

HISTÓRIA E CULTURAS

DO DESENVOLVER AO PERECER CIENTÍFICO: NO QUE ISTO IRÁ DECORRER?

Letícia Jorge¹
Luiz O. Q. Peduzzi²

Resumo: Tece-se o intuito de apresentar um panorama sobre as mudanças e as transformações da ciência a partir do desenvolvimento da inquisição investigativa grega (século VI a.C.); posteriormente, salvaguardada pela cultura árabe islâmica na alta Idade Média europeia (séculos IV d.C. – XII d.C.). Para tanto, examinam-se obras compostas ou adornadas por formas pictóricas retratadas sobre o plano, à luz da análise iconográfica panofskiana. As imagens são aquelas elaboradas em vitrais, cerâmicas, manuscritos, mosaicos ou em afrescos, que podem expressar sujeitos, momentos ou episódios extraordinários relacionados a natureza, aos fenômenos físicos ou ao entendimento do mundo. Desta avaliação, evidencia-se a estabilização da astronomia e os primeiros movimentos das áreas da física (e.g., a mecânica, a acústica e a óptica).

Palavras-chave: Povo grego e árabe islâmico. Arteciência. Representações pictóricas bidimensionais.

From developing to scientific perishing: what will this happen?

Abstract: The intention is to present an overview of the science's changes and transformations from the development of the Greek investigative inquisition (6th century BC); later, safeguarded by Islamic Arab culture in the high European Middle Ages (4th century AD - 12th century AD). For that, it's examined works that are composed or adorned by pictorial forms portrayed on the plane, in the light of the panofskian iconographic analysis. The images are those made in stained glass, ceramics, manuscripts, mosaics or frescoes; that can express subjects, moments or extraordinary episodes related to nature, physical phenomena or understanding of the world. From this evaluation, the stabilization of astronomy and the first movements in the areas of physics (e.g., mechanics, acoustics and optics) are evidenced.

Keywords: Greek and arabic islamic people. Arteciência. Two-dimensional pictorial representations.

1. Um primeiro interessar-se a ver...

“Os meus olhos são uns olhos. / E é com esses olhos uns / que eu vejo no mundo escolhos / onde outros, com outros olhos, / não veem escolhos nenhuns”³. Um olhar análogo ao do povo grego arcaico que, no examinar de outros remotos, começa aos poucos se (re)configurar. Um observar que passa a se importar para questionar e investigar. Um lugar que permite à ciência desabrochar. Este é o posicionar de muitos pesquisadores(as) e historiadores(as) da ciência ⁽⁴⁾ quando se trata de seu “primeiro” analisar. Outros, por outro lado, irão discordar e um marco histórico (século XVII) mais

1 Universidade Federal de Santa Catarina. <https://orcid.org/0000-0001-5470-6541>

2 Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) / Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT). <https://orcid.org/0000-0002-1113-4704>

3 Gedeão, António, pseud.. (1956). Impressão digital. In: *Movimento Perpétuo: poemas*. Disponível em: <<http://purl.pt/12157/1/poesia/movimento-perpetuo/movimento-perpetuo.html>>. Acesso em: 20 dez. 2020.

4 Ronan, A. C. (1983). *The Cambridge illustrated history of the world's science*. Cambridge University Press: Newnes Books; Taton, R. (1985). *Historia general de las ciencias: la ciencia antigua y medieval (de los orígenes a 1450)*. Vol. 1. Ed.2ª. Barcelona: Ediciones Destino; Kragh, H. (2001). *Introdução a historiografia da ciência*. Portugal: Porto Editora; Rosa, C. A. de P. (2012). *História da ciência: da antiguidade ao renascimento científico*. Vol. I. 2ª edição. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão; Peduzzi, L. O. Q. (2019). *Força e movimento: de Thales a Galileu*. Publicação interna. Florianópolis: Departamento de Física, Universidade Federal de Santa Catarina, 2015 (revisado em julho de 2019). 197 p. Disponível em: www.evlucaodosconceitosdafisica.ufsc.br.

HISTÓRIA E CULTURAS

à frente fixar. “Os historiadores clássicos estavam interessados, acima de tudo, na história contemporânea e achavam que esta [a grega] não teria grande valor por aceitar acontecimentos ou desenvolvimentos anteriores numa perspectiva histórica”⁵ – o que resultaria em uma postura presentista e anacronista.

É ao contar da história da Grécia antiga, sobretudo a clássica, que uma tênue linha entre sobrenatural e racional começa a se tracejar. O desvencilhar do mundo místico pré-histórico – cujos feitos eram gestos de seres divinos – principia seu debutar. A civilização grega inicia um formar de concepções e um conceber de interpretações, para as questões e explicações do mundo, sem invocar santidades nem divindades no que tange as obscuridades dos fenômenos naturais. Ela “[...] racionalizou todo o universo sem recorrer à magia ou superstição”⁶. É, então, a partir da Grécia e com ela que se repercutem ideias sobre a natureza nas eras para além da renascentista, elas reverberam silenciosas e se transmutam a cada passo dado pelo tempo. Com isso, muito do pensamento grego, sobretudo de sua “ciência” arcaica, como afirma o historiador da ciência Ronan, “[...] sustenta os próprios fundamentos de nossa própria visão sobre o mundo”⁷.

Isto dito, e com argumentos seguindo, a ciência tal qual aqui se desvenda se narra para além de um característico listar de aspectos tradicionalmente enrijecidos. Ela é contada por uma vertente histórica-filosófica deveras aclamada pela literatura ⁽⁸⁾, que aponta a inserção da história e filosofia da ciência (HFC) no ensino como uma discussão profícua capaz de (re)humanizá-lo. Com a HFC é possível desenvolver “[...] um melhor entendimento da ciência e [de] seus processos [o que] implica em reconhecê-la não apenas como um corpo de conhecimento bem estruturado, mas como uma maneira de ver, pensar e entender o mundo e seus fenômenos [...]”⁹. Discussões sobre a ciência também podem ser facilitadas, trabalhadas e potencializadas no âmbito educacional para se promover um aprendizado contextual e plural dos multifacetados processos sobre “[...] como uma afirmativa de conhecimento é estabelecida, se mantêm ou se modifica ao longo do tempo”¹⁰.

Tais questões relacionam-se a natureza da ciência (NdC) – termo “[...] utilizado para fazer menção aos conhecimentos epistemológicos da ciência que são potencialmente úteis aos estudantes

5 Kragh, op.cit.,2001, p. 1.

6 Ronan, op.cit.,1983, p. 62, tradução livre.

7 Ibid., 1983, p. 62, tradução livre.

8 Leite, M. R. V., Gatti, S. R. T., & Cortela, B. S. C. (2019). Abordagem da história e filosofia da ciência por meio das histórias em quadrinhos. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, 3(2), 35-52. <http://dx.doi.org/10.30691/rejus.v3i2.1668>; Peduzzi, L. O. Q., & Raicik, A. C. (2020). Sobre a natureza da ciência: asserções comentadas para uma articulação com a história da ciência. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(2), 19-55. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p19>; Boschiero, L. (2020). Why history and philosophy of science matters. *Metascience*, 29(1), 1-4. <http://dx.doi.org/10.1007/s11016-020-00497-0>.

9 Peduzzi & Raicik, Sobre a natureza da ciência: asserções comentadas para uma articulação com a história da ciência. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(2), 19-55. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p19>; 2020, p. 21.

10 Mendonça, P. C. C. (2020). De que Conhecimento sobre Natureza da Ciência Estamos Falando? *Ciência & Educação, Bauru*, 26(e20003), 1-16. <https://doi.org/10.1590/1516-731320200003>. (Mendonça, 2020, p. 8).

HISTÓRIA E CULTURAS

[...] e professores [...]”¹¹ de diversos níveis de ensino, os quais podem ou não apresentar concepções equivocadas em distintos graus sobre o desenvolver do trabalho científico. Para promover um entendimento sobre a NdC torna-se necessário, por exemplo, inserir, ao longo de debates com os conteúdos específicos e próprios de cada nível de ensino, características e particularidades sobre a natureza da construção da ciência (e.g., coletiva, influenciada por muitas culturas, multifacetada, etc.) para que o processo de aprendizagem não seja descontextualizado e, também, na perspectiva de auxiliar na formação de indivíduos mais participativos na sociedade. A NdC, então, se mostra como um construto híbrido, ilimitado e grandioso, referente ao trabalho científico, aos diversos caminhos metodológicos e aos aspectos metacientíficos que envolvem procedimentos artísticos, criativos e (re)inventivos. Características que, junto a outras, estão presentes na ação humana de pensar e realizar ciência. São partes da beleza científica, por vezes, escondidas ou substituídas pelas objetivas e meras conquistas de cientistas da área.

Parece caber à essa ciência uma crítica que Farthing¹² – historiador da arte – realiza aos(as) espectadores(as) que se aglomeram em museus consagrados assim que exposições de sucesso se tornam neles anunciados. Eles(as) os visitam, porém, perpassam pelas obras primas “[...] com uma rapidez desconcertante”¹³. A ciência, bem como a arte, nesta perspectiva, não se faz vista sem ser (re)aprendida. Na concepção educacional de Carl R. Rogers¹⁴ é necessário “aprender a aprender”, isto é, aprender as maneiras de como a ciência e a arte, por exemplo, se fazem constantemente construídas pelas mãos humanas; com tentativas, incertezas, erros e devaneios.

Sobre ambos os campos, Bullo, Seeley e Davies¹⁵ ponderam que não há, entre a história da ciência e a história da arte, separação, mas, sim, integração. Algo que diverge da “[...] grande deficiência da visão das ‘Duas Culturas’ e do relato pessimista dos vínculos arteciência [...] que contribuíram para silenciar a história filosófica de tais relações de dependência”¹⁶. Além deste estudo, outros trabalhos, como o de Silveira¹⁷ e de Anscomb¹⁸, têm apresentado argumentos sobre os benefícios da interlocução arteciência. Alguns ainda têm utilizado o viés feyerabendiano como

11 Ibid., 2020, p. 3.

12 Farthing, S. (2011). *Tudo sobre arte: os movimentos e as obras mais importantes de todos os tempos*. Rio de Janeiro: Sextante.

13 Ibid., 2011, p. 6.

14 Rogers, C. R. (1978). *Liberdade para aprender: uma visão sobre o que a educação pode ser*. Belo Horizonte: Interlivros.

15 Bullo, N. J., Seeley, W. P., & Davies, S. (2017). Art and Science: a philosophical sketch of their historical complexity and codependence. *The Journal Of Aesthetics And Art Criticism*, v. 75, n. 4, p. 453-463. <http://dx.doi.org/10.1111/jaac.12398>.

16 Ibid., 2017, p. 461, tradução livre.

17 Silveira, J. R. A. (2018). da. *Arteciência: criações sem limites além das fronteiras do futuro*. 2018. 264 f. Tese (Doutorado em Química Biológica – Educação, Gestão e Difusão em Biociências) - Instituição de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

18 Anscomb, C. (2020). Visibility, creativity, and collective working practices in art and science. *European Journal For Philosophy Of Science*, 11(1), 1-23. <http://dx.doi.org/10.1007/s13194-020-00310-z>.

HISTÓRIA E CULTURAS

subsídio para a discussão dessa relação¹⁹. De acordo com Oliveira e colegas²⁰, nas obras do físico e filósofo da ciência Paul K. Feyerabend é possível destacar, por exemplo, uma forma expressa da arte: a que se faz pictórica ou graficamente representada sobre o plano. “As imagens feyerabendianas geralmente estimulam o raciocínio errático, denotando a negação da linearidade e a tentativa de enfatizar a multiplicidade de possibilidades, ou a abundância, articulada à questão em foco”²¹. Nos estudos de Feyerabend evidencia-se, ainda, que “[...] o recurso a histórias é também uma forma de promover a construção de uma imagem [...]”²².

A imagem, então, que aqui se pensa não é ingênua, vazia ou derivada de um obstáculo substancialista²³. É uma imagem produzida, contextualizada e analisada de acordo com as informações sobre as quais fora datada. É uma das formas mais antigas de se registrar sujeitos, objetos, momentos, eventos e acontecimentos²⁴; não pode, portanto, ser reivindicada de outro modo que não somente sob o seu ângulo histórico e, eventualmente, iconográfico. A iconografia, para o crítico e historiador da arte Erwin Panofsky²⁵, é um detalhar e categorizar de obras; é “[...] um estudo limitado e, por assim dizer, auxiliar que informa quando e onde temas específicos foram visualizados por quais motivos específicos”²⁶. Da análise iconográfica se faz possível obter um alicerce que fornece subsídios “[...] para todas as interpretações posteriores”²⁷. Com isso, o singelo processo de coletar, classificar e interpretar evidências da história que se faz graficamente retratada “[...] pode ser alvo de uma análise historiográfica”²⁸.

Da perspectiva de um emaranhamento entre linhas tecidas, delimita-se, por assim, um problema de pesquisa: quais são as histórias sobre o pensar e fazer ciência, sobretudo da área da física, que representações pictóricas bidimensionais, produzidas pela cultura grega arcaica (século VI a.C.) e pela cultura árabe islâmica (séculos IV d.C. – XII d.C.), podem contar? Dada a indagação, parte-se para o processo de sua investigação e resolução. O objetivo é realizar um intercâmbio, pensando em um relativismo prático²⁹, entre a história da arte e a história da ciência³⁰ para

19 Jorge, L., & Peduzzi, L. O. Q. (2017). A leitura de representações imagéticas sob a concepção de observação de Norwood Hanson e sob o olhar do relativismo de Paul Feyerabend. In: *Anais XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. p.1-10; Oliveira, F. M. C., Machado, C. de A., Filho, O. S., & Franco, V. S. (2019). Ciência e arte nas estratégias argumentativas de Paul Feyerabend. *Em Construção: arquivos de epistemologia histórica e estudos de ciências*, 6(s/v), 239-257. <http://dx.doi.org/10.12957/emconstrucao.2019.46054>.

20 Oliveira, et. al, op.cit.,2019.

21 Ibid., 2019, p. 247.

22 Ibid., 2019, p. 256.

23 Bachelard, G. (1996). *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto.

24 Chilvers, I., Zacek, L., Welton, J., Bugler, C., Mack, L., & Johnsen, K. (2013). *Art That Changed the World: Transformative Art Movements and the Paintings*. 1ª ed. New York: Editora DK.

25 Panofsky, E. (1955). *Meaning in the visual arts: papers in and on art history*. Garden City, NY: Doubleday Anchor Books.

26Ibid., 1955, p. 31, tradução livre.

27 Ibid, 1955, p. 31, tradução livre

28 Kragh, *Introdução a historiografia da ciência*. Portugal: Porto Editora; 2001, p, 24.

29 Feyerabend, P. K. (2010). *Adeus à razão*. São Paulo: Editora UNESP.

HISTÓRIA E CULTURAS

examinar obras compostas ou adornadas por formas pictóricas retratadas sobre o plano e dentro do marco histórico proposto, quando possível, podendo se estender a alguns séculos a frente. As representações bidimensionais selecionadas – avaliadas à luz de uma breve análise iconográfica a partir de Panofsky³¹ – são as elaboradas em vitrais, cerâmicas, manuscritos, mosaicos e afrescos que podem expressar sujeitos, momentos ou episódios extraordinários relacionados a natureza, aos fenômenos físicos ou ao entendimento do mundo.

Com isso, tece-se o intuito de apresentar um panorama sobre as mudanças e as transformações da ciência a partir do desenvolvimento da inquisição investigativa grega (século VI a.C.); posteriormente, salvaguardada pela cultura árabe islâmica na alta Idade Média europeia (séculos IV d.C. – XII d.C.). Para além disso, busca-se evidenciar a evolução da ciência e (re)humanizar (e.g., ressaltando a criatividade, a coletividade, a influência na produção dos saberes, etc..) o processo de sua construção.

81

2. O chegar à Grécia arcaica, clássica e helenística!

Diversas culturas (e.g., mesopotâmica, egípcia, chinesa, hitita, persa, hebraica, africana, asteca, maia, inca, etc.) de várias regiões do mundo (e.g., Ásia, Oriente Médio, África, Américas, etc.) expressaram em seus períodos iniciais um pensamento assemelhado: o destino humano e terreno era subordinado aos comandos do divino e do eterno. A civilização grega arcaica, em exemplificação, não era exceção à regra, pelo menos não na ocasião em que a adoração era por deuses e entes sublimes. Na figura 1, a citar, há um pictorial gráfico da mitologia grega – que auxiliava no explicar de fatos e de fenômenos da natureza – relativa à “Urânia, a musa da astronomia [...]. Ela era uma das nove irmãs [...], todas filhas de Zeus e Mnemósine, que foram incumbidas de inspirar as artes criativas”³². Urânia, como afresco de um fragmento do mural em Pompeia, aparece sentada na beira de um banquinho e, com os lábios entreabertos, conta histórias sobre o mundo a partir do globo que mantém em uma de suas mãos.



A lenda por trás dessa musa repercute e sua longevidade pode ser atestada; ela “[...] frequentemente aparece como a figuração da astronomia nos frontispícios de tratados e de manuais científicos”³³ de séculos futuros.

Figura 1 – Urânia, musa da astronomia. Fragmento de pintura mural do

ry of the world's science. Cambridge University Press: Newnes Books; Taton, R. (1985). Historia general de las ciencias: la Ed.2ª.Barcelona: Ediciones Destino; Kragh, H. (2001). Introdução a historiografia da ciência. Portugal: Porto Editora;

and astronomy in eighteenth-century europe. 207 f. Tese (Doctor of Philosophy) – University of North Carolina at Chapel Hill,

³³ Ibid., p. 5, tradução livre).

HISTÓRIA E CULTURAS

período romano; localizado em Pompeia, villa de Julia Félix, e datado entre 62 d.C. e 79 d.C.. Fonte: Domínio Público.

Como, então, analisar essas fantásticas narrativas que preservam a história grega – sobretudo, o início dos contos da ciência – se “os gregos não tinham, nem por tradição nem por interesse, o costume de datar os acontecimentos, pelo que era frequente satisfazerem-se com um ‘aconteceu há muito’³⁴? A arte, embora remota e primitiva nos primeiros séculos da Grécia, pode auxiliar neste investigar.

Dada a notória produção, em Atenas, de cerâmicas ornamentadas com pinturas (i.e., representações pictóricas bidimensionais diversas) e a subsistência contemporânea de algumas, torna-se possível “[...] formar uma vaga ideia do que era a pintura grega arcaica [...]. Esses recipientes pintados, conhecidos pelo nome genérico de vasos, em geral serviam para armazenar vinho e óleo, e não flores”³⁵. Na figura 2, por exemplo, identifica-se uma cerâmica que retrata de modo pictórico eventos ocorridos a dois indivíduos da mitologia grega: Atlas e Prometeu. Ao avaliar dos indivíduos, nota-se um aproximar dos traços gregos antigos com os das técnicas egípcias; isto, devido ao fato de que “os princípios da arte grega arcaica [...] eram semelhantes aos dos egípcios [...]”³⁶. Ambos os sujeitos, então, são ilustrados estritamente de lado e seus olhos parecem, ainda, vistos de frente. Contudo, os corpos já não são mais desenhados à moda rígida egípcia. Não mais se teme a incompletude da arte (e.g., se braços e mãos estão ou não visíveis na composição) na expectativa de uma vida após a morte. “Não [se] acreditava mais que tudo o que sabia estar presente deveria ser também aparente. Uma vez violada essa lei ancestral [pelo povo grego], no momento em que o artista passou a confiar no que via, desencadeou-se uma verdadeira avalanche”³⁷.

Figura 2 – Kylix (cálice) de cerâmica lacônica com a ilustração de dois titãs da mitologia grega, Atlas e Prometeu, produzida em Esparta pelo pintor Arkesilas em torno de 560 a.C. a 550 a.C.. O item representa uma das primeiras ilustrações conhecidas do mito do Atlas, retratado como um personagem barbudo. Atlas flexiona os joelhos ao “peso” que o mundo celeste, pontilhado de estrelas na parte superior da obra, exerce sobre ele; é obrigado a carregá-lo, sustentando-o para todo o sempre. Atlas deve manter céu e Terra separados; este é o ultimato dado por Zeus. Prometeu, irmão de Atlas, ao ter fornecido fogo ao ser humano, também foi condenado e, portanto, amarrado a um poste e sujeito a tortura perpétua – uma águia bica seu fígado, o qual volta a crescer todas as noites para ser comido novamente no dia seguinte. O plano linear, no qual os dois titãs se fazem representados, simboliza a Terra. A cobra à esquerda pode constituir uma referência ao submundo. Fonte: Domínio Público.



Com o desenvolver do aprender a ver, “[...] os gregos começaram a usar o sentido da visão”³⁸; o que, posteriormente, os levou a criação da ilusão de

34 Kragh, *Introdução a historiografia da ciência*. Portugal: Porto Editora. 2001, p. 2.

35 (Gombrich, 2018, p. 66).

36 (Panofsky, 1955, p. 62, tradução livre).

37 (Gombrich, 2018, p. 67).

38 (Gombrich, 2018, p. 66).

HISTÓRIA E CULTURAS

profundidade (i.e., a técnica artística da perspectiva). A partir do século VI a.C. até meados do século V a.C. houve, também, um outro desenvolvimento de discernimento grego, um prólogo em que filosofia se orientaria para compreender os fenômenos naturais e físicos pela investigação intelectual; era a chamada filosofia natural. Era um novo período, pré-socrático, inquisitivo e crítico “[...] que, à parte de todas as especulações, muitas vezes ditadas pela pura imaginação, sem apoio na observação e na experimentação, levaria ao desenvolvimento do espírito científico, e, por via de consequência, ao advento da ciência”³⁹.

Os filósofos naturais visavam a elucidação de fenômenos a partir da naturalização dos mesmos. Buscavam estudar e deliberar sobre eventos ao utilizar uma base lógica e racional, distanciando-se, assim, daquilo que se torna sobrenatural e transcendental. É válido, sobretudo, expor que na medida em se exprimia um tímido, porém destemido, espírito científico, este, ainda, convivia e coexistia com mitologias na Grécia antiga. Essa superposição do mítico e do científico propulsionaria a evolução e a transformação do pensamento grego – empenhado em conceber uma explicação natural para o cosmos a partir de uma adequada reflexão, teorização e fundamentação. Torna-se necessário, ainda, salientar que:

A grande revolução da arte grega, a descoberta das formas naturais e da perspectiva, deu-se numa época que é, em seu conjunto, o mais incrível período da história humana. Foi no momento em que os habitantes das cidades gregas começaram a contestar as antigas tradições e lendas sobre os deuses e a investigar, sem preconceitos, a natureza das coisas. Foi no momento em que a ciência (na atual acepção da palavra) e a filosofia tiveram seu primeiro despertar entre os homens [e mulheres] [...]⁴⁰.

Diversas correntes filosóficas (e.g., jônica, pitagórica, atomista, platônica, aristotélica, epicurista, etc.), no que toca as demonstrações especulativas, e vários ramos científicos (e.g., astronomia, mecânica, óptica e acústica), fruto do pensamento científico e da mentalidade inquisitiva, floresceram. O crescimento não foi instantâneo nem simultâneo. Pode ter sido principiado por um incômodo: qual “[...] a forma do [...] universo e as leis que o governam[?]”⁴¹. Tal indagação tornou-se um caminho mútuo a um elevado número de indivíduos dedicados ao estudo dos astros. Tales (\pm 624 a.C. - 558 a.C.), de Mileto, “[...] um dos ‘sete sábios da Grécia antiga’ ”⁴² (Fig. 3), no observar da vida, da natureza e de suas desenvolturas considerou a “[...] água como constituinte básico para todas as coisas e a forma da Terra como sendo plana [...]”⁴³. Para o filósofo – o primeiro –, as conjecturas das coisas observadas se sobrepujariam e transcenderiam a

39 (Rosa, 2012, p. 99).

40 (Gombrich, 2018, p. 68).

41 (Taton, 1985, p. 228, tradução livre).

42 (Ronan, 1983, p. 67, tradução livre).

43 (Ibid., p. 68, tradução livre).

HISTÓRIA E CULTURAS

todo e qualquer dado empírico. Tales forneceria, então, uma explicação natural e racional, não sobrenatural, do mundo.

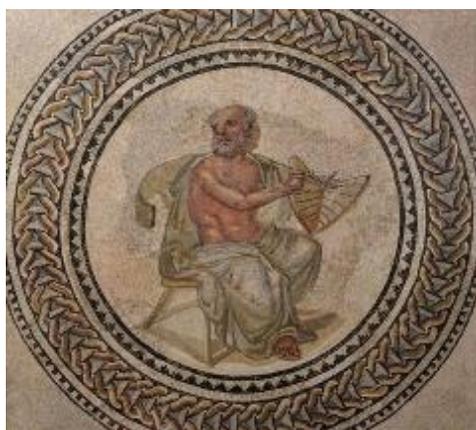
Figura 3 – Destaque para o filósofo Tales, com seu nome e cidade de origem escritos em cada lado, em pintura de mural na sala dos *Terme dei Sette Sapienti* (Banhos dos Sete Sábios), datada da primeira metade do século II d.C., Ostia Antica, na Itália. No afresco, os “sete sábios gregos”, que viveram por volta de 600 a.C., são retratados. Nesta pintura, é possível visualizar a arte grega desvencilhada das técnicas egípcias. Com o desenvolver da perspectiva, “[...] talvez pouco antes de 500 a. C., os artistas ousaram, pela primeira vez em toda a história, pintar um pé visto de frente”⁴⁴.



Fonte: Molinsky (2015)⁴⁵.

Outro filósofo, Anaximandro (\pm 611 a.C. - 545 a.C.) (Fig. 4), ponderou que a origem da matéria primordial ocorria a partir de algo distinto, indiferenciado, indeterminado e ilimitado: o *apeiron*. No *apeiron* há uma gigantesca massa concentrada que, em dado instante, promove a diferenciação das substâncias que lá estão associadas, gerando uma semente do mundo. É nesse espaço que a Terra, concebida como um corpo cilíndrico (habitado em sua face superior), se forma e se encontra com outros planetas e vidas. Já para Anaxímenes (\pm 585 a.C. - 528 a.C.), a Terra é plana e paira sob o ar – matéria da qual derivam todas as coisas. “Parece ter origem em Anaxímenes a crença de que as estrelas chamadas fixas encontram-se incrustadas em uma esfera transparente que gira em torno da Terra”⁴⁶.

Figura 4 – Mosaico romano com a retratação de Anaximandro segurando um relógio de Sol. A obra, produzida no século III d.C., encontra-se no *Rhineland Museum*, em Trier, na Alemanha.



44 (Gombrich, 2018, p. 67).

45 Molinsky, M. (2015). *Some Original Sources for Modern Tales of Thales*. Convergence. <https://doi.org/10.4169/convergence20151101>.

46 (Peduzzi, 2019, p. 13).

HISTÓRIA E CULTURAS

Fonte: Galanakis, Theodossiou e Manimanis (2010, p.22)⁴⁷.

Pitágoras (± 580 a.C. - 497 a.C.), de Samos, diferentemente, propôs um modelo cosmológico esférico – a forma do mais perfeito dos sólidos – ao contar, entre outras questões, com o observar noturno. Examinando a altura em latitude da estrela polar em suas viagens para o Egito e o conhecimento oriundo desse povo e dos babilônios, ponderou sobre a esfericidade e centralidade da Terra. O Sol e a Lua, bem como os cinco planetas, executavam a mais simples e simétrica das trajetórias ao redor da estacionária Terra: o “movimento circular uniforme”. Além disso, segundo a percepção do pitagórico filósofo, “[...] toda a natureza era feita à imagem dos números [...]”⁴⁸; sete, por retratar as sequências ordenadas de notas de uma escala musical (e.g., dó, ré, mi, fá, sol, lá e si), era considerado o algarismo sagrado e, portanto, representado por cada astro (e.g., Lua, Sol, Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno). O repetir do ciclo sonoro, no adicionar de uma oitava nota na escala (e.g., dó, ré, mi, fá, sol, lá, si, dó...), indicava a existência da esfera das estrelas fixas. No compor, então, dessa harmonia, evidenciavam-se números atrelados a melodias: registrados e pintados em miniaturas artísticas (Fig 5).

Figura 5 – Representação pictórica em miniatura de Pitágoras, sentado à direita, e de uma personificação feminina da música, à esquerda (Par. MS latim 8500, folio 39v). Ilustração presente no manuscrito *Institutiones divinarum et saecularium litterarum* (Institutos de Literatura Divina e Secula) do século VI d.C., de autoria de Flavius Magnus Aurelius Cassiodorus (± 487 d.C. - 585 d.C.).



Fonte: Domínio Público.

No captar de discussões, questões, eventos ou sujeitos reverberados pelo tempo, a miniatura da figura 5b retrata uma perspectiva da temática pitagórica que, certa vez, ocupara a atenção pública: a música ou, contemporaneamente, a acústica. Na obra, Cassiodorus⁴⁹ – o autor –, menciona que Pitágoras identifica os primeiros elementos sonoros nos golpes de martelos sob objetos maciços; algo que condiz com a representação iconográfica de um instrumento em uma de suas mãos para

47 Galanakis, A., Theodossiou, E., & Manimanis, V. N. (2010). The construction of an equatorial sundial with a reference to Anaximander's skiathero. *Bulletin of the British Sundial Society*, 22(iv), 22-25.

48 (Rosa, 2012, p. 123).

49 Cassiodorus, F. M. A. (2007). *Institutiones divinarum et saecularium litterarum*. Roma: Èulogos SpA.

HISTÓRIA E CULTURAS

gerar vibrações. Na miniatura, ainda a se destacar, há uma personificação feminina da música que toca um instrumento de percussão.

Filolau, (± 480 a.C. - 400 a.C.), de Tarento, discípulo mais notável de Pitágoras, também pautava sua concepção no cultivar de números e no harmonizar de astros. O seu universo era constituído por uma imensa esfera – envolvida por uma camada externa que acomodava as estrelas fixas – com corpos realizando movimentos circulares em torno de uma entidade metafísica, alegoricamente, designada como “fogo central”. A Terra, reconfigurada como algo celestial, foi somada ao grupo dos dois astros e dos cinco planetas; perfazendo um total de oito corpos e um ente sublime. Receoso por ter infringido e comprometido a construção numérica pitagórica para o algarismo nove, Filolau inseriu a anti-Terra – disposta entre a Terra e o “fogo central”. Com essa adição, havia uma harmonização com outro número sagrado: o dez ou *tetratkys*, resultante da soma dos 4 primeiros algarismos (e.g., $4+3+2+1=10$). A ordenação, então, instituiu-se com a apresentação do “fogo central”, da anti-Terra, da Terra, da Lua, do Sol, de Mercúrio, de Vênus, de Marte, de Júpiter e de Saturno – seguidos pelas estrelas fixas.

Por outro lado, Demócrito (± 460 a.C. - 370 a.C.), de Abdera, pupilo de Leucipo (± 500 a.C. - 430 a.C.), de Mileto, ponderou que o mundo se constituía de átomos – (in)criados, sólidos, indivisíveis e invisíveis – e de vácuo; ambos eternos e ilimitados. Essa estabilidade e a infinitude de possibilidades proporcionava o teorizar de multifacetados universos. Tudo com existência no cosmos era resultado de associações fortuitas entre incontáveis átomos – diferenciados pelo tamanho, pela forma ou no modo como eram arranjados – no vácuo. Assim, buscava-se compreender a natureza e entender de que todas as coisas eram compostas.

Platão (± 427 a.C. - 347 a.C.), por sua vez, discípulo de Sócrates (± 470 a.C. - 399 a.C.) que proclamava não dispor de “[...] tempo para aqueles [astrônomos e meteorologistas] que tentavam entender a natureza do mundo físico e que, segundo ele, deveriam empregar o tempo em estudos sobre a ética [...]”⁵⁰, atribuiria a filosofia natural um lugar secundário no processo do desenvolvimento do conhecimento.

A arte, nesse momento, se continha a retratar pictoricamente “[...] o corpo e seus movimentos [...] para traduzir o que Sócrates chamou de ‘atividade da alma’ [...]”⁵¹. O drapeado do tecido que se molda sob as divisões das distintas estruturas humanas, nas figuras 6 e 7, “[...] demonstra a importância que eles [os artistas] ainda davam à percepção da forma”⁵².

50 (Ronan, 1983, p. 89, tradução livre).

51 (Gombrich, 2018, p. 85).

52 (Ibid., p. 72).

HISTÓRIA E CULTURAS

Figura 6 – Representação de Sócrates sentado sobre o banco em um fragmento de mural. Afresco romano encontrado em uma casa em Éfeso, Selcuk, Turquia; datado entre o século I a.C. e o século I d.C..



Fonte: Domínio Público.

Figura 7 – Mosaico romano, produzido entre o século I a.C. e o século I d.C., retratando sete sábios ou filósofos na Villa de *Titus Siminius Stephanus*, em Pompeia. A obra, também, pode ser denominada por “Academia de Platão”. Platão, a figura central segurando um graveto, se localiza debaixo da árvore e parece estar ensinando geometria. O primeiro personagem a esquerda pode ser Heráclides (± 387 a.C - 312 a.C), que estudou com Platão; enquanto que o a direita pode ser Aristóteles (± 384 a.C. - 322 a.C.), de veste branca que segura um pergaminho entre as mãos, em um ato de deixar a reunião.



Fonte: Domínio Público.

Platão, então, considerava a observação e a experimentação como irrelevantes e enganosas na busca do conhecimento dado o fato de ocorrerem no grosseiro e imperfeito mundo da contingência cotidiana. Por questionar em termos descritivos e preditivos a utilidade de teorias, Platão – influenciado pelas ideias de simetria e beleza do universo pitagórico – direcionou-se a matemática para equipar-se com saberes que pudessem auxiliar no criar de hipóteses para descrever a trajetória dos planetas a partir de uma combinação de movimentos circulares uniformes. Esse “[...] programa

HISTÓRIA E CULTURAS

astronômico de Platão deu origem [então] à astronomia matemática”⁵³. Ademais, para o filósofo instrumentalista, a Terra era esférica e fixada no centro do universo. O Sol, a Lua e os planetas apresentavam movimentos irregulares que resultavam “[...] de uma combinação de movimentos circulares uniformes, pois somente uma forma geométrica perfeita, como o círculo ou a esfera, pode estar associada as revoluções desses astros”⁵⁴. Nessa perspectiva, os corpos celestes eram entidades sublimes e tudo no cosmos se constituía a partir da associação de cinco sólidos platônicos aos quatro elementos da natureza; os poliedros (e.g., tetraedro, cubo ou hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro) representavam, respectivamente, fogo, terra, ar, água e o universo.

Diferentemente de Platão, Aristóteles (± 384 a.C. - 322 a.C.), de Estagira (Fig. 7), por não considerar as teorias desenvolvidas como meros instrumentos de cálculo pelo fato de possuírem realidade física, empenhou-se a observar o mundo terrestre, bem como o celeste, lançando as raízes da astronomia física. As “[...] constatações sobre o que via ocorrer na Terra [e no céu] [...] levaram-no a fazer afirmações sobre a natureza das coisas e a formular um modelo do universo”⁵⁵. O mundo aristotélico físico, esférico, finito e com a Terra fixada em seu centro, era dividido em duas regiões: uma (i) mutável e corrompível, denominada sublunar, constituída por quatro elementos (e.g., terra, água, ar e fogo, cada um possuindo um lugar natural); e outra (ii) imutável e incorruptível, intitulada supralunar, composta por um quinto elemento (e.g., o éter – eterno e puro). Nesse sistema cosmológico aristotélico do período helenístico de “[...] obras tumultuosas e ardentes”⁵⁶, do século III a.C. até 146 a.C. (ano da conquista da Grécia por Roma), os corpos celestes se moviam em órbitas circulares articuladas a um complexo sistema de esferas que – a partir de um modelo associado entre as 27 esferas concêntricas imaginárias de Eudoxo (± 390 a.C. - 337 a.C.), de Cnido, (i.e., 4 esferas para cada um dos 5 planetas; 3 para o Sol; 3 para a Lua; e 1 para as estrelas fixas) e as 7 adicionadas por Calipo (± 370 a.C. - 310 a.C.) – evoluiu à uma proposta de 55 esferas com Aristóteles, “[...] complicando ainda mais o sistema”⁵⁷ que perdurava com problemas para a explicação dos movimentos irregulares de alguns planetas.

Heráclides (± 387 a.C. - 312 a.C.), de Pontos, outro filósofo, trouxe uma importante contribuição para a astronomia grega ao admitir a rotação diária da Terra em torno de seu próprio eixo e ao introduzir a hipótese de girarem Mercúrio e Vênus em torno do Sol, acompanhando-o em sua órbita circular centrada na Terra, isto visando solucionar “[...] a questão das variações periódicas no brilho de Vênus que evidenciavam movimentos alternados de aproximação e

53 (Peduzzi, 2019, p. 34).

54 (Peduzzi, 2019, p. 22).

55 (Ibid., p. 25).

56 (Gombrich, 2018, p. 87).

57 (Rosa, 2012, p. 159).

HISTÓRIA E CULTURAS

afastamento em relação à Terra”⁵⁸. De modo antagônico, Aristarco (\pm 310 a.C. - 230 a.C.), de Samos, formulou uma teoria heliocêntrica, na qual o Sol, imóvel, era o centro do universo. À sua volta giravam, em órbitas circulares e uniformemente, a Terra (com a Lua revolucionando ao seu redor) e os demais planetas; sendo as estrelas, por sua vez, fixas. Esta teoria, por desventura, não teve reconhecimento pelos posteriores estudiosos; não até o período de Nicolau Copérnico (1473 d.C. - 1543 d.C.). Eratóstenes (\pm 276 a.C. - 197 a.C.), de Cirene, trouxe a contribuição da estimativa do “[...] comprimento da circunferência terrestre (37 mil km – a circunferência polar da Terra é de 39.941 km), medindo a diferença de latitude entre as cidades de Siena (Assuã) e Alexandria”⁵⁹.

Hiparco (\pm 190 a.C. - 126 a.C.), de Nicéia, precursor do período da astronomia geométrica grega (e.g., desenvolvimento da trigonometria), destacou-se pelo rigor de suas observações astronômicas nos campos do movimento planetário, do comportamento estelar, da duração do ano e das distâncias do Sol e da Lua. Foi, também, responsável pela identificação da “[...] precessão dos equinócios e [...] o primeiro a formular a hipótese de que todas as estrelas fixas se movem em relação aos pontos equinociais (ponto da órbita da Terra em que se registra igual duração do dia e da noite [...])”⁶⁰.

Cláudio Ptolomeu (\pm 85 d.C. - 165 d.C.), nascido no período greco-romano (146 a.C. ao final do século III d.C.), é considerado o criador de um modelo cosmológico sofisticado. Em um de seus tratados – *Sintaxis Mathematica* – apresenta um trabalho completo, conexo e com amplo poder preditivo do movimento da Lua, do Sol e dos planetas sob um “embasamento” matemático. Nesse estudo, há um vasto compêndio tributário do pensamento filosófico grego e do conhecimento astronômico. A exemplificar, destaca-se que de Pitágoras houve um aceitar do movimento circular realizado pelos astros; o círculo, de todas as figuras geométricas, era o mais perfeito. A Terra, então, bem como os planetas, seria esférica. De Platão veio um misticismo geométrico arquitetado pelo divino e replicado no mundo humano. Da concepção aristotélica fez-se uso da física (dinâmica – teoria dos movimentos). Quanto as irregularidades observadas nos movimentos (retrógrado e excêntrico) dos corpos celestes pensar-se-ia em reduzi-las a uma cinesia simplista circular. Eis que alguns estudiosos o auxiliaram neste pensar: Eudoxo ao apresentar a série de esferas concêntricas para os astros conhecidos; Calipo, discípulo de Eudoxo, ao aprimorar o modelo; Apolônio (\pm 262 a.C. - 190 a.C.), de Perga, ao inserir o epiciclo – pequeno movimento em círculo performado por cada planeta cujo centro se move em um círculo maior intitulado deferente – que tem a Terra em

58 (Peduzzi, 2019, p. 21).

59 (Rosa, 2012, p. 161).

60 (Ibid., p. 162).

HISTÓRIA E CULTURAS

uma posição um pouco afastada de seu ponto cêntrico; e Hiparco “[...] que estendeu o movimento epicíclico ao Sol e à Lua”⁶¹. Ptolomeu, então, não satisfeito com a resultante entre a observação empírica e a teoria, sobre a explicação e a descrição da movimentação epicíclica, introduziu o equante – o centro do deferente estaria equidistante do (ponto) equante e da Terra – para tentar manter tanto a ideia de movimentos circulares com velocidade angular constante quanto construir um modelo que concordasse com as observações astronômicas.

Esse e outros conjuntos de antecedentes, de pareceres e de dizeres auxiliaram Ptolomeu (Fig. 8), o qual desenvolveu um sistema geocêntrico caracterizado: pela (i) Terra esférica, fixa e próxima ao centro do universo; com a (ii) Lua girando ao seu redor, depois Mercúrio, Vênus, Sol, Marte, Júpiter e Saturno; com os (iii) movimentos dos astros e dos corpos celestes descritos por ou fundamentados nos artificios geométricos dos epiciclos-deferentes, excêntricos e equante; e com uma última (iv) esfera concêntrica à Terra, limitante do espaço universal, que assenta em sua superfície as estrelas.

Figura 8 – Dois personagens sentados, rotulados como sendo Ptolomeu (astrônomo-matemático realizando anotações com instrumentos de escrita e de registro em mãos) e Hermes (deus da mitologia grega), se envolvem em uma discussão que se faz representada neste fragmento prateado, do Mediterrâneo Oriental, datado entre 500 d.C. - 600 d.C.. A cena pode ser interpretada como uma alegoria do debate entre explicações racionais e místicas do mundo.



Fonte: Domínio Público.

Ptolomeu obteve, então, uma considerável “[...] concordância entre a modelagem teórica e as observações astronômicas, conferindo a seu modelo um imenso prestígio científico”⁶². É com ele que se estabelece um marco final no desenvolvimento intelectual de origem grega. Comumente conhecido, se faz graficamente representado na figura 8, acima, em um “[...] relevo grego [que mantém] [...] a lucidez e beleza da composição, [mas] que deixa de ser geométrica e angular para se

61 (Ibid., p. 166).

62 Porto, C. M. (2020). A Revolução Copernicana: aspectos históricos e epistemológicos. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, s/n(42), 1-20. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2019-0190>. (Porto, 2020, p. 7).

HISTÓRIA E CULTURAS

tornar livre e descontraída”⁶³; fugindo da inconveniência de limitações e regras que certa vez lhe foram impostas sob uma perspectiva egípcia.

Uma cultura investigativa, inquisitiva e crítica tornou-se a Grécia. Estava interessada em racionalizar a experiência natural que se tinha do mundo, do universo e de seus fenômenos com intuito de conhecê-los e de compreendê-los. Com tal veemência, nada mais admissível do que a possibilidade de desenvolvimento de outros campos; como o da física. A primeira área sobre a qual foram adotados procedimentos científicos foi a da mecânica, vinculada – bem como nos casos da acústica e da óptica geométrica, por muitos séculos – à matemática⁶⁴. Os dois maiores expoentes da filosofia e da ciência, Aristóteles e Arquimedes (± 288 a.C. - 212 a.C.), de Siracusa, se dedicaram à mecânica que engloba a Estática (i.e., estudo das forças que agem sobre os sólidos – ou o equilíbrio dos corpos – em repouso) e a Hidrostática (i.e., estudos que agem sobre os fluidos em repouso e os corpos imersos no fluido – ou o equilíbrio dos fluidos). Entretanto, em ambos os campos Arquimedes (Fig. 9) é, igualmente, o pioneiro.

91

Figura 9 – Destaque para os estudiosos, da esquerda para direita: Pitágoras, no ato de reproduzir sons a partir de marteladas sob uma caixa; Arquimedes, fazendo uso de instrumentos matemáticos; e Ptolomeu [coroado – confundido com o faraó Ptolemeu V Epifânio (± 205 a.C. - 180 a.C.) que governou o Egito após a conquista de Alexandre, o Grande], utilizando instrumentos astronômicos. Miniatura francesa presente na *Bible historique* (Bíblia histórica - vol. 1) de Guiart des Moulins e datada do início do século XIV d.C.. Harley 4381, folio 3.



Fonte: Domínio Público.

No âmbito da estática, Arquimedes desenvolveu um conhecimento científico teórico baseado em postulados de origem experimental, com apoio posterior de rigorosa demonstração matemática. Seu trabalho mais notável abarcou a elaboração de um axioma de simetria (Lei da alavanca por princípios estáticos). Já na hidrostática, tornou-se destaque pelos princípios de empuxos e flutuação de corpos sólidos e parabolóides⁶⁵. Arquimedes foi, ainda, um ser prático, engenhoso e inventivo.

63 (Gombrich, 2018, p. 77).

64 (Rosa, 2012).

65 (Rosa, 2012).

HISTÓRIA E CULTURAS

Preocupado, por exemplo, com a questão técnica de levar a água do Rio Nilo para irrigar vales, desenvolveu um aparato – composto por tubos em hélices presos a um eixo inclinado –, hoje, intitulado “parafuso de Arquimedes” ou “bomba de parafuso”, em vista de transferir líquidos de um local mais baixo até um ponto mais alto. A figura 10, a exemplificar para integrar, apresenta uma cena que retrata o cotidiano da vida humana e uma suposta “bomba de parafuso” arquimediana. Essa representação pictórica bidimensional se mostra expressa na parede de uma casa em Pompeia, na Itália. Acerca disso, Gombrich⁶⁶, historiador da arte, argumenta que:

Pompeia, uma próspera cidadezinha, foi soterrada pelas cinzas do Monte Vesúvio por ocasião de uma erupção, em 79 d.C. Quase todas as casas e vilas da cidade tinham pinturas nas paredes representando colunas e paisagens, cenas teatrais e imitações de quadros emoldurados. [...] Os decoradores das casas de Pompeia e cidades vizinhas [...] obviamente exploraram o leque de invenções dos grandes artistas helenísticos⁶⁷.

Figura 10 – (a) Pintura na face norte da *Casa dell'Efeto* ou Casa do Ephebus ou Domus P. Cornelius, em Pompeia, na Itália, datado de antes de 79 d. C.. (b) *Zoom in* no lado esquerdo da figura 10a. Há um indivíduo que parece rolar um cilindro com os pés; pelo fato de haver um fluxo de água saindo do cilindro, sendo depositada em um pote, assume-se que deve representar uma “bomba de parafuso” arquimediana. A obra provavelmente envolve a representação mais antiga desse equipamento-mecanizado.

(a)

(b)



Fonte: Koetsier (2019, p. 76)⁶⁸.

Na dinâmica (i.e., parte da mecânica), dentro de sua concepção de lugar natural e de matéria – constituída pelos quatro elementos –, Aristóteles introduziu teorias e proposições a respeito do movimento. Para ele, tudo o que se move foi movido, em algum momento, por alguma coisa, primária, que causa a movimentação e uma não regressão ao infinito, isto é, “[...] um Primeiro Motor, que move sem ser movido”⁶⁹. Os movimentos, por sua vez, classificaram-se em: (i) naturais (e.g., a queda de um corpo pesado – uma pedra – com movimento “para baixo” ou a ascensão de um

66 (Gombrich, 2018).

67 (Ibid., p. 89).

68 Koetsier, T. (2019). *The ascent of GIM, the Global Intelligent Machine: A history of production and information machines*. (History of Mechanism and Machine Science; Vol. 36).

<https://doi.org/10.1007/978-3-319-96547-5>.

69 (Peduzzi, 2019, p. 43).

HISTÓRIA E CULTURAS

leve – a fumaça – com movimento “para cima”), resultantes “[...] de um propósito intrínseco que as coisas [...] [tinham] para buscar o seu lugar natural”⁷⁰; e (ii) violentos / forçados (e.g., um pedregulho sendo empurrado ou um projétil sendo lançado), acionados por uma força externa. A ausência de uma base experimental na física dinâmica de Aristóteles atesta o porquê da não possibilidade dos gregos, tão investigativos e críticos, de criarem um sistema mais completo – contemplativo de um entendimento mais apurado de espaço, de tempo e de massa dos fenômenos empiricamente observados⁷¹.

A música, sob outra perspectiva, tornou-se determinante para as pesquisas gregas sobre os ruídos sonoros; fato que elucidou a existência de estudos sobre audição e fonação (Fig. 11). “O interesse maior se pautava na melhoria e na emissão do som do que no exame de suas propriedades”⁷². Observações e investigações realizadas sobre a temática, de forma sistemática, com a utilização e aplicação da matemática, se devem as dedicações de Pitágoras, de seus seguidores, de Aristóteles, de Aristoxenos (± 360 a.C. - 300 a.C.), de Tarento, de Euclides (± 323 a.C. - 283 a.C.), de Alexandria, e de Ptolomeu ao campo. O progresso científico alcançado, correspondente ao início da área a ser denominada de acústica, foi bastante circunscrito e reduzido.

Figura 11 – Tigela cerâmica em formato de vaso produzida entre 485 a.C. e 480 a.C. pelo pintor Douris do século V a.C. A imagem retrata cenas do cotidiano escolar de cidadãos atenienses de classe abastada. No lado esquerdo superior há lições de lira; um professor e aluno tocam em uníssono. Na sequência, um professor, que se encontra sentado em uma poltrona, abre um pergaminho com o início de uma canção para que o aluno, que se mantém em pé ao lado de seu instrutor-servo (sentado), possa recitar de cor. No lado direito inferior, um professor toca uma melodia com uma flauta dupla para que o aluno a sua frente cante. A série continua com um professor sentado que corrige o trabalho de um aluno, acompanhado de seu tutor, no quadro-negro. Os objetos pendurados nas paredes, o fundo negro da tigela, são caracterizados como rolos de livros, quadro de escrita, lira e flauta⁷³.



Fonte: Domínio Público.

A luz, no período grego arcaico, atraía atenção e curiosidade. A óptica geométrica, “[...] como ciência da luz, surgiu [...] com [...] Euclides”⁷⁴. Este estudioso conjecturou sobre a igualdade dos

70 (Ibid., p. 42).

71 (Taton, 1985).

72 (Rosa, 2012, p. 173).

73 Descrições e imagem disponíveis em: [http://www.smb-digital.de/eMuseumPlus?service=direct/1/ResultLightboxView/result.t1.collection_lightbox.\\$TspTitleImageLink.link&sp=10&sp=Scollection&sp=SfilterDefinition&sp=0&sp=0&sp=1&sp=Slightbox_3x4&sp=0&sp=Sdetail&sp=0&sp=F&sp=T&sp=9](http://www.smb-digital.de/eMuseumPlus?service=direct/1/ResultLightboxView/result.t1.collection_lightbox.$TspTitleImageLink.link&sp=10&sp=Scollection&sp=SfilterDefinition&sp=0&sp=0&sp=1&sp=Slightbox_3x4&sp=0&sp=Sdetail&sp=0&sp=F&sp=T&sp=9). Acesso em: 20 dez. 2020.

74 (Rosa, 2012, p. 174).

HISTÓRIA E CULTURAS

ângulos de incidência e de reflexão, bem como sobre a propagação retilínea da luz. Heron (± 10 d.C. - 70 d.C.), de Alexandria, dentre outros (e.g., Heráclito, Demócrito, Platão, Aristóteles, Arquimedes, Ptolomeu, etc.), também se notabilizou na área; analisando e sintetizando saberes euclidianos, estabeleceu que “[...] a luz segue sempre o caminho mais curto ao se propagar em um meio homogêneo”⁷⁵. Discussões relativas ao entendimento da natureza e de outros aspectos (e.g., como a velocidade, o espectro, a cor, etc.) da luz só teriam um avanço teórico e experimental significativo em séculos (XIX e XX) mais longínquos.

Emblemática, diversa, adaptativa, engenhosa, inventiva, contemplativa e investigativa, em sua maioria, sob uma base científica. Assim, caracterizou-se a cultura grega, dotada de um altivo conhecimento que, até certo momento, foi interrompido e enfraquecido, ao ser conquistado e subjugado, pela nova potência, a Roma, no século II a.C.. A inquietação intelectual, o espírito crítico, o estudo objetivo e sistemático, todos, cederiam espaço ao velho misticismo; que prevaleceria na explicação dos fenômenos e do cosmos. Quanto a efervescência artística, esta, “[...] se manteve praticamente inalterada enquanto os romanos conquistaram o mundo e erguiam seu próprio império sobre as ruínas dos reinos helenísticos”⁷⁶.

Com o passar dos tempos, a partir do século V d.C., ter-se-ia uma outra realidade: a decadência da parte ocidental do Império Romano, um fortalecimento do cristianismo e o começo de um novo período da história marcado como alta Idade Média. “Com a invasão árabe sobre o Império Romano do oriente [Império Bizantino], ocorrida no século VII d.C., a herança cultural da civilização grega foi transmitida ao mundo [árabe] islâmico”⁷⁷.

3. De um outro lugar a se vir para partir...

A alcunha “Idade das Trevas” refere-se a um termo, pouco lisonjeiro, utilizado para o desígnio do período posterior a primeira era cristã; no qual há o colapsar do Império Romano. Essa denominação fornece à imaginação a informação de que indivíduos inseridos no ritmo desse segmento histórico (e.g., com migrações, insurreições, batalhas e disputas) “[...] estavam imersos na escuridão e não dispunham de um grande saber que os guiasse; mas também sugere [...] [a] falta de conhecimento sobre os séculos confusos e desconcertantes que se seguiram ao declínio do mundo antigo [...]”⁷⁸ e, posteriormente, ao surgimento de um novo.

Os grandes centros de ensino, de apreciação e especulação filosófica, a citar, a Biblioteca e o Museu de Alexandria, a Academia de Platão e outras instituições tradicionais da Grécia, foram

75 (Peduzzi, 2019, p. 50).

76 (Gombrich, 2018, p. 93).

77 (Porto, 2020, p. 7).

78 (Gombrich, 2018, p. 119).

HISTÓRIA E CULTURAS

fechados e seus ensinamentos, por contrários e perigosos à ortodoxia oficial cristã, proibidos; a fim de se destruir a cultura pagã. Sábios, estudiosos e filósofos iniciaram um desertar do lugar; levando consigo cópias ou originais de manuscritos escritos. Outros, optaram por um refugiar em localidades afastadas para, então, preservar o conhecimento desenvolvido pelos gregos ao realizarem a tradução e a difusão de diversos trabalhos para o siríaco e o árabe⁷⁹. Conservar-se-ia, assim, muito do que uma vez compôs o indescritível, rico e vivo acervo grego. O conhecimento científico oriundo desse povo, por sua vez, tornou-se o principal expoente para o incipiente surgimento e crescimento da civilização árabe islâmica; sobretudo, com a expansão do mundo árabe, primeiro governado pela dinastia Omíada (± 661 d.C. - 750 d.C.), e, posteriormente, pela Abássida (± 750 d.C. - 1258 d.C.) – período áureo da história dessa cultura⁸⁰.

Um dos califas, líderes, do marco Abássico, al-Mamum (± 785 d.C. - 833 d.C.), adepto ao mutazilismo, “[...] doutrina defensora do racionalismo em assuntos de fé [...]”⁸¹, pretendia reforçar discussões e ponderações acerca dela com a utilização dos métodos gregos, ou seja, por meio do raciocínio e da lógica. “Não se tratava de questionar as verdades religiosas, mas de sujeitá-las à análise”⁸². Al-Mamum, sob o legado deixado por pioneiros como al-Manzur (± 754 d.C. - 775 d.C.) e Harun al-Rachid (± 786 d. C. - 809 d.C.) – seu pai –, contribuiu para o formar da célebre Casa da Sabedoria (*Bayt al-Hikmah*) (Fig. 12), em Bagdá; um espaço de tradução, pesquisa e ensino (e.g., sobre filosofia, lógica, astronomia, matemática, mecânica, etc.) que lembra um modelo institucional acadêmico⁸³.

Figura 12 – Ilustração, por Yahyá al-Wasiti no manuscrito “*Maqamat al-Hariri*”, datada em 1237 d.C.. O cenário retrata al-Hârith, à extrema esquerda, sinalizando para que o recém-chegado Abu Zayd, à extrema direita, na biblioteca pública de Hulwan, em Bagdá, continue a discursar e a comentar sobre o livro segurado por um homem sentado. Ao fundo, colocadas em estantes, encontram-se outras obras. Alguns pesquisadores supõem ser esta a biblioteca – ou o local com coleções particulares dos califas anteriores a al-Mamum – que deu origem a Casa da Sabedoria.

79 (Taton, 1985).

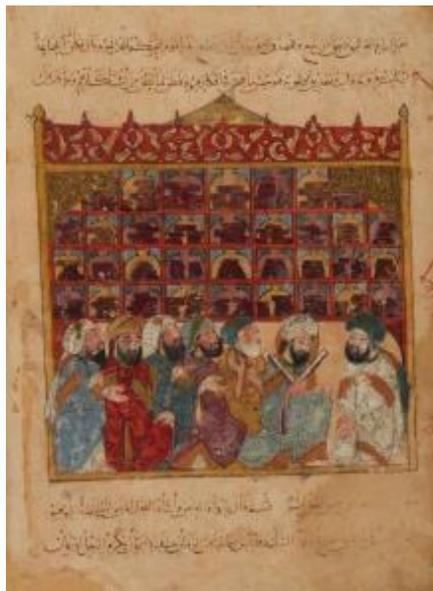
80 (Rosa, 2012).

81 (Ibid., p. 241).

82 (Rosa, 2012, p. 316).

83 (Ronan, 1983).

HISTÓRIA E CULTURAS



Fonte: Domínio Público.

Sob uma vertente artística identifica-se uma arte tímida, amedrontada pela rígida, e não muito distante, religião do Oriente médio. A arte, que retrata o evento histórico supracitado acima por meio da representação pictórica na figura 12, se mostra sem a técnica da “[...] perspectiva [e] nem [há] tentativa de mostrar luz e sombra ou a estrutura do corpo”⁸⁴. Há uma retomada de métodos mais simples de reprodução que proporciona ao artista medieval a liberdade para experimentar meios mais complexos de composição. A ilustração, portanto, com objetos e sujeitos padronizadamente distribuídos pelos árabes islâmicos, parece estar posta aos serviços do manuscrito e, com isso, “[...] a página pode ser lida quase como se lê um texto”⁸⁵. Algo viável a ser ponderado, já que para o historiador da ciência Taton “o espírito árabe [islâmico] era enciclopédico”⁸⁶.

Muito, ainda, se questiona sobre esse povo: quais processos “[...] colocaram à disposição da ciência? Os árabes [islâmicos] são inventores, descobridores ou meros transmissores?”⁸⁷. Diversos estudiosos, de origem árabe islâmica ou de outras localidades próximas, se notabilizaram por contribuições ao desenvolvimento do conhecimento científico. A matemática e a astronomia tornaram-se as áreas mais cultivadas, isto, em vista de sua utilidade e aplicabilidade à atividade religiosa (e.g., fixar um calendário e determinar, por meio de acurados cálculos, o nascer e o pôr do Sol para fins de oração) e, também, à vida cotidiana. Devido a isto, os árabes islâmicos tornaram-se atentos observadores da abóbada celeste; sua atenção com os signos zodiacais na figura 13 mostra isso.

84 (Gombrich, 2018, p. 111).

85 (Gombrich, 2018, p. 112).

86 (Taton, 1985, p. 475, tradução livre).

87 (Ibid., p. 475, tradução livre).

HISTÓRIA E CULTURAS

Figura 13 – Ilustração de manuscrito sobre “o conhecimento de dispositivos mecânicos engenhosos: o relógio de água do castelo” de al-Jazari, realizado entre 1206 d.C. e 1354 d.C. no Cairo, Egito. Na parte superior da imagem identifica-se uma semi-esfera do zodíaco.



Fonte: Domínio Público.

Na cultura árabe islâmica, os doze signos do zodíaco desvendam-se como um conhecimento científico e matemático intimamente vinculado à iconografia artística. Esses distintos conjuntos de estrelas aparecem em muitos tratados, sobretudo de astronomia, da época. Suas simbologias, a partir de uma perspectiva astrológica, variam de acordo com os aspectos que lhes são categorizados; as respostas podem ser deterministas ou interpretativas – bem como se acentuam nas cores vibrantes e nos cálculos trigonométricos camuflados na obra da figura 14a e no ícone visual da tradição árabe islâmica da figura 14b. “O modo como a história é contada sugere ao espectador que há algo de miraculoso e sagrado acontecendo”⁸⁸.

Figura 14 – (a) Duas páginas consecutivas do manuscrito *Kitab-i viladat-i Iskandar* (O livro do nascimento de Iskandar) datado de aproximadamente 1411 d.C.. A ilustração corresponde ao horóscopo do Sultão Iskandar, da dinastia Timúrida.

O horóscopo, na forma de um planisfério, retrata a posição dos planetas no momento do nascimento de Iskandar – em 25 de abril de 1384 d.C.. Al-Mizan, a constelação de estrelas referente a libra, encontra-se às 3 horas no círculo dos signos do zodíaco. Nos cantos externos, fora do círculo zodiacal, aparecem quatro anjos carregando presentes, incluindo uma coroa de ouro. Ou MS PER 474, folios 70v-70r (ff. 18b-19a). (b) Detalhe com o planeta Marte na casa do escorpião às 2 horas no círculo dos signos do zodíaco. Marte é personificado como um guerreiro que segura em uma das mãos uma espada e na outra uma cabeça decapitada. Na simbologia árabe islâmica, o planeta Marte indica futuras vitórias à pessoa nascida; enquanto que as estrelas preveem uma vida longa e próspera. Curiosamente, neste caso, a realidade tona-se oposta. O sultão Iskandar governou em Fars, sudoeste do Irã, por apenas cinco anos (1409 d.C – 1414 d.C.), sendo derrotado por seu tio Shah Rukh e mais tarde (1415 d.C.) executado durante uma tentativa de rebelião.

(a)

(b)

88 (Gombrich, 2018, p. 105).

HISTÓRIA E CULTURAS



Fonte: Domínio Público.

Nesse notável horóscopo do Sultão Iskandar – “[...] conhecido por seu interesse nas artes e ciências e por seu patrocínio à produção de manuscritos”⁸⁹ –, há, então, uma personalização de planetas e uma associação com conjuntos de estrelas, geralmente, identificados em textos astrológicos árabes islâmicos. Tal composição auxilia “[...] o leitor a visualizar a posição de cada astro em relação a cada signo”⁹⁰. Entretanto, para se alcançar tal intento – dispondo-se de tabelas e de mapas astronômicos mais precisos (e.g., utilizando o método trigonométrico e não o algébrico) – um número significativo de instrumentos de observação (e.g., astrolábio plano, esferas armilares, régua paraláticas, clepsidras, diopres e o astrolábio esférico (Fig. 15) e de locais especializados (e.g., observatórios astronômicos, imponentes e superiores) para o olhar e avaliar dos movimentos dos astros foi necessário e construído.

98

Figura 15 – Destaque para o instrumento de observação desenvolvido pelo povo árabe islâmico; o astrolábio esférico. Na parte superior esquerda evidencia-se o Sol. Ilustração no manuscrito *Maqamat*, de Abu Muhammad al Qasim ibn Ali al-Hariri, datado aproximadamente do 2º trimestre do século XIII. Folio 178. Verso: maqama 29: Abû Zayd consulta o astrolábio.



Fonte: Domínio Público.

Não obstante as intensas e extensas observações e anotações, “[...] as investigações levadas a cabo ao longo do período não tiveram o objetivo científico de esclarecer os fenômenos celestes, mas

89 Keshavarz, F. (1984). The Horoscope Iskandar Sultan. *Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland*, s/v(2),197-208. (Keshavarz, 1984, p. 197, tradução livre).

90 Keshavarz, F. (1986). *A Descriptive and Analytical Catalogue of Persian Manuscripts in the Library of the Wellcome Institute of Medicine*. London: Latimer Trend & Company Ltd, Plymouth. <http://doi.org/10.5281/zenodo.2641842>. (Keshavarz, 1986, p. 65, tradução livre).

HISTÓRIA E CULTURAS

de constata-los e de registrá-los. Não haveria, assim, progresso conceitual”⁹¹. Em contrapartida, a tradição astronômica sistematizada pela *Sintaxis Mathematica* de Ptolomeu, agora cunhada de *Almagesto*, torna-se continuada e aprimorada por estudiosos árabes islâmicos: a título de alguns, destacam-se Ibn Aflah (± 1100 d.C. - 1150 d.C.), que (re)escreveu uma correção do *Almagesto*; Ibn Ruchd ou Averróis (± 1126 d.C. - 1198 d.C.), que realizou observações astronômicas e criticou os movimentos excêntricos de Ptolomeu; e al-Bitruji ou Alpetragius (? - ± 1204 d.C.), que procurou modificar o sistema ptolomaico de movimento dos planetas. Com isso, verifica-se que:

O grande desafio colocado era [...] a conciliação entre os princípios fundamentais da cosmologia aristotélica e a complexidade cinemática dos mecanismos propostos por Ptolomeu para descrever os movimentos celestes. Esta conciliação exigia, por exemplo, a existência de camadas esféricas de espessuras irregulares para atender ao mecanismo dos excêntricos [...]⁹².

No que tange ao campo das ciências exatas, a física, como área, se conteve diante do refinamento e aprofundamento de conhecimentos – salvaguardadas discussões relativas à óptica. A querela sobre a dinâmica aristotélica, permaneceria, entretanto, a dominar o meio científico árabe islâmico⁹³. Desde Ibn Sina ou Avicena (± 980 d.C. - 1037 d.C.) eram conhecidas as críticas do grego João Filoponos (± 490 d.C. - c. 570 d.C.) à mecânica de Aristóteles; sobretudo, à teoria do movimento forçado dos projéteis. Ibn Bajja ou Avempace (± 1085 d.C. - 1138 d.C.), também, havia tecido um raciocínio similar ao citar o movimentar das esferas celestes como um exemplo de movimento com velocidade finita – na ausência de resistência. Abul Baraqat al-Baghdadi (± 1080 d.C. - 1165 d.C.), em suas críticas à essa física, apoiou Filoponos e Avicena; sustentando, ainda, a existência do vácuo. “A polêmica surgiria com a oposição de [...] Averróis as teorias filopônicas, ao rejeitar a ideia de que o meio pudesse frear um movimento natural. Tal debate, [...] estaria na origem da teoria do ímpeto, de Jean Buridan (± 1300 d.C. - 1358 d.C.)”⁹⁴.

No caso da óptica, o consagrado físico do mundo árabe islâmico Ibn al-Haytham ou Alhazen (± 965 d.C. - 1040 d.C.), ao fazer uso de uma orientação matemática-experimental, concluiu “[...] que a refração da luz é causada por raios luminosos que viajam a diferentes velocidades em materiais diferentes [...]”⁹⁵. O seu tratado “Tesouro da óptica” desenvolvido em ± 1038 d.C. – traduzido para o latim como *Opticae thesaurus* em ± 1270 d.C. e publicado por Friedrich Risner em 1572 d.C. sob o título de *Opticae thesaurus Alhazen arabis libre septe* (Os sete livros dos tesouros da óptica do árabe Alhazen) –, a citar, influenciou toda a óptica medieval e moderna. O frontispício

91 (Rosa, 2012, p. 258).

92 (Porto, 2020, p. 8).

93 (Taton, 1985).

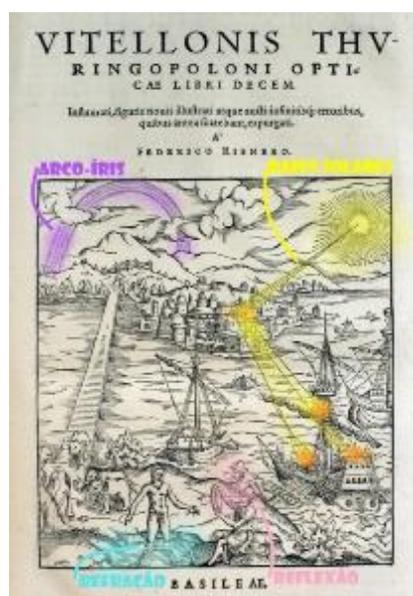
94 (Rosa, 2012, p. 261).

95 (Rosa, 2012, p. 262).

HISTÓRIA E CULTURAS

(Fig. 16) artístico-científico desse tratado, com uma variedade de fenômenos ópticos (e.g., reflexão, refração, arco-íris e espelhos) retratados graficamente sobre o plano, ainda que com o auxílio do uso de técnicas artísticas (e.g., da perspectiva) mais apuradas dado ao seu contexto de elaboração – que não se adequam a forma de criação dos séculos X d.C. a XII d.C. –, proporciona um altivo exemplo das influências exercidas pelos árabes islâmicos para a construção de outros novos conhecimentos científicos; posteriormente, explorados e utilizados no século XVII d.C..

Figura 16 – Frontispício do tratado *Opticae thesaurus Alhazen arabis libere septe* (Os sete livros dos tesouros da óptica do árabe Alhazen) publicado em 1572 d.C. por Friedrich Risner (1533 d.C. - 1580 d.C.), que ilustra alguns fenômenos ópticos. A coloração foi realizada pelos autores.



Fonte: Domínio Público.

Assim, não obstante a presença de alguns elementos gregos arcaicos em seus trabalhos, Alhazen realizou um rearranjar e um reexaminar de coisas que possibilitaram o renovar de seu olhar sobre questões relativas à construção de novas teorias sobre a luz e sobre como se via. Era a luz que partia do objeto, em linha reta, e se dirigia ao olho; não o oposto – contrariando argumentos euclidianos, ptolomaicos e de tantos outros. É notório, portanto, que caiba à Alhazen a categorização de pioneiro pela introdução do conceito de raio de luz, pelo uso da câmara escura e pela solução de problemas envolvendo espelhos esféricos, cônicos ou cilíndricos. Entre outros nomes do mundo árabe islâmico neste campo de estudo pode-se citar Nasir al-Din al-Tusi (± 1201 d.C. - 1274 d.C), que se dedicou aos fenômenos da reflexão e da refração; e seu discípulo Qutb al-Din al-Shirazi (1236 d.C. - 1311 d.C.), a mencionar, que proporcionou um primeiro explicar racional do formar de um arco-íris⁹⁶.

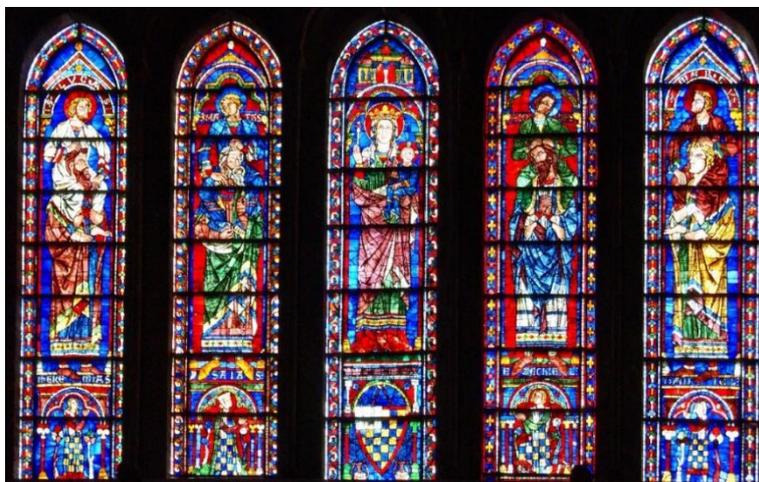
⁹⁶ (Ronan, 1983).

HISTÓRIA E CULTURAS

De antemão, então, a qualquer estigmatização, essa civilização deve ser reconhecida por ter estudado, interpretado, comentado e aprimorado o conhecimento chegado dos gregos; “a ciência seria, assim, devedora de contribuições árabes [islâmicas]”⁹⁷ e, estes, da mesma forma reconheciam a dívida imensa que detinham com a cultura grega. João de Salisbury (± 1120 d.C. - 1180 d.C.), teólogo e motivado intelectualmente para buscar entender racionalmente a fé, por exemplo, “[...] no *Metalogicon* (1159) citaria a Bernardo de Chartres [? - ± 1130 ou 1160 d.C.]; ‘somos como anões sentados sobre os ombros de gigantes, pois podemos ver mais coisas do que eles e mais distantes, não devido à acuidade da nossa vista ou à altura do nosso corpo, mas porque somos mantidos e elevados pela estatura de gigantes’ [...]”⁹⁸. Uma metáfora que se adianta ao entre-(en)laçar de culturas, que toma o que é oportuno em uma para adaptá-la a outra e fazer crescer o saber. Uma analogia que mostra a relevância das relações humanas na produção da ciência. Um argumentar que está a se representar na figura 17 com “[...] os azuis luminosos [...], [...] o vermelho incandescente e os verdes profundos dos vitrais [...]”⁹⁹.

101

Figura 17 – Seção da Rosácea Sul da Catedral Notre Dame de Chartres, na França, produzido entre 1190 d.C. e 1230 d.C.. Nesta parte dos vitrais, destacam-se 4 profetas da Bíblia Hebraica, como figuras gigantescas, e 4 evangelistas do Novo Testamento sentados em seus ombros. Da esquerda para direita identificam-se: (i) St. Luke sobre Jeremiah; (ii) St. Matthew sobre Isaiah; (iii) a Virgin e seu filho; (iv) St. John sobre Ezekiel e (v) St. Mark sobre Daniel. Os evangelistas, embora menores, “veem mais” do que os grandes profetas. As ilustrações ecoam as palavras do Chanceler da Escola de Chartres, Bernardo – posteriormente, glosadas por Isaac Newton (1642 d.C. - 1727 d.C.), tornando-se famosas.



Fonte: Domínio Público.

O que, também, se ressalta da figura 18 é a existência – se não a sobrevivência – da “ciência” grega em meio as mudanças da cultura árabe islâmica e ao crescimento de estruturas religiosas entre o final do século IX e o início do XII. Nesse segmento histórico, a ciência dispunha de uma política de encorajamento e de prestígio. O interesse da classe dirigente (e.g., sucessores de al-Mamum,

97 (Rosa, 2012, p. 249).

98 (Rosa, 2012, p. 317).

99 (Gombrich, 2018, p. 136).

HISTÓRIA E CULTURAS

califas, sultões, vizires, emires, indivíduos da corte, mercadores ricos, etc.) se inscrevia nela e não sobre o que tratava, investigava ou formulava; a doutrina árabe islâmica a admitia, porém, com ressalvas, dada a sua utilidade como instrumento que fornece poderio e domínio. O conhecimento tinha que se dar por meio da palavra falada, como se difundia o Corão, e não da palavra escrita, sujeita a críticas, como repercutia a filosofia natural pagã grega. Ao mover do tempo, a partir do século XII, um deteriorar econômico, um desestabilizar político e um decrescente interesse dos governantes não foram suficientes para o firmamento e o apoio ao desenvolvimento do saber científico. “Os ortodoxos religiosos, [...] hostis à ciência, se aproveitariam desse enfraquecimento para fazer prevalecer seus pontos de vista e sua oposição à especulação intelectual”¹⁰⁰. As discussões por ora expostas, elucidam, em parte, o declínio da ciência no mundo árabe islâmico.

A religião, então, começou a triunfar e de um lugar de destaque foi governar. Da sua relação com arte houve um reconfigurar; a palavra, que antes era falada e escrita, passou a ser desenhada – traduzida em formas a serem vistas. Aos artistas coube o objetivo de “[...] transmitir a seus irmãos na fé o conteúdo e a mensagem da história sagrada”¹⁰¹, já que muitos indivíduos, na perspectiva do Papa Gregório Magno (século VI d.C.), “[...] não sabiam ler nem escrever e que, para fins didáticos, as imagens eram tão úteis quanto as figuras de um livro ilustrado [...]”¹⁰². Tais representações, pictoricamente expressas sobre o plano, ao mais tardar do período histórico “[...] não podiam mais ser consideradas meras ilustrações para o uso dos analfabetos. Eram consideradas misteriosos reflexos do mundo sobrenatural”¹⁰³.

Um excepcional exemplo do que fora exposto envolve o mapa-múndi de Hereford (*Hereford Mappa Mundi*) (Fig. 18). O mapa, um dos únicos tesouros medievais existentes na atualidade, é graficamente retratado com uma forma derivada do padrão “O” (i.e., símbolo para a Terra – plana, circular e circunscrita pela água) e “T” (i.e., referência ao martírio de Cristo na forma de uma cruz – se insere dentro de “O” dividindo a parte habitada e conhecida do mundo ao equivalente à Europa, Ásia e Norte da África) sobre a pele de um novilho¹⁰⁴. A obra, nas análises de Arrowsmith¹⁰⁵ e de Strickland¹⁰⁶, apresenta a história, a geografia e o destino da humanidade na Europa cristã no final do século XIII e no início do século XIV. Embora o período de sua produção extrapole o segmento histórico delimitado neste trabalho, representando realidades e especificidades de crenças e de culturas distintas com técnicas outras artísticas, o mapa em si, evidentemente, não captura a

100 (Rosa, 2012, p. 248).

101 (Gombrich, 2018, p. 124).

102 (Gombrich, 2018, p. 104-105).

103 (Ibid., p. 108).

104 (Peduzzi, 2019).

105 Arrowsmith, S. (2015). *Mappa Mundi: Hereford's Curious Map*. Herefordshire: Logaston Press.

106 Strickland, D. H. (2018). Edward I, Exodus, and England on the Hereford World Map. *Speculum*, 93(2), 420-469. <http://dx.doi.org/10.1086/696540>.

HISTÓRIA E CULTURAS

discussão nascer (e.g., o ensinar do cristianismo por imagens); em contrapartida, ele a acompanha no registrar de seu crescer. O mapa se insere no contar de como as coisas mais a frente irão reverberar em um mundo a se (re)transformar. Portanto, não há uma preocupação em analisar o traçar do desenhar em uma era afastada da criação artística e científica escolhida. Isso, por sua vez, não infere dizer que o mapa pode ser trazido ou deslocado de seu lugar para exemplificar o que se almeja destacar sem antes o contextualizar. Caso contrário, não havia por que se empenhar em minimizar o efeito de obstáculo substancialista bachelardiano.

Figura 18 – Mapa-múndi de Hereford¹⁰⁷ exibido na Catedral de Hereford, na Inglaterra. Datado em ± 1300 d.C..



Fonte: Strickland (2018, p. 422).

Esse fascinante mapa-múndi, então, tem como foco primordial a questão relativa ao cristianismo. No cume da obra “[...] está uma representação do Juízo Final, com a adição [...] de uma Virgem Maria olhando para cima logo abaixo de Cristo [...]”¹⁰⁸. Dentro da área ecúmena, Jerusalém se destaca ao torna-se o centro geográfico e figurativo de um mundo circular e plano; um espaço habitado, “[...] preenchido com representações de massas de terra e cursos d’água densamente cobertos com inscrições latinas e anglo-normandas e uma grande variedade de imagens minúsculas, meticulosamente desenhadas e pintadas”¹⁰⁹. Neste meio, existe um número abundante de povos (e.g., da Europa; da Ásia; e da Norte da África) e de animais (e.g., peixes; elefante; lince; camelos; etc.), principalmente imaginários (e.g., dragões; unicórnios; *Blemmyes* – humanóide com boca e olhos no peitoral; Ciápodes – seres com um uma única perna e pé muito grande; etc.),

107 Informações e pormenores a serem explorados no mapa estão disponíveis em: <<https://www.themappamundi.co.uk/mappa-mundi/>> . Acesso em 03 mar. 2021.

108 (Strickland, 2018, p. 423, tradução livre).

109 (Ibid., p. 422, tradução livre).

HISTÓRIA E CULTURAS

representados graficamente. Há, também, um massivo algarismo de ícones arquitetônicos que marcam localizações de cidades passadas e presentes; entre elas destaca-se Hereford. Bastante pequena e insignificante em comparação as outras cidades (e.g., Londres; Lincoln; York; etc.), Hereford foi incluída posteriormente no mapa devido a persistência de Richard Swinfield (?-1317) em transformar a catedral da cidade em um lugar de peregrinação e de aprendizado dado ao início do processo de canonização de seu antecessor – Thomas Cantilupe (1218-1282)¹¹⁰. Além disso, o mapa apresenta uma explicação completa e em face única sobre o funcionamento do cosmos e o lugar do ser humano em toda a criação. Há, nesse caso, um ensinar por meio de um texto materializado na forma imagética que se dá a partir do olhar “treinado” do período medieval do cristianismo.

Diante disso, salienta-se que o ensino, durante a Idade Média, era promovido geralmente nas escolas dos mosteiros ou nas sedes episcopais. Desse movimento, surgem diversos outros centros educacionais (e.g., Escola de Chartres (século XI d.C.); Escola de Bolonha (1088 d.C.); Escola de Salerno (1150 d.C.); Universidade de Oxford (1186 d.C.); Universidade de Paris (1170 d.C.), etc.); são “[...] indícios do surgimento, ainda que incipiente, tímido e controlado, de uma nova mentalidade, inquisitiva, analítica e investigativa, que ganhará espaço nos séculos seguintes”¹¹¹.

4. Uma espiral que se abre a cada aprender do ver

As representações pictóricas bidimensionais, que se estenderam da Grécia antiga (século VI a.C.) ao final da alta Idade Média europeia (séculos IV d.C. – XII d.C.) com a cultura árabe islâmica, possuíam mais do que uma mera função decorativa. Elas registraram e recordaram acontecimentos. Guardaram pensamentos. Contaram sobre objetos e sujeitos. Ensinarão, assim, conhecimentos. É premente, portanto, a necessidade, ainda que breve, de uma análise iconográfica¹¹² e de uma descrição histórica da ciência – que não leva à historiografia em si; mas, à uma análise historiográfica que dela deriva¹¹³.

É válido, contudo, ressaltar que algumas das retratações gráficas selecionadas ultrapassaram as fronteiras temporais iniciais; para não recorrer a outra forma de expressão de arte (e.g., bustos e estátuas), alargou-se o marco histórico. O motivo, paradoxalmente, envolveu a dificuldade da seleção e da identificação de imagens, sobretudo, em um período clássico grego de grande avanço artístico, cultural e intelectual. Uma sucessão de guerras e de eventos catastróficos reduziram a longevidade do acervo grego à contemporaneidade. Logo, pode parecer curioso e até mesmo

110 (Arrowsmith, 2015).

111 (Rosa, 2012, p. 317).

112 (Panofsky, 1955).

113 (Kragh, 2001).

HISTÓRIA E CULTURAS

absurdo que se evidenciem mais obras (e.g., preservadas em cavernas e locais não acessíveis as mudanças do tempo e do ser humano) em um período pré-histórico do que no grego romano e árabe islâmico; contudo, nesses últimos povos, a destruição de recursos era algo inevitável e impessoal.

A opção pela inserção de representações pictóricas bidimensionais produzidas em um momento posterior ao segmento histórico, também, se faz pautar no argumento de que nunca se sabe, ao certo, em que período se está; se consegue registrar e compreender apenas ou assim que se olha para traz¹¹⁴. No desenvolver da história, no caso sobre o conhecimento científico, por exemplo, a notoriedade se apresenta depois e não no instante do presente.

Afora isso, um ponto a se ressaltar envolve o fato de que as imagens, aqui apreciadas, foram usadas com cautela; procurou-se não deslocar suas histórias para o justificar de outras – minimizando, assim, a caracterização de se constituírem como um obstáculo substancialista.

Conquanto se evidenciem tais adversidades, os vínculos arteciência se tornam possíveis de serem visualizados quando examinado os afrescos em fragmentos de murais grego romanos ou as miniaturas em manuscritos árabe islâmicos. São obras artísticas que registram sujeitos ou acontecimentos, relativos ao âmbito científico, reverberados pelo tempo.

Disto, emergem indagações: quais eram, então, as visões de mundo desses povos? Como se evidenciaram as transformações da “ciência” no segmento histórico supracitado? A partição entre o sobrenatural e o racional se estabeleceu como um marco para a ignescência do desenvolvimento de uma inquisição investigativa grega. Houve o debutar de um interessar para explorar; uma busca, por explicações mais concretas e lógicas, pautada na resolução de indagações e questões que surgiam desde os tempos remotos. Lugar, este, propício para a formação dos primeiros filósofos e estudiosos naturais.

A cultura árabe islâmica, apreciadora das conquistas científicas gregas e responsável, em parte, pelo resguardo e refinamento de suas obras (fato que permitiria sua divulgação na Europa ocidental, nos séculos XII e XIII, possibilitando um novo despertar da humanidade), teria uma curta duração, devido à oposição da comunidade religiosa ao estudo e ao ensino da ciência. Entretanto, isso não se tornaria um empecilho significativo para o desenvolvimento do conhecimento científico. Abarcado pelo saber grego, nesse período árabe islâmico, se observou a estabilização da astronomia e os primeiros movimentos das áreas da física (e.g., a mecânica, a acústica e a óptica).

Sob outra perspectiva, quando se trata do objetivo de realçar a essência humana da ciência, isto é, de (re)humanizar o processo de pensar e fazê-la acontecer através da análise das distintas abordagens atribuídas a ela por diversas culturas (e.g., grega e árabe islâmica), pode-se, a princípio,

114 (Gombrich, 2018).

HISTÓRIA E CULTURAS

alcançar tal intento ao se explicitar as características da natureza do conhecimento e do trabalho científico. Alguns exemplos, de acordo com o segmento histórico estipulado neste trabalho, se fazem expressos, como: (i) as multifacetadas quimeras e ideias sobre a construção e constituição do mundo, bem como do cosmos; (ii) as divergências e desavenças entre essas percepções; (iii) as tentativas de refinamento e de aprofundamento sobre elas; (iv) a incorporação das concepções de diversos filósofos da ciência e de exímios matemáticos em uma grande e coletiva síntese cosmológica ptolomaica; (v) o intercâmbio cultural e intelectual, sobretudo, entre gregos e árabes islâmicos; e (vi) a unificação entre imaginação e razão. Por fim, vale salientar que as discussões apresentadas não constituem verdades absolutas; longe disso e sendo assim, serão sempre objeto de contínuas e profícuas análises.