

A GEOMETRIA DA NATUREZA NA PINTURA, NA ESCULTURA E NA ARQUITETURA RENASCENTISTA.

Maurício Sérgio Bergamo.¹
Fabrício Pedroso Bauab.²

Resumo: Discutida em grupos de trabalho, artigos e livros, o artigo investiga a ideia de natureza formalizada entre os séculos XIV e XVI, período histórico conhecido como o Renascimento Europeu. Utilizando importantes representações artísticas daquele período histórico, as pinturas e a escultura selecionadas para a análise interdisciplinar do conceito de natureza, serão utilizadas nesse artigo, para ressaltar o caráter métrico da cosmovisão ocidental instituída durante o Renascimento Europeu. *A Anunciação* (1472), de Leonardo da Vinci, *O Casal Arnolfini* (1434), de Jan Van Eyck e o *David Nu* (1440) de Donatello, importantes representações artísticas que marcaram o recorte histórico designado, sob o olhar interdisciplinar da Geografia, Filosofia e da História da Ciência, serão analisadas para ressaltar alguns dos principais aspectos epistemológicos vinculados a cosmovisão quantitativa ocidental.

Palavras-Chave: Natureza; Representações artísticas; Renascimento Europeu Cosmovisão Ocidental;

THE GEOMETRY OF NATURE IN PAINTING, SCULPTURE AND RENASCENTIST ARCHITECTURE.

Abstract: Discussed in working groups, articles and books, the article investigates the idea of nature formalized between the fourteenth and sixteenth centuries, a historical period known as the European Renaissance. Using important artistic representations of that historical period, the paintings and the sculpture selected for the interdisciplinary analysis of the concept of nature will be used in this article to emphasize the metrical character of the Western worldview instituted during the European Renaissance. *The Annunciation* (1472) by Leonardo da Vinci, *The Arnolfini Portrait* (1434), by Jan Van Eyck and the *David Nu (naked David)* (1440), by Donatello, important artistic representations that marked the historical cut-out, under the interdisciplinary perspective of Geography, Philosophy and the History of Science, will be analyzed to highlight some of the main epistemological aspects linked to the Western quantitative worldview.

Keywords: Nature; Artistic representations; Western Renaissance Western World

¹ Graduado em Licenciatura em Geografia pela Universidade Regional Integrada (2010). Pós-Graduado Lato Sensu em História da Ciência, pela Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus de Erechim/RS, (2013). Pós-Graduado Lato Sensu em Epistemologia e Metafísica pela Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus de Erechim, (2015). Pós-Graduado Stricto Sensu, nível mestrado em Geografia, pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Francisco Beltrão/PR. Acadêmico do curso de Pós-Graduação Stricto Sensu, nível Doutorado em Geografia, pela mesma instituição. Bolsista CAPES.

² Doutorado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista - Júlio de Mesquita Filho, Brasil(2005). Professor adjunto da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil.

INTRODUÇÃO

Elaborado a partir de um recorte específico, em que a totalidade do texto corresponde a dissertação de mestrado defendida no primeiro semestre de 2016, intitulada *Da não mensuração à mensuração da natureza no Ocidente no início da Modernidade*, este artigo, mediante uma análise interdisciplinar, auxiliada pela Filosofia e pela História da Ciência, oferece ênfase a ideia de natureza instituída durante o Renascimento, período antecedente a inauguração da Ciência Moderna.

Antes de serem analisadas algumas das representações artísticas do Renascimento Europeu, em que constata-se a geometrização da natureza mediante minuciosas investigações à pintura e à escultura de importantes personagens que pertenceram aquele período histórico, brevemente, serão consideradas proposições referentes ao progresso da Ciência Matemática,

No século XIII, período histórico antecedente ao Renascimento Europeu, Roger Bacon (1214-1294) é destacado por significativos autores da contemporaneidade como marco epistemológico da mensuração da natureza. Seu conjunto de conhecimentos, ao vincular o pensamento matemático ao pragmatismo das invenções mecânicas, possibilitou, em parte, a abertura para uma nova hermenêutica da natureza. Interpretar e compreender os fenômenos da natureza, por intermédio dos princípios matemáticos e das engenhosidades mecânicas, para colocá-la a serviço da humanidade, oportunizou a formalização de uma cosmovisão preenchida por aspectos métricos e quantitativos.

Para mostrar o reflexo do desenvolvimento matemático nas representações artísticas, foram selecionadas algumas. *O Casal Arnolfini* (1434), quadro Jan Van Eyck (1390 - 1441), *A Anunciação* (1472), pintura de Leonardo da Vinci (1452 - 1519), e a escultura *David Nu* (1440), de Donatello (1386 - 1466), diante do olhar interdisciplinar da Geografia, da Filosofia e da História da Ciência, serão analisadas, para revelar a mensuração da natureza ocorrida no Renascimento Europeu.

Durante o Renascimento, período compreendido entre os séculos XIV e XVI, podem-se identificar significativos acontecimentos que levaram à sobreposição do homem em relação à natureza. Gradativamente, durante aquele período histórico, o valor do conhecimento empírico se tornou expressivo no julgamento verossímil dos fenômenos da natureza, colaborando, dessa maneira, para a representação cósmica condizente aos vários elementos da vida mundana.

Em decorrência, a maneira como o homem faz para adequar a natureza a seus anseios, influi de modo decisivo na construção das representações mentais que explicam a realidade contextual da Renascença. Responsável por resolver os problemas da vida da maior parte dos homens renascentistas, não são mais os princípios da alma, como fora nas Eras Antiga e Medieval, mas as engenhosidades mecânicas que passaram a desafiar a transcendência humana, frente ao utilitarismo prático e exploratório.

A MATEMÁTICA DE ROGER BACON: DA PRATICIDADE MATEMÁTICA À REPRESENTAÇÃO GEOMÉTRICA NAS ARTES RENASCENTISTAS.

Cálculos referentes à elevação de pesos e aos problemas com as alavancas, segundo Hadot (2004), apareceram claramente já no século XIII, com Jordano Nemerário. Porém, para o autor, um dos principais matemáticos do século XIII foi Roger Bacon (1214-1294).

Professor de Filosofia na Universidade de Paris, entre os anos de 1241 e 1247, e bastante influenciado por Robert Grosseteste (1175-1215), Roger Bacon aspirou à esperança do progresso

técnico e mecânico, utilizando a observação dos fenômenos da natureza para elaborar máquinas, que funcionassem de maneira análoga às dinâmicas naturais.

Roger Bacon imagina, por exemplo, navios sem remadores, máquinas de voas nas quais o homem ficaria sentado e faria se moverem asas análogas às das aves, uma que seria capaz de repelir um milhar de homens e outra que permitiria andar no mundo do mar, pontes sem pilares, espelhos gigantes, aparelhos para ver melhor os objetos distantes ou para provocar ilusões de ótica, espelhos convexos que provocariam incêndios (HADOT, 2004, p. 136).

Os projetos de invenções mecânicas de Roger Bacon, segundo o autor, mostram a importância de descobrir, na natureza, as possibilidades maravilhosas que a mecânica e o seu desenvolvimento ulterior utilizarão para produzir efeitos prodigiosos. Nesse sentido, não se trata mais de, apenas, contemplar o mundo, mas de transformá-lo, de colocá-lo a serviço do homem.

Para colocar a natureza a serviço do homem, Burt (1983) revela a importância da função do método de conhecimento científico, proposto por Roger Bacon. Considerando que a experiência sensorial é o fator que produz conhecimentos, o método do filósofo deveria ser iniciado pela observação do fenômeno da natureza. Posteriormente, seria necessário levantar hipóteses, em linguagem matemática, para entendê-lo. A prova da hipótese (certa) deveria ser obtida através da experimentação. Os erros seriam eliminados pelas pesquisas posteriores e, assim, a ciência alcançaria seu progresso.

Em conformidade com Burt (1983), Rossi (1989) considera que o método científico, desenvolvido por Roger Bacon, oferece preeminência à técnica. Os textos técnicos medievais, mostravam instruções amplas e detalhadas sobre o modo de trabalhar ou operar o instrumento. A teoria, entendida como uma tentativa de deduzir os preceitos, a partir dos princípios gerais, e de fundá-los sobre um conjunto de fatos verificáveis, estava totalmente ausente.

Os avanços técnicos que o método de Roger Bacon proporcionaram, foram muitos. A correção do Calendário Juliano, as pesquisas em como manter o fogo aceso por mais tempo, os estudos com nitrato de potássio que levaram à descoberta da pólvora e às pesquisas alquímicas cujo intuito era a fabricação de ouro, revelações oriundas da experimentação das hipóteses são destacadas por Hadot (2004), como as principais engenhosidades do *Doctor Mirabilis*, o Doutor Admirável.

São por essas razões que Koyré (1991) considera Roger Bacon melhor discípulo de Robert Grosseteste. Segundo o autor, foi Roger Bacon que, com atitudes mais ousadas do que Grosseteste, teve a inspiração de penetrar nos segredos da natureza. O método desenvolvido por Roger Bacon, conforme apresenta Koyré (1991), revela a união entre o raciocínio e o trabalho manual. Essa aliança entre o cognoscível e a praticidade permitiu construir instrumentos e máquinas capazes de colocar a natureza a serviço da humanidade. O elo entre o pensamento e o pragmatismo, para Roger Bacon, é a Matemática. Em suas próprias palavras:

As matemáticas são a porta e a chave das ciências e das coisas deste mundo, das quais permitem um conhecimento certo. Em primeiro lugar, todas as categorias dependem de um conhecimento da qualidade de que tratam as matemáticas e, por conseguinte, toda a excelência da lógica depende das matemáticas (BACON, R *apud* KOYRE, 1991, p. 64)

Em conformidade com as exposições do autor, Crosby (2015) defende que a proposta metodológica de Roger Bacon consistiu em unir a Matemática e a mensuração prática. A fusão entre teoria e pragmatismo, em Roger Bacon, é vista por Crosby (2015) como uma das mais importantes tarefas, para dar sentido a uma realidade sensorialmente perceptível, passível à exatidão e à uniformização temporal e espacial.

Dessa maneira, a grande força modeladora da cosmovisão medieval, o Cristianismo, foi sendo substituída, gradativamente, pelos frutos dos novos métodos matemáticos desenvolvidos no final da Idade Média e durante o Renascimento. Os conhecimentos deixavam de ser, apenas, de ordem cognitiva, para serem de ordem prático-social. A vida material foi pouco a pouco evoluindo, e uma nova mentalidade começou a se estabelecer.

As novas práticas sociais faziam apelo ao nascimento de novos métodos e novos saberes. Os esquemas teóricos, quantitativos e experimentais começaram a substituir os belos discursos lógicos da ordem canônica, para oferecer à humanidade recentes instrumentos a fim de operar a natureza e instaurar modelos de vida até então desconhecidos. A ontologia do mundo empírico sob o enfoque matemático, nesse interim, veio sobrepor-se à representação alegórica e metafísica de um mundo dividido nas duas regiões lunares. Nessa perspectiva, Japiassu (1985, p. 116) destaca que:

Não se trata mais de contemplar o real e de nele encontrar os traços da sabedoria divina, a expressão de uma ordem absoluta. Trata-se de conseguir e realizar um domínio das forças naturais. É todo um estilo de relação do homem com a natureza que se altera.

A racionalização da existência do homem estava acontecendo. O desenvolvimento da sociedade comercial, industrial, técnica e científica ascendeu à praticidade na vida humana. A exploração cada vez maior e eficaz da natureza retardava a visão de mundo medieval condizente às Sagradas Escrituras. A nova visão de natureza constituía-se em acordo com as dinâmicas do trabalho manual, amparado, no início do Renascimento, pelas novas engenhosidades técnicas que as pesquisas matemáticas e mecânicas proporcionaram.

Exemplo dessa situação é apresentado por Japiassu (1985). Ele mostra que, entre os séculos XV e XVI, o empresário alemão Jacob Fugger (1459-1525), utilizando-se das descobertas alquímicas - tratamento mineral - de Roger Bacon, controlava todas as minas de cobre e prata do Tirol, empregando mais de 20.000 operários e técnicos.

Com a aristocracia em voga na Europa do século XV, Crosby (2015) relata que muitas das principais famílias burguesas da época utilizavam as representações artísticas para intensificar a satisfação intelectual e emocional, o lucro econômico e os objetivos políticos e sociais. Nesse sentido, Bauab (2005) afirma que as pinturas renascentistas exploraram o conteúdo espacial, a partir dos dados sensoriais, rompendo, em parte, com o laço vertical que ligava efeitos visíveis a causas transcendentais. O autor destaca que:

O espaço neutro, organizado da época da Renascença não mais se baseava, portanto, em símbolos e valores imaginários de uma sobrenatureza, mas em regras mensuráveis e matematicamente descritíveis da percepção visual. Fica, a alegoria visual, em um segundo plano, e os *olhos da fé* são substituídos pela percepção visual que se limita exclusivamente ao mundo humano. Constitui-se a pintura, como em Leonardo da Vinci, no verdadeiro espelho do real (BAUAB, 2005, p. 196).

Em conformidade com a exposição de Bauab (2005), Crosby (2015) comenta que as pinturas do Renascimento buscavam a representação fiel da realidade. Se a excelência da realidade repousa na mensuração dos estatutos ontológicos e dos fenômenos da natureza, a vinculação entre a verídica representação artística e o mundo exterior foi facilitada por técnicas geométricas aplicadas à pintura. Para se entender como as técnicas geométricas auxiliaram os artistas a representarem fielmente os conteúdos mundanos em seus quadros, observa-se um dos mais importantes trabalhos intelectuais do próprio Leonardo:



Figura 1 - A Anunciação, (1472).

Fonte: A Anunciação (1472), de Leonardo da Vinci. Disponível em:
www.noticias.universia.com.br. Acesso em 18 jan. 2016.

A *Anunciação*, de Leonardo da Vinci, traz um exemplo de como as técnicas geométricas foram aplicadas à pintura, durante o Renascimento. A *Anunciação*, de acordo com Wackernagel (1980) fixa o momento em que o Arcanjo Gabriel anuncia à Virgem Maria ser ela a escolhida para conceber Jesus, Filho de Deus.

As técnicas geométricas podem ser percebidas nas linhas paralelas das paredes, dos degraus e das janelas (à esquerda) e nas árvores, ao fundo. Segundo Crosby (2015, p. 165), essas linhas "[...] afastam-se aos poucos do seu posicionamento tradicional, paralelo ao plano do quadro, e começa a convergir para uma área vaga no fundo da tela".

Como se pode perceber, todas as linhas paralelas do quadro de Leonardo descendem de uma área vaga no fundo da paisagem. As linhas verticais que formam os limites do canteiro das flores (sobre o qual está o Arcanjo), da banquetta (sobre a qual está a mão estendida da Virgem Maria), do rodapé da porta (atrás da Virgem Maria) e da mureta (atrás do Arcanjo), possuem profundidade suficiente que possibilita o espectador penetrar na obra.

Os frisos nas quinas da parte exterior do edifício, em formas retangulares, de acordo com Crosby (2015) são responsáveis por dar a sintonia entre os vários elementos do quadro. Além disso, o autor destaca que as cabeças posicionadas, na altura intermediária da tela, dão a impressão da posição do observador ser idêntica à posição dos personagens representados no quadro.

Um dos principais teóricos da pintura renascentista, responsável por desenvolver técnicas geométricas capazes de representar, nitidamente, o real nas telas dos quadros, segundo Crosby (2015) foi Leão Battista Alberti (1404 - 1472). Este, de acordo com o autor, afirmou que, para alcançar um realismo expressivo na representação artística, era preciso, primeiramente, estabelecer o *plano do quadro*, ou seja: "[...] a janela através da qual o pintor vê aquilo que pretende retratar" (CROSBY, 2015, p.177).

Uma vez estabelecido o *plano do quadro*, Crosby (2015) destaca que Alberti declarou que o primeiro elemento, a ser desenhado no quadro, seriam as pessoas. Postas no primeiro plano, em seguida, seria preciso dividir suas alturas, em três unidades iguais. "Estas serão as unidades básicas, os quantificadores do quadro" (CROSBY, 2015, p. 177).

Posteriormente, seria preciso traçar linhas horizontais, da base à parte superior do *plano do quadro*. Delineadas as linhas verticais sobre as linhas horizontais, ter-se-ia um fundo quadriculado. Bem no meio dessa quadratura, Alberti, segundo Crosby (2015) mostrou que seria preciso colocar

um ponto, "[...] que é o 'ponto de fuga', no qual se encontram todas as linhas que formam um ângulo reto com o plano do quadro" (CROSBY, 2015, p. 177).

Feito isso, as linhas que delimitam os objetos representados no segundo plano, deveriam convergir todas ao ponto de fuga, dando a impressão que os objetos diminuem à medida que se distanciam dos olhos do espectador.

Nessa conjuntura geométrica, as linhas verticais e horizontais, todas dirigindo-se a um único ponto posicionado no fundo da tela, de acordo com Crosby (2015), cria uma perspectiva tridimensional favorável à mensuração da realidade. O rigor geométrico nas representações artísticas, conforme mostra o autor, orienta o espectador ao esplêndido projeto de uniformização e homogeneização do conteúdo espacial. Essa situação também é bem apresentada por Bauab (2005, p. 195-196) da seguinte maneira:

A geometria, ainda distante de ser transfigurada na abstração matemática moderna, com seus símbolos universais, possibilitou uma imitação precisa da natureza. A tridimensionalidade proporcionou uma precisão nas distâncias, facilitando a representação das formas agora enfocadas na universalidade de um espaço externo, absoluto, abstração que dispensa, em nome da verdadeira sensação ótica, os conteúdos antes prioritários.

As exposições de Bauab (2005) podem ser bem compreendidas diante do quadro *O Casal Arnolfini*. Pintado, em 1434, pelo artista holandês Jan Van Eyck (1390-1441), é possível notar os traços marcantes da pintura renascentista, mesmo antes da época de Leonardo. Os elementos mundanos, no primeiro plano, e os aspectos alegóricos, preenchendo o segundo plano, indicam a sobreposição do mundano-visível ao metafísico-invisível, no que se refere à natureza e ao homem.



Figura 2 - O Casal Arnolfini, Fonte: O Casal Arnolfini (1434), de Jan Van Eyck.
Disponível em: <www.noticias.universia.com.br> Acesso em 02 nov. 2015.

Wackernagel (1980) mostra que a obra exhibe o rico comerciante Giovanni Arnolfini e sua esposa Giovanna Cenami. Acredita-se que o quadro tenha sido encomendado por Giovanni, para retratar o casamento do casal, ou em memória da esposa falecida que, na representação artística, aparece grávida.

A enorme testa da Sra. Cenami, para o autor, demonstra uma hábito bastante comum das mulheres da época. "Era moda as senhoras da aristocracia e alta burguesia raparem a parte da frente do cabelo. Era considerado um sinal de beleza" (WACKERNAGEL, 1980, p. 68).

A cena que se passa em um quarto está repleta de significados. Para Wackernagel (1980), as vestes verdes da mulher significam a esperança de ser mãe, ao passo que sua touca branca representa a pureza. A exuberante cartola e o longo poncho plumado do Sr. Arnolfini retratam as vestimentas comuns da alta burguesia do Renascimento.

Ainda no primeiro plano, o cão, segundo Wackernagel (1980), é o símbolo da fidelidade e da estabilidade doméstica serena. Para o autor, o cão também representa a riqueza material, pois, no século XV, somente famílias ricas podiam tê-lo.

Os tamancos espalhados pelo chão, para Wackernagel (1980), indicam um sinal de cerimônia religiosa: o casamento do casal ou a cerimônia fúnebre da Sra. Cenami. De qualquer modo, o autor destaca que os pés descalços referem-se a um lugar no Paraíso.

No segundo plano da representação artística, pode-se ver que as linhas que formam os limites da janela e da mesa (à esquerda), da cama (à direita) e do piso, dirigem-se todas ao *ponto de fuga*, o espelho, no fundo e no meio do quadro. O lustre ricamente trabalhado com uma única vela acesa, de acordo com Wackernagel (1980), significa a espiritualidade em ato.

O ato físico do amor é evidenciado pelas cortinas vermelhas da cama, colocada ao lado esquerdo da imagem. As cortinas abertas da cama conjugal, para Wackernagel (1980), significam a visita e a bênção da Santíssima Trindade.

Do lado direito da pintura, pode-se observar uma janela. Abaixo dela, uma maçã. Esta maçã, para o autor, representa a Maça de Adão. Ela simboliza o pecado e o desejo carnal do ato que levou à gravidez. Entretanto, as três laranjas junto à mesa, Wackernagel (1980) as vê como um sinal de fertilidade, pureza e inocência no Jardim do Éden, antecedente à Queda.

"O espelho convexo na parede de trás do quarto, reflete, para além de Arnolfini e da sua esposa, mais duas figuras na porta". (WACKERNAGEL, 1980, p. 71). Observa-se de modo mais detalhado, o espelho:



Figura 3 - O reflexo do Espelho.
Fonte: Adaptado pelo autor.

O espelho esconde, segundo Wackernagel (1980), o elemento mais misterioso do quadro. Observando-se o espelho na totalidade do contexto expresso por Van Eyck, pode-se perceber que ele está situado ao fundo e no centro do quadro. Desse modo, é possível concluir que ele seria o *ponto de fuga* dessa representação artística, pois todas as demais linhas verticais e horizontais, que formam os limites dos objetos no segundo plano, dirigem-se a ele.

Todavia, é importante salientar, os pormenores com que Van Eyck pintou o espelho. No reflexo do espelho (Figura 3), pode-se observar o reflexo da cena que estava ocorrendo: o casal de costas, e a parede oposta ao espelho onde se veem duas outras pessoas a entrando no cômodo.

Estão assim presentes duas testemunhas para legalizar o casamento. Uma delas é provavelmente o próprio pintor que coloca a sua assinatura acima do espelho: '*Johannes van Eyck fuit hic 1434*' (Jan van Eyck esteve aqui em 1434) (WACKERNAGEL, 1980, p. 71).

Segundo o autor, a mão direita levantada do Sr. Arnolfini faz pensar que ele está acenando para Van Eyck, ao entrar no quarto. No ornato saliente que circunda o espelho estão representadas as cenas da Paixão de Cristo. Em acordo com Wackernagel (1980), as dez cenas da Paixão de Cristo representam a promessa de Deus para salvar as pessoas que aparecem no espelho redondo. "O próprio espelho simboliza Maria e refere-se à Imaculada Conceição e à pureza da Virgem Santa, representando além disso o Olho de Deus, que desta maneira, é testemunha na cerimônia" (WACKERNAGEL, 1980 p. 71).

Embora os elementos religiosos estejam presentes no quadro, eles aparecem no segundo plano, e em formas metafóricas. O mundano revela-se no primeiro plano, evidenciando os aspectos materiais da vida do homem, sobrepondo-se, assim, aos semblantes metafísicos, alegóricos e invisíveis condizentes a uma realidade distante, já ultrapassada.

A Sra. Cenami, vestida segundo a última moda da época, com seu vestido feito com os melhores e mais caros tecidos, revela o poder econômico da família. Giovanni Arnolfini, segundo Wackernagel (1980), era descendente de uma antiga família italiana residente na cidade italiana de Lucca. Entretanto, de acordo com o autor, Arnolfini viveu toda sua vida na cidade belga de Bruges, onde era responsável por uma vasta rede comercial, especializada em tecidos preciosos, em objetos de valor e em tapetes persas e turcos personalizados.

No início do século XV, Bruges era uma das principais cidades comerciais da Europa do Norte, atraindo numerosos diplomatas, comerciantes e mercadores estrangeiros. Essa situação leva a considerar, em acordo com Wackernagel (1980), outro aspecto fundamental da obra *O Casal Arnolfini*: ela retrata, da maneira mais próxima do real, o contexto histórico, social, econômico e artístico da Europa, durante o Renascimento.

Contrariando a perspectiva simbólica medieval, pintores como [...] Jan Van Eyck [...] nos Países Baixos, já enfatizavam uma observação detalhada da natureza em nome de um realismo ótico. O salto adiante nisso tudo seria dado na Renascença pela universalização da perspectiva que conseguiu estabelecer uma correspondência entre percepção e representação simbólica, apurando a representação daquilo que fora experimentado pelo olho (BAUAB, 2005, p. 196).

Nesse sentido, em conformidade com Bauab (2005), a representação do espaço, na época do Renascimento, foi constituída pelos conhecimentos *a-posterioris*. A natureza e o homem são concebidos pelas características materiais inerentes a seus seres. A alegoria metafísica é ocultada pela habilidade manual dos artesãos, artistas, engenheiros e técnicos.

Devido às perícias das mãos e à perspicácia da visão, esses personagens tornam-se os grandes gênios do Renascimento. De tão importante que passam a ser para o desenvolvimento da ciência, valorizam-se de tal modo, que representam-se a si mesmos nas próprias pinturas artísticas, como é visto no reflexo do espelho (Figura 3). Assim:

O processo que conduziu a uma nova e diversa valorização das artes mecânicas e do trabalho dos técnicos, levando ao reconhecimento da função exercida pelos artesões e engenheiros no interior da cultura e da sociedades, tem características muito diferentes. Este processo tem um caráter europeu, e está ligado à ascensão da burguesia e à consolidação das monarquias e dos estados nacionais. Mas o que interessa ressaltar aqui é que esta nova valorização - que era o produto de uma nova realidade histórica - possibilitou a colaboração entre cientistas e técnicos e a interpretação de técnica e ciência que estão na base da grande revolução científica do século XVII. A direção do movimento científico passará para os engenheiros, os *virtuosos*, os nobres de espírito científico do século XVII. Os órgãos da nova cultura não mais serão as universidades, mas as sociedades científicas, as academias e os ateliês (ROSSI, 1989, p. 40).

O que induz a concluir em acordo com Rossi (1989) - que essas dinâmicas culturais do Renascimento estavam ligadas à ascensão da burguesia e à consolidação das monarquias e dos estados nacionais - são as exposições de Wackernagel (1980).

Wackernagel (1980) explica que o arquiteto italiano Leon Battista Alberti (1404-1472) foi responsável por projetar, em meados do século XV, o monumental Palácio dos Médices. Durante o Renascimento, o autor defende que, nas áreas urbanas, os palácios eram habitações típicas da nobreza, dos membros eclesiásticos e dos burgueses.

Caracterizado por sua planta quadrangular e por seu aspecto compacto, fechado e maciço, com grandes janelas colocadas, à elevada altura, o palácio da rica família Médici, segundo Wackernagel (1980), recebia diariamente homens cultos, peritos nas habilidades manuais, para confeccionar belas-artes para preencher seu interior. "Donatello, o mestre mais notável de sua geração, criou o *David nu* de bronze, à maneira antiga, destinada ao pátio dos Médicis" (WACKERNAGEL, 1980, p. 18).

Observe-se a escultura:



Figura 4 - David Nu, 1440. Fonte: David Nu (1440), de Donatello. Disponível em <<http://warburg.chaa-unicamp.com.br>> Acesso em 02 nov. 2015.

De acordo com Wackernagel (1980), o *David Nu* é considerado uma obra-prima do Renascimento. A estátua esculpida em bronze, no ano de 1440, por Donatello (1386-1466), colocada no pátio do Palácio da Família Médici, com 1,58 m, representa o jovem herói David.

Para Wackernagel (1980), o chapéu sobre os longos e lisos cabelos de David, ligeiramente voltado para baixo, revela a impressão de o herói estar perdido em seus próprios pensamentos. Em posição de repouso e com uma das mãos na espada que decapitou Golias, o autor defende que ela representa a vitória dos elementos mundanos aos aspectos metafísicos da realidade. "O corpo é totalmente nu, deixando a vista as botas que chegam até o joelho. A base da estátua é constituída pela cabeça de Golias" (WACKERNAGEL, 1980, p. 20).

Além da estátua de David, Wackernagel (1980) destaca que as pinturas e tapeçarias de Flandres também se acumulavam no interior do palácio. As representações artísticas na capela do palácio, desenhadas por Sandro Botticelli (1446-1510) em ouro granulado e azul ultramarinho, para o autor, revelam a importância dos artistas plásticos para o desenvolvimento científico e cultural do Renascimento.

Nesse sentido, Rossi (1989) defende que Leão Battista Alberti foi o primeiro a desenvolver um tratado teórico de arquitetura. Extraíndo preceitos a partir de princípios gerais, o autor advoga que Leão Battista Alberti subdividiu as tarefas dos arquitetos em diferentes setores. Através de raciocínios dedutivos de ordem geométrica e provas históricas, a partir dos dados *a-posterioris*, as tarefas dos arquitetos, aplicadas de maneira conjunta em diferentes áreas das cidades, iriam constituir uma rede urbana única, ligada por sistemas de fluxos coerentes, destinados a facilitar a vida mundana nas cidades.

O cálculo abstrato, nesses termos, seria rigorosamente experimentado pelas habilidades dos artesãos. Estes, necessariamente, deveriam dominar a parte teórica dos cálculos e as habilidades no nível da prática. Assim, a colaboração entre o saber científico, expresso pelos números, e o saber técnico, ligado às habilidades manuais dos artesãos em trabalhar com os materiais destinados às construções, consolidaram um dos aspectos centrais e fundamentais da cultura renascentista.

O saber dos artesãos voltados à Matemática e à praticidade, foi um passo decisivo para constituir a visão de natureza renascentista. A base teórica matemática utilizada pelos mestres artesãos e pelos técnicos, aperfeiçoada nas sociedades científicas e nas academias, revestiu os fenômenos e os estatutos ontológicos da natureza com roupagem geométrica. Os algarismos e as medidas, aplicadas às artes mecânicas, substituíram a concepção de natureza divina por uma concepção mecanicista, como bem apresenta Lenoble (1969, p. 110):

A estrutura da Natureza e, conjuntamente, a estrutura da sociedade vão sofrer uma remodelação completa; o engenheiro conquista a dignidade de sábio, porque a arte de fabricar tornou-se protótipo da ciência. O que comporta uma nova definição do conhecimento, que já não é contemplação mas utilização, uma nova atitude do homem perante a natureza: ele deixa de a olhar como uma criança olha a mãe, tornando-a por modelo; quer conquistá-la, tornar-se dono e senhor dela.

Pode-se considerar, nesses termos, que, da mesma maneira pela qual o golpe de David decapitou Golias, o homem e a ciência passaram a ferir a natureza. As atividades manuais e técnicas desenvolvidas pelos hábeis artesãos e engenheiros, em seus ateliês e em suas oficinas, tornam-se mais significativos do que os cultos dos fiéis nos templos cristãos. Rezar, orar, súplicas religiosas não resolvem mais os problemas da vida. Estes passaram a ser resolvidos pelas engenhosidades mecânicas construídas nas oficinas.

No fundo, os princípios matemáticos *dessacralizaram* a natureza. A lei dos números passou a ser mais importante do que as leis religiosas ou divinas. Apesar de o Paraíso ainda ser concebido, por alguns, como o lugar distante e metafísico condizente às Sagradas Escrituras para muitos ele passa a significar a própria vida terrena, facilitada pelos muitos utensílios que a matemática e a mecânica concederam ao homem. Nessa perspectiva:

Na chamada idade de ouro, os homens viviam no estado animal, não eram mais virtuosos nem mais inteligentes do que hoje os animais são; mas, nascidas as dificuldades, ressurgidas as necessidades, agudizaram-se os engenhos, inventaram-se as industriais, descobriram-se as artes; e sempre dia após dia, por causa da indigência, da profundidade do intelecto humano, geram-se novas e maravilhosas invenções (ROSSI, 1989, p. 74).

Em conformidade com Rossi (1989), Japiassu (1985) destaca que, dada a potencialidade da técnica, o homem deixa de ser concebido como um animal que age segundo condutas instintivas e estereotipadas - como era na chamada Idade de Ouro - para se configurar em *Homo Faber*, homem capacitado para inventar técnicas, aperfeiçoá-las e transmiti-las.

A recusa a instrumentos, ferramentas e máquinas, segundo Japiassu (1985), também caracteriza o *Homo Faber*. Da aliança entre o trabalho manual e a técnica, elementos que compõem o programa de pesquisas científicas do Renascimento, configura-se o homem europeu, que busca conhecer a natureza, mediante os princípios matemáticos, e transformá-la pelas operações técnicas engendradas pelas máquinas.

Assim, a curiosidade sem fronteiras, a acuidade de visão, o espírito de aventura que conduziram às grandes viagens de descobrimentos, que oportunizaram a elaboração das importantes obras de descrição, são alguns dos mais importantes fatores que constituíram a visão de natureza assinalada, segundo Bauab (2005), pelo pensamento da mundanidade. Para o autor, é durante o Renascimento que a geometrização do espaço ganhará força, pelos artistas plásticos, engenheiros e técnicos. A matematização da realidade, contraditória à indução do Aristotelismo, para Bauab (2005), levou a uma nova noção de finalidade/*têlos* da natureza.

Com o homem aprimorando, reproduzindo e transmitindo as técnicas em potências sucessivas, a finalidade dos fenômenos e dos estatutos ontológicos da natureza, passou a corresponder às intencionalidades dos artesãos e engenheiros. Ao criarem os objetos, utensílios e ferramentas destinadas a facilitar a vida dos homens, o *têlos* da natureza deixa de estar ligado aos aspectos imateriais, para corresponder aos desejos ou às necessidades materiais da vida mundana.

Desse modo, segundo as palavras de Lenoble (1969), o Renascimento foi caracterizado como um momento de efervescência cultural. Essa condição de efervescência cultural é destacada por Burt (1983, p. 32) da seguinte maneira:

Acontecera a Renascença, ou seja, a mudança do centro de interesse do homem na literatura, do presente para a idade de ouro da Antiguidade. Começara a revolução comercial, com suas longas viagens e excitantes descobertas de continentes anteriormente desconhecidos e de civilizações ainda não estudadas; os principais negociantes da Europa e os campeões do colonialismo desviavam sua atenção das pequenas feiras locais para os grandes e inexplorados centros de comércio na Ásia e nas Américas. Os limites do conhecimento humano tradicional repentinamente pareceram pequenos e pobres; os pensamentos dos homens passaram a acostumar-se com a ampliação constante de seus horizontes. A Terra foi circunavegada, o que comprovou da maneira mais popular sua redondeza. Verificou-se que os antípodas era densamente habitados. Parecia ser possível o corolário de que o centro de importância do universo talvez não tivesse sequer na Europa. Além disso, a inaudita rebelião religiosa da época contribuíra poderosamente para liberar o pensamento humano [...]. A ascensão das literaturas vernáculas e o aparecimento

de tendências claramente nacionais nas artes vieram somar-se à mesma instabilidade; havia, em todos esses aspectos, uma fuga dos centros anteriores do interesse humano e uma busca de algo novo.

Foi durante o Renascimento que as principais obras literárias da Antiguidade Clássica foram traduzidas. O *Contador de Areias*, de Arquimedes (287 a.C - 212 a.C), o *Almagesto*, de Cláudio Ptolomeu (90-168), a *Coleção* de Pappus de Alexandria (290-350), os diálogos platônicos e as obras de Aristóteles referentes ao céu (*Sobre o Céu*), ao clima (*Meteorologia*) e aos animais (*História dos Animais*), são algumas das principais obras que foram traduzidas do grego para o latim.

Essas e outras literaturas foram sendo difundidas no Ocidente. Burt (1983) assevera que elas foram re(interpretadas) de maneira mais ousada. A Matemática passou a ser compreendida como uma ciência vinculada ao pragmatismo. Fato que colocou em *xequê* a metafísica escolástica e o apriorismo da Lógica de Silogismo.

Pouco a pouco, a Matemática de caráter pragmático e mensurável foi substituindo a Lógica de Silogismo. Esta, incapacitada em oferecer ao homem as engenhosidades mecânicas que o levaram a uma nova postura epistemológica, à descoberta de novos continentes e a civilizações desconhecidas e a uma nova visão de natureza instituída por sistemas numéricos e grandezas logarítmicas.

A revolução comercial, com suas longas e excitantes viagens marítimas, de acordo com Bauab (2012), foi uma aspiração evangelizadora, propiciada via transição do Oceano Atlântico, para ligar a Cristandade ao reino dos infieis e selvagens. O estabelecimento de uma unidade cristã no Novo Mundo, para o autor, teve a intenção de absorver todos os tesouros relatados pelos desbravadores e de reconstituir tentativas de recuperar a cosmovisão dada pelos *a-prioris* religiosos.

A perspicácia da visão, como um dos elementos marcantes do Renascimento, pode ser percebida nos relatos da viagem do almirante genovês, Cristóvão Colombo (1451-1506), ao Novo Continente.

Em 17 de novembro, narrando, como sempre fez durante todo o diário da Primeira Viagem, na terceira pessoa do singular, inclusive referindo-se a si nestes termos diz: 'achou aqui - a referência é a si próprio - nozes iguais às da Índia e enormes ratões, também como os da Índia, e caranguejos imensos' (BAUAB, 2012, p. 49)³.

Em conformidade com o autor, a verídica descrição dos fenômenos da natureza, a partir dos dados *a-posteriori*, abalou a representação mítica e religiosa do cosmos. A ruptura entre os simbolismos mítico-bíblicos e o mundo empírico dos fatos aconteceu, segundo Bauab (2012), pela constatação da inexistência de sereias, sílfides, dragões e dos antípodas no Extremo Oriente, visto até então como o Paraíso terreal. Neste sentido, a circum-navegação da Terra, realizada por Fernão Magalhães (1480-1522), entre 1519 e 1522, para Lenoble (1969), rompeu, parcialmente, com a representação fabulosa e metafísica da natureza.

Por outro lado, essa *desmistificação* do mundo terrestre, para Henry (1998), proporcionou fascinantes levantamentos enciclopédicos do mundo das plantas e dos animais. Os conhecimentos naturais da Antiguidade Clássica, fornecidos por Aristóteles, Teofrasto (372 a.C - 287 a.C), Plínio, o Velho (23-79), e Dioscórides (50-70), tornaram-se antiquados e obsoletos diante das representações ilustradas pela máquina impressora. Os catálogos de Otto Brunfels (1489-1534), de Leonardo Fucks (1501-66), e de Gaspard Bauhin (1541-1613), conforme diz Henry (1998), apresentaram espécies animais e vegetais da Europa e das Américas, desconhecidas para o homem antigo e medieval.

³ A frase destacada entre aspas simples indica as palavras de Cristóvão Colombo, relatada por ele mesmo nos *Diários da descoberta da América*: as quatro viagens e o testamento. Trad. Milton Person. Porto Alegre: L&PM, 1991 (col. A Visão do Paraíso).

Nesse sentido, houve o que Henry (1998) entende por naturalismo dos textos. O maior realismo nas ilustrações, referentes às paisagens da natureza, faz alusão ao termo. As grandes enciclopédias de história natural do Renascimento - entre as principais *Historia Naturalium*, de Conrad Gesner (1522-1605) em quatro volumes, e os treze volumes sobre os diferentes tipos de animais, publicado por Ulisse Aldrovandi (1522-1605) - não tratavam apenas de fatos comuns sobre os hábitos e a natureza dos animais. Tais obras revelaram os significados simbólicos dos animais, tanto para os antigos como para os diferentes povos europeus do Renascimento.

Assim sendo, essas histórias naturais incluíam no verbete relativo a certo animal todos os adágios, provérbios, fábulas, relatos bíblicos e outros folclores sobre o animal. Ao que parecia, para historiadores naturais como Gesner e Aldrovandi, tais informações eram relevantes para uma compreensão do próprio animal, sua natureza e importância. (HENRY, 1998, p. 41).

O que se pode depreender da exposição do autor, é a busca mais próxima, legítima e verídica dos fenômenos da natureza. No Renascimento, as descrições dos fenômenos da natureza, condizentes às doutrinas metafísicas clássicas, começaram a perder credibilidade, diante das enciclopédias ilustradas, elaboradas a partir do descobrimento de novos continentes.

O invisível, nesses termos, torna-se sem significado. Ele é abolido das representações do mundo. Busca-se a real descrição ontológica dos corpos da natureza, ao invés de especulações metafísicas vagas de um mundo distante, na maioria das vezes concebido em um outro plano ou em alguma outra esfera.

A ordem dos fenômenos cósmicos passa a ser traçada por um Deus geômetra. As mudanças espantosas na mentalidade do homem, oriunda das diversas dinâmicas em que ele estava inserido, fez vigorar uma representação cósmica finita, quantitativa e mensurável.

Os historiadores naturais, frente às civilizações, aos animais e às plantas do Novo Mundo, que não tinham quaisquer associações ou similaridades com a cultura do Velho Mundo, foram responsáveis por produzir enciclopédias que representaram as criaturas mundanas em termos mais factuais do que os antigos saberes naturais.

Os estudos em Mineralogia também progrediram. Georgius Agricola (1494-1555), considerado por Rossi (1989) o pai da Geologia, foi responsável por revolucionar os estudos e as pesquisas desta ciência. Recusando a tradição mágica, Agricola leva à Geologia a necessidade de explicações racionais sobre a estrutura e a composição das rochas e dos minerais.

Até então influenciada pela tradição mágica, os estudos e as pesquisas em mineralogia, propostos por Agricola, descreveram, mediante a observação da natureza, quadros taxionômicos referentes ao solo e à arte da mineração. *De Ortu et Causis Subterraneorum* e *De Natura Fossilum*, ambas obras publicadas em 1546, segundo Rossi (1989), foram os primeiros tratados sistemáticos de Geologia e Mineralogia. Assim:

De re metallica, publicado um ano após a morte de Agricola, manteve-se por dois séculos como a obra fundamental e inigualada da técnica de mineração. O livro aparece nos mesmos anos em que as minas das Américas Central e do Sul estavam alcançando um desenvolvimento prodigioso. Em Potosí, que forneceu ouro e prata para toda a Europa, a obra de Agricola é considerada uma espécie de Bíblia, e os padres pendurarão *De re metallica* nos altares das igrejas a afim de que os mineiros cumpram suas devoções cada vez que precisarem resolver um problema técnico. (ROSSI, 1989, p. 50-51).

Em conformidade com o autor, Agricola propugnou nessa obra - *De re metallica* - pelo estudo das coisas naturais como elas são. Evitando recorrer ao Aristotelismo ultrapassado que afirmava que as rochas são formadas pelos quatro elementos e pelos raios do Sol, no interior da Terra, o estudo de Agricola teve a intenção, segundo Rossi (1989, p. 51), de "[...] permitir o homem

atingir fins mais nobres e elevados do que os que a própria natureza parecer ter atribuído a sua espécie".

Com isso, pode evidenciar a finalidade intencional do homem frente à natureza. A sobreposição ontológica dos corpos da natureza às especulações metafísicas e alegóricas, como propôs Agricola, contribuíram para modelar a visão de natureza em uma perspectiva mundana, material e quantitativa.

A exploração dos recursos naturais, através dos mecanismos técnicos, privou a natureza de suas características imateriais e sagradas. Na medida em que o homem ampliava a capacidade de exploração da natureza, com mecanismos técnicos, o retorno dos recursos naturais ao mundo do homem, em forma de utensílios materiais, foi reprimindo a visão de natureza caracterizada por semblantes invisíveis ou imateriais.

Tornando-se um organismo mecânico, a natureza começou a ser operacionalizada pelo teor pragmático e pelas leis do número. A técnica passou a extrair os recursos naturais em potência infinita, para constituir objetos imbuídos de intencionalidades materiais.

Os mecanismos técnicos, ao mesmo tempo em que despertaram na população europeia desejos ou necessidades materiais, configuraram, assim, o homem como racional, voltado a investigar os fenômenos da natureza em linguagem matemática e transformá-la de acordo com seus interesses.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de tudo o que foi exposto nesse artigo, destaca-se que a representação matemática e mundana da natureza começou a ser elaborada já no Renascimento, momento que antecedeu a grande Revolução Científica do século XVII.

Nesse ínterim, aponta-se algumas questões centrais do trabalho e salienta-se a importância que a magia e a observação empírica tiveram na constituição da visão de natureza renascentista. Os trabalhos manuais dos artesãos e engenheiros também foram evidenciados como elementos que contribuíram para instituir essa cosmovisão marcada pelas leis dos números e pelo pragmatismo da vida mundana.

Diante de tudo o que foi exposto neste artigo, é relevante refletir acerca da condição humana, frente à concepção mecanicista da natureza. Mesmo não sendo objeto central dessa investigação, pode-se indagar: Se a contemplação dos fenômenos da natureza é substituída pela exploração dos recursos naturais, o homem, ao mesmo tempo, não passa a ser explorado também, pelas novas dinâmicas sociais, políticas e econômicas emergentes da ascensão do modo de produção? Se sim, então não se está na mesma posição da natureza? Cabe refletir.

De qualquer modo, apresenta-se a uma etapa importante de articulação e construção sistemática da ideia de natureza. Analisa-se algumas das doutrinas mágicas com suporte de relevantes representações artísticas que retrataram o contexto histórico, artístico, intelectual e científico em que o homem Renascentista estava inserido.

Apresentado o longo percurso realizado, podem-se formular algumas conclusões, algumas certezas. A primeira delas é a seguinte:

a) A representação numérica, homogênea e objetiva da natureza começou a ser instaurada no Renascimento. Caracterizado pelas diversas rupturas científicas, pelas novas engenhosidades mecânicas construídas pelos engenheiros e pelos mestres artesãos e pelo descobrimento de novos continentes, o Renascimento Europeu dos séculos XV e XVI, neste artigo, foi apontando como o período histórico em que a percepção quantitativa da natureza, pautada nos princípios matemáticos,

começou a substituir a visão de mundo qualitativa, enraizada pela Lógica de Silogismo, nas ultrapassadas Eras Antiga e Medieval. Nesse sentido, a radical mudança nos procedimentos epistemológicos foi acompanhada pela substituição de uma cosmovisão por outra: antes qualitativa, unitária e subjetiva; agora, quantitativa, homogênea e objetiva.

Como se viu, o declínio da ontologia aristotélica, no Renascimento, oportunizou diferentes possibilidades de entendimento da realidade natural. A alquimia, a teologia cristã e os temas pitagóricos misturaram-se, para constituírem uma efervescente miscelânea que, posteriormente, estruturou as bases da Ciência Moderna. Com a emergência do mundo burguês, as engenhosidades mecânicas elaboradas pelos mestres artesãos se mostraram mais úteis do que os discursos retóricos dos pensadores antigos e medievais. Assim, novas necessidades e desejos começaram, gradativamente, a despertar a atenção do homem. Este, fascinado pelo pragmatismo das novas engenhosidades mecânicas, construídas com o auxílio dos cálculos matemáticos e com as perícias manuais dos mestres artesãos, passou a perceber a natureza como um organismo mensurável e mecânico. Nesse sentido, também se conclui que:

b) A teleologia dos fenômenos da natureza passou a estar estreitamente ligada às intencionalidades humanas. O conjunto de mecanismos criados durante o Renascimento auxiliou a promover a representação mensurável do cosmos. No plano epistemológico de constituição das novas engenhosidades mecânicas, os princípios matemáticos ofereceram aos artesãos e engenheiros possibilidades concretas para facilitar a vida do homem. Frente aos obstáculos impostos pelo mundo, ainda não explorado em sua totalidade, pelos estorvos de uma natureza pouco deflagrada pela ciência e pela curiosidade especulativa, o homem teve o intento de buscar na natureza os meios necessários para o progresso da humanidade. Suprindo suas necessidades ou desejos, através das utilidades oferecidas pelos inúmeros mecanismos construídos durante o Renascimento, a teleologia dos fenômenos da natureza passou a corresponder aos propósitos do homem.

Finalizando esse artigo, que teve o objetivo de relacionar os processos epistemológicos e algumas representações artísticas do Renascimento à cosmovisão instituída nesse período histórico, teve esse texto a intenção de vincular os conhecimentos da História da Ciência e da Filosofia ao conceito de natureza, objeto muito investigado pela Ciência Geográfica.

Nisso reside a potência da intelectualidade humana. Mediante a análise interdisciplinar, envolvida por conteúdos da Geografia, da Filosofia e da História da Ciência, buscou-se vincular temáticas muito importantes da Ciência Geográfica a parâmetros mais amplos, conformando, dessa maneira, uma análise e um discurso bastante eficientes e necessários aos debates promovidos nos ambientes universitários.

REFERÊNCIAS

BAUAB, Fabricio Pedroso. **Da Geografia Medieval às Origens da Geografia Moderna: contrastes entre diferentes noções de natureza, espaço e tempo**. Presidente Prudente/SP, 2005, 313 páginas. Tese de doutoramento. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Estadual Paulista.

BURTT, Edwin A. **As Bases metafísicas da Ciência Moderna**. Tradução de José Veiga Filho e Orlando Araújo Henriques. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 1983.

CROSBY, Alfred. **A Mensuração da Realidade: A Quantificação e a Sociedade Ocidental 1250-1600**. Tradução de Vera Ribeiro. São Paulo, SP: UNESP, 2015.

- DONATELLO, David Nu. Disponível em <[http:// warburg.chaa-unicamp.com.br](http://warburg.chaa-unicamp.com.br)>. Acesso em 02 nov. 2015.
- EYCK, Jan Van. **O Casal Arnolfini**. Disponível em: <www.noticias.universia.com.br>. Acesso em 02 nov. 2015.
- HADOT, Pierre. **O Véu de Ísis**. Ensaio sobre a história da ideia de natureza. Tradução Mariana Sérulo. São Paulo, SP: Loyola, 2004.
- HENRY, John. **A Revolução Científica**. Tradução Maria Luiza X. de A. Borges, Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar, 1998.
- JAPIASSU, Hilton. **A Revolução Científica Moderna**. Rio de Janeiro, RJ: Imago, 1985.
- KOYRÉ, Alexandre. **Estudos de História do Pensamento Científico**. Tradução de Mácio Ramalho. Rio de Janeiro, RJ: Forense Universitária, 1991.
- LENOBLE, Robert. **História da Idéia de Natureza**. Edições 70, Portugal, 1969.
- ROSSI, Paolo. **Os Filósofos e as Máquinas**. Tradução de Frederico Carotti. São Paulo, SP: Companhia das Letras, 1989.
- VINCI, Leonardo da. **A Anunciação**. Disponível em: <www.noticias.universia.com.br>. Acesso em 18 jan. 2016.
- WACKERNAGEL, Martin. **Renascimento e Barroco I**. Lisboa: Verbo, 1970. (Coleção Ars Mundi, v. 3).