARRONI, G. La datazione dell'Atlante Farnese in uno studio critico del XVII secolo. *Quaderni Ticinesi*, 1973.

THEODOSSIOU, E.; MANIMAI, V.; MANTAKARIS, P.; DIMITRIJEVIC, M. Astronomy and constellations in the Iliad and Odyssey. *Journal of Astronomical History and Heritage*, v. 14, n. 1, p. 22-30, 2011.

THIELE, Georg. *Antike Himmelsbilder: Mit Forschungen zu Hipparchos, Aratos und seinen Fortsetzern und Beiträgen zur Kunstgeschichte des Sternhimmels,* Berlin, 1898.

TRENDALL, A. *The red-figure Vases of Lucania, Campania and Sicily.* Oxford: Clarendon Press, 1967.

UHDEN, Richard. Die Weltkarte des Isidorus von Sevilla. *Mnemosyne. Bibliotheca Classica Batavia*, v. 3, 1935.

UHDEN, Richard. Die Weltkarte des Maritimus Capella. *Mnemosyne. Bibliotheca Classica Batavia*, v. 3, 1935.

UILLEMIN, J. *De la logique à la théologique: cinq études sur Aristotele.* Paris: Flammarion, 1967.

VALERIO, Vladmiro. Historiographie and numerical notes on the Atlante Farnese and its celestiais sphere. *Der Globusfreund. Journal for the Study of Globes and Related Instruments*, n. 35-37, Wien. 1987.

VAN DER WAERDEN, B. Greek Astronomical Calendars: II. Callippos and his Calendar. *Archive for History of Exact Sciences*, v. 29, n. 2, p. 115-124, 1984.

VAN DUZER, Chet. Hic sunt dracones: the geography and cartography of monsters. *In: THE*

- ASHGATE Research Companion to Monsters and the Monstrous. London: Routledge, 2012.
- VAN HELDEN, Albert. *Measuring the universe: cosmic dimensions from Aristarchus to Halley*. Chicago: University of Chicago Press, 2010.
- VESSBERG, Olof. *The Hellenistic and Roman Periods in Cyprus*. Cyprus: Swedish Cyprus Expedition, 1956.
- VIRÉ, Ghislaine. *Hyginus, De Astronomia*. Bibliotheca Teubneriana. Stuttgart and Leipzig: Teubner, 1992.
- VORHOLT, Hanna. *Shaping Knowledge: the transmission of the Liber Floridus*. London: The Warburg Institute, 2017.
- VOSS, Wilhelm. Eine Himmelskarte vom Jahre 1503 mit den Wahrzeichen des Wiener Poetenkollegiums als Vorlage Albrecht Dürers. *Jahrbuch der Preussischen Kunstsammlungen*, v. 64, 1943.
- WALLIS, H.; ROBINSON, A. *Cartographic Innovations: An International handbook of Mapping Terms to 1900*. St. Albans: Map Collector Publications, 1987.
- WARBURG, Aby. Arte italiana e astrologia internacional no Palazzo Schifanoia em Ferrara. In: WARBURG, Aby. *Histórias de Fantasma para Gente Grande*. Editado por Leopoldo Waizbort. São Paulo: Companhia das Letras, 2015. p. 99-128.
- WARBURG, Aby. *Carta enviada por Aby Warburg para seus irmãos*, 31 de dezembro de 1925 (tradução do autor). [S.l.]: Warburg Institute Archives FC I.9.1.1, 1925. p. 5.
- WARBURG, Aby. *Carta enviada por Aby Warburg para Ernst Cassirer* (tradução do autor), 15 de abril de 1924. [S.l.]: Warburg Institute Archives, GC, [1924].
- WATSON, Ruth. Cordiform Maps since the Sixteenth Century: The Legacy of Nineteenth-Century Classificatory Systems. *Imago Mundi*, v. 60, n. 2, p. 182-194, 2008.
- WEISS, Edmund. Albrecht Dürer's geographische, astronomische und astrologische Tafeln. *Jahrbuch der Kunsthistorischen Sammlungen in Wien*, v. 7, 1888.
- WESTMAN, Robert. *The Copernican question: prognostication, skepticism, and celestial order*. California: University of California Press, 2011.
- WHITFIELD, Peter. *The Mapping of the Heavens*. London: The British Library, 1995.
- WILLIAM, of Conches. *A Dialogue on Natural Philosophy (Dragmaticon Philosophiae)*. Tradução para inglês com introdução de Italo Ronca. Notre Dame: University of Notre Dame Press, 1997.
- WILLIAM, of Conches. *Dragmaticon philosophiae*. Italo Ronca (ed.). London: Turnhout, 1997.
- WILLIAMS, John. Isidore, Orosius and the Beatus Map. *Imago Mundi*, v. 49, p. 7–32, 1997.
- WITTMANN, Kevin. Closest to Where the Sun Sets: The Fortunate Islands and the Limits of

the World in Medieval Geography and Cartography. *In: Darkness and Illumination. The Pursuit of Knowledge in the Medieval and Early Modern World.* Duhan: Duhan University press, 2015.

WOOD, F; WOOD, K. *Homer's secret Iliad: the epic of the night skies decoded.* London: John Murray, 1999.

WOODWARD, David. *Art and cartography: six historical essays.* Chicago: University of Chicago Press, 1987.