



**INTERPRETAÇÃO HISTORIOGRÁFICA ACERCA DA TRANSIÇÃO
DO PENSAMENTO MEDIEVAL PARA A CIÊNCIA MODERNA:
UM ESTUDO EM DESENVOLVIMENTO SOBRE A
FILOSOFIA CARTESIANA**

JOSÉ PORTUGAL DOS SANTOS RAMOS¹

RESUMO: Este artigo tem por objetivo mostrar o percurso acadêmico (2008-2020) do Prof. Dr. José Portugal dos Santos Ramos, explicitando os principais marcos de sua formação filosófica e científica: o parâmetro historiográfico e os recentes interesses pela investigação de temas cartesianos ligados a filosofia da ciência. Tais marcos são ressaltados a partir de suas contribuições como membro do NEF/UEFS.

PALAVRAS-CHAVE: Filosofia, Ciência, Descartes, Pesquisa.

ABSTRACT: This article aims to show the academic path (2008-2020) of Prof. Dr. José Portugal dos Santos Ramos, explaining the main milestones of his philosophical and scientific formation: the historiographic parameter of the research and the recent interests in the investigation of Cartesian themes related to the philosophy of science. Such milestones are highlighted from your contributions as a NEF/UEFS member.

KEYWORDS: Philosophy, Science, Descartes e Research.

O presente artigo expõe a articulação entre a retrospectiva do meu percurso acadêmico e os conteúdos filosóficos que laborei como pesquisador, com o propósito de esclarecer o modo como interpreto a filosofia cartesiana e a maneira que concebo a transição do pensamento medieval para a ciência moderna. Nesta perspectiva, registro a minha contribuição como integrante do Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Filosofia (NEF).

Em meados de 2008, iniciei o Doutorado em Filosofia na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), sob a orientação da Prof^ª. Dr^ª. Fátima R. R. Évora. Pretendi, na referida pesquisa, investigar a concepção de método e ciência em Descartes a partir do vasto debate empreendido pelos historiadores da filosofia natural cartesiana, dentre os quais, ressalto Jullien (JULLIEN, 1996), Vuillemin (VUILLEMIN, 1960), Costabel (COSTABEL, 1982), Tournadre (TOURNADRE, 1982), Milhaud (MILHAUD, 1921), Garber (GARBER, 2001) e Shea (SHEA, 1991). Constatei que tais comentadores expõem diversas maneiras pelas quais Descartes haveria descrito suas demonstrações geométricas e praticado ciência, mas sem explicar de maneira explícita o modo como Descartes constituiu, a partir desses mesmos

¹ Professor de Filosofia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Doutor em Filosofia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail: domluso@gmail.com.

raciocínios matemáticos, o método que cultiva a razão e orienta as suas experimentações científicas. Notei, assim, uma carência historiográfica de elucidar o *modus operandi* do método e de compreender os limites de seu papel nas experimentações científicas de Descartes. Talvez, por isso, a implicação mais relevante que surja das interpretações dos historiadores da filosofia seja a ausência de esclarecimentos a respeito de uma possível diferenciação que deve haver entre: (i) a exigência de uma exatidão matemática operacionalizada pelos raciocínios do método e (ii) os meios de orientação do método aplicados à prática científica de Descartes. Penso, pois, que essa possível dificuldade de interpretação possa residir no próprio interior das suas obras. Isso porque Descartes, por um lado, concebe dois estatutos de conhecimento quando trata de dois tipos distintos de objetos, a saber, os objetos matemáticos e os objetos físicos, os quais requerem modos diferenciados de investigação, mas, cabe assinalar que, por outro lado, ele jamais explicitou a diferença conceitual das respectivas maneiras de investigá-los.

Como se sabe, as justificações apresentadas por Descartes nas ciências particulares, tais como na *Dióptrica* e nos *Meteoros* de 1637, são em última instância, tentativas de persuadir os leitores de que o *modus operandi* do seu método, desenvolvido na *Geometria* e anunciado no *Discurso do método* é mais adequado do que os demais, pois, lhe possibilita, orientar a investigação científica a partir de uma demonstração geométrica descoberta por uma certeza clara e evidente. Tal demonstração, portanto, lhe serve como uma “representação matemática da natureza”, viabilizando-lhe, pois, orientar a reconstrução experimental do fenômeno físico investigado. Possivelmente, por isso, Descartes relata em uma carta o seguinte:

[...], por exemplo, na *Dióptrica* e nos *Meteoros* eu apenas procurei persuadir os leitores que o meu método era melhor que o usual, mas eu o concebi e provei na minha *Geometria* (AT, I, 478).

E, em meados de maio de 1638, Descartes sustenta:

Perguntas se considero que o que escrevi a respeito da refração é uma demonstração; penso que sim, ao menos na medida em que é possível fornecer uma demonstração nesses assuntos, sem antes haver demonstrado os princípios da Física pela Metafísica (algo que espero fazer algum dia, mas que não fiz até o presente momento), e na medida em que qualquer outra questão de Mecânica, Óptica, Astronomia ou de qualquer outra disciplina, que não seja puramente a Geometria ou a Aritmética, tenha sido alguma vez demonstrada. Mas, requerer de mim demonstrações geométricas em uma matéria que depende da Física é pretender que eu faça o impossível [...] (AT, II, 141-142).

Defendi em 2013 na tese de Doutorado (UNICAMP) que, embora não se encontrem nas obras de Descartes os conceitos “representação matemática”, “procedimento científico” e “justificação experimental”, é pertinente estabelecê-los na pesquisa como meio de interpretação, com o intuito de esclarecer a diferenciação epistemológica que há entre (i) as vias

matemáticas do método e (ii) os procedimentos que investigam exclusivamente os objetos físicos. Segue a passagem que corrobora a dificuldade de interpretação deste assunto nas palavras do próprio Descartes:

Devo dizer, inicialmente, que não foi meu propósito ensinar completamente o meu método em minha exposição, mas apenas dizer o bastante para mostrar que as novas concepções da *Dióptrica* e dos *Meteoros* não eram ideias ao acaso, e por isso pudesse valer a pena examiná-las. Não pude mostrar efetivamente o método nos três ensaios que publiquei, porque ele prescreve uma ordem de investigação que difere muito da que julguei apropriada para explicar. Todavia, forneci um exemplo sucinto dele em minha exemplificação do arco-íris e, se tiverdes o trabalho de relê-la, espero que ela vos satisfaça mais do que na primeira vez, a questão, afinal, é bastante difícil em si mesma. Anexeí esses três ensaios [*A Geometria*, *A Dióptrica* e *Os Meteoros*] ao *Discurso* que os precede por estar convencido de que, se as pessoas os examinarem com critério e os compararem ao que foi anteriormente escrito sobre os temas, terão fundamento para considerar que o método adotado por mim não é oportunista e possivelmente seja mais adequado do que os demais (AT, I, 559-560).

A exemplificação mais sucinta realizada por Descartes da diferenciação epistemológica que há entre (i) as vias matemáticas do método e (ii) os procedimentos que investigam exclusivamente os objetos físicos, é efetivada na sua descrição das cores do arco-íris, exposta no *Discurso VIII dos Meteoros* de 1637. Nesta referida obra, ao partir de uma “demonstração geométrica”² adquirida pelas (i) vias matemáticas do método, enquanto uma “representação do real”³, Descartes identifica na natureza possíveis causas físicas (objetos físicos) que lhe possibilite a compreensão do aparecimento das cores do arco-íris, a saber, o índice de refração que se observa em um prisma de cristal quando exposto às raios de luz. Em seguida, (ii) usando os procedimentos que investigam exclusivamente os objetos físicos, Descartes – ao partir a lei dos senos e um prisma de cristal – reproduz as cores do arco-íris através do percurso FKNP,

² Shea relata em sua obra *The Magic of Numbers and Motion*, que a demonstração geométrica feita por Descartes na carta datada de 13 de novembro de 1629, possibilita uma reconstituição plausível do modo como Descartes deduziu a lei dos senos através de um prisma de cristal. Eis o modo como Shea reconstitui esse cálculo: um raio AB penetra em um prisma HBP e emerge ao longo de BI. Para medir o ângulo de refração e de incidência em B, Descartes acrescenta CE, a normal em B, que é perpendicular a BP. Para reconhecer que HI é o sen de r e que OI é o sen de i basta traçar HO e, uma vez que BH=BO, HO é paralela CE. AB é paralela a HI, donde o ângulo ABC é igual ao ângulo OHI, e o ângulo EBI é igual ao ângulo BOH. Portanto, o ângulo HOI = $180^\circ - r$. Uma vez que a razão dos senos de dois ângulos internos de um triângulo é igual à razão dos lados opostos, $\text{sen HOI}/\text{sen OHI} = \text{HI/OI}$, ou $\text{sen}(180^\circ - r)/\text{sen } r = \text{HI/OI}$. Entretanto, $\text{sen } 180^\circ - r$ é igual a $\text{sen } r$; e, assim, $\text{sen } i/\text{sen } r = \text{HI/OI}$. Logo, a razão constante de refração em um prisma de cristal corresponde a razão entre o senos de i e r . Vide (SHEA, 1991, p. 156-157). É interessante observar que de maneira semelhante, Descartes demonstra na *Geometria* a lei dos senos por meio da posição da normal às ovais. Na seção da *Geometria* intitulada “A demonstração das propriedades das ovais referentes às reflexões e as refrações”, Descartes relata que: “Mas é necessário que não omita a demonstração do que disse, e para isso, tomemos, por exemplo, qualquer ponto C na primeira parte da primeira oval: tracemos a reta CP normal à curva em C, o que é fácil pelo método precedente”. *La Geometrie* (AT, VI, 431).

³ A partir desta demonstração geométrica é possível deduzir os senos de i e r .

que produz as cores do arco-íris primário ONP (envolvendo uma reflexão e duas refrações) e por meio do percurso FKNQR, que produz as cores do arco-íris secundário SQR (envolvendo duas refrações e duas reflexões).⁴ Assim, Descartes reproduz, por analogia, as cores do arco-íris e as justifica a partir da lei dos senos i e r .⁵ Para isso, ele inicialmente calcula o ângulo ONP para os valores de FH, que vão de 1.000 a 10.000. Esse cálculo é possível porque, em F, o desvio d é igual a $i - r$ (ângulo do seno de i menos o ângulo do seno de r), medido pelo ângulo GFK. A partir desse cálculo, Descartes mostra que o ângulo ONP aumenta rapidamente até 40.57 graus e diminui aproximadamente em torno do ângulo de 41 graus. Isso porque, segundo Descartes, há mais raios que fazem o ângulo ONP de aproximadamente 40 graus do que raios que o fazem menor. Por isso, Descartes identifica em K o desvio de $180^\circ - 2r$ e em N o desvio de $i - r$. Logo, o desvio total é de $180^\circ + 2i - 4r$. Então, a partir desse cálculo se obtém: FH= 8.000. Logo, i corresponde a aproximadamente a $40^\circ 44'$. Com isso, os cálculos justificam experimentalmente a Descartes que o ângulo é no máximo de $40^\circ 57'$ e que HF equivale de 8.000 até 9.888. Então, supondo que $17'$ seja o raio do Sol, Descartes afirma que o ângulo máximo do arco-íris interno deve ser encontrado em $41^\circ 17'$, e o ângulo mínimo do externo, $51^\circ 37'$.⁶ A partir de tais considerações, sustento que a diferenciação epistemológica entre (i) a exigência matemática das demonstrações do método e (ii) o caráter persuasivo das experimentações limita, em última instância, a aplicação do método a apenas orientar a prática científica de Descartes.

Após esclarecer a diferenciação epistemológica que há entre (i) as vias matemáticas do método e (ii) os procedimentos que investigam exclusivamente os objetos físicos, iniciei um Pós-Doutoramento (2013-2015) em Filosofia na Universidade do Porto, em Portugal, sob a supervisão do Prof. Catedrático Dr. José F. P. Meirinhos, intitulado “Possíveis influências do Curso Conimbricense na formação do pensamento científico de Descartes”, com o intuito de esclarecer o horizonte de investigação que marcou o desenvolvimento do espírito científico cartesiano.

No que se refere a minha investigação de Pós-Doutorado, constatei, via os comentários de Gilson (GILSON, 2005), a manifesta influência que o Curso Conimbricense tivera na formação do pensamento científico de Descartes. Editado em meados do séc. XVI, mais precisamente, a partir de 1592, com o título de *Comentários do Colégio Conimbricense da*

⁴ Vide *Les Meteores* (AT, VI, 337-338).

⁵ Vide *Les Meteores* (AT, VI, 338-339).

⁶ Os cálculos foram realizados a partir das indicações feitas por Shea na obra *The Magic of Numbers and Motion*. Vide (SHEA, 1991, p. 219-222).

Companhia de Jesus (1592-1606), o Curso Conimbricense é uma doutrina fundamental da Segunda Escolástica, pois amplia o esforço de comentário e também de edição latina dos textos de Aristóteles. Embora sem incidência relevante sobre a metafísica, privilegia sobretudo os campos da física e da lógica, dele tendo-se encarregado a redação os padres Sebastião do Couto, Baltasar Álvares Manuel de Góis. Destaco, pois, o nome de Manuel de Góis, como o redator dos Proêmios dos Físicos, e acrescento o nome de Pedro da Fonseca como o principal mentor do Curso Conimbricense. A estrutura Curso do Conimbricense é, portanto, o sistema filosófico de Aristóteles. Acrescenta-se a esses dados que era um curso septivial, organizado pelas disciplinas triviais e quadriviais em um sistema mediante a propedêutica lógica e a prática das ciências. Diante disso, os *Comentarii* foram uma novidade na filosofia europeia do século XVI e XVII. Ademais, ressalto que o Curso Conimbricense busca estabelecer o ideal de “método”, “lógica” e “ciência”, que influenciou na formação do pensamento filosófico e científico de Descartes.

Na obra *Études sur le rôle de la pensée médiévale dans la formation du système cartésien* Gilson afirma que há diferenças determinantes entre os planos de investigação dos *Commentários do Colégio Conimbricense aos Meteoros de Aristóteles* e dos *Meteoros* de Descartes (GILSON, 2005, p. 109). Ele assinala que a diferença mais importante é a que distingue as duas filosofias: o “método” (GILSON, 2005, p. 109). Entretanto, no que diz respeito ao método, Gilson limita-se a dizer que o Tratado dos conimbrisenses classificam os *Meteoros* a partir dos quatro elementos da física aristotélica (cosmo do mundo sublunar aristotélico), a saber: o fogo, o ar, a água a terra, e, que Descartes nos *Meteoros* de 1637, ao contrário, estabelece suas argumentações por meio da longa cadeia de razões pelas quais os geômetras costumavam se servir (GILSON, 2005, p. 109). Por concordar com o posicionamento de Gilson acerca da mais relevante diferença dos mencionados sistemas filosóficos, optei por aprofundar seus estudos examinando os raciocínios pelos quais os Conimbrisenses e Descartes desenvolvem os seus métodos. No entanto, considere em minhas conclusões que a interpretação de Gilson carece elucidar o modo como Descartes, a partir da designada “geometria concreta”, empreendeu as suas experiências nos *Meteoros* de 1637. Julgo que esta carência se deve sobretudo ao fato do mencionado comentador cartesiano não investigar a explicação do fenômeno atmosférico do arco-íris, exposta no Discurso VIII dos *Meteoros* de 1637.

Numa segunda pesquisa de Pós-Doutorado (2016-2019) realizada na Universidade do Porto, também sob a supervisão do Prof. Catedrático Dr. José F. P. Meirinhos, fiz uma

minuciosa comparação entre as obras *Commentarii Collegii Conimbricensis Societatis Iesu – In Libros Meteororum Aristotelis Stagiritae* de 1593 e *Les Meteores* cartesiano, publicado em 1637, com o propósito de esclarecer o estatuto epistemológico do marco da revolução científica empreendida por Descartes no início do século XVII. A partir dessa comparação, assumi como objeto de estudo os raciocínios pelos quais os Conimbricenses e Descartes utilizam para exercer a aplicação dos seus respectivos métodos nos diversos empreendimentos da ciência meteorológica.

A pertinência da comparação entre as obras mencionadas é justificada por uma vasta tradição de comentários sobre as origens medievais da ciência cartesiana. Como atestam diversos historiadores da filosofia cartesiana, Descartes estudou em La Flèche com os jesuítas durante cerca de um triênio. Gilson (GILSON, 2005) alega que a formação dos professores do jovem Descartes teve uma forte influência das filosofias desenvolvidas no século XVI, especialmente aquela tratada nos *Commentarii Collegii Conimbricensis*. Nesta perspectiva, Garber (GARBER, 2001), Ariew (ARIEW, 1999) e Secada (SECADA, 2000) manifestam atenção à relevância da investigação de Gilson referente à formação filosófica de Descartes via os *Commentarii Collegii Conimbricensis*. Nesta perspectiva, Gomes destaca que:

O século XVII francês também respeitou de modo variado a *lectio* de Coimbra, que servia de compêndio em Escolas [...]. O caso mais caso é, porém, o de Renato Descartes, último dos escolásticos, primeiro dos modernos. Descartes frequentou o Colégio de la Flèche e leu, sem dúvida os *Commentarii*. [...] Dos seus textos, o que mais se aproxima do contexto conimbricense é o *Meteoros*, em que a informação haurida no compêndio de Manuel de Góis se torna mais tangível – matem quase a mesma ordem, exclui uma que outra matéria – vg. Os terremotos – mantendo, a teoria dos meteoros como fenômenos sublunares e não propriamente celestes (GOMES, 1992, p. 118).

Há pelo menos duas possíveis interpretações historiográficas sobre as origens do pensamento científico moderno e sua relação com o pensamento medieval. Há quem defenda uma evolução contínua do pensamento científico entre os períodos medieval e moderno, e há quem proponha caracterizar a transição desses períodos como revolucionária, expressão de uma mudança intelectual radical. Continuístas sustentam que um grande número de filósofos modernos desenvolveram e elaboraram as estruturas fundamentais do método experimental e da matemática por vezes em consonância com tradições de pesquisa antigas e medievais, por vezes tratando da resolução de antigos problemas. Descontinuístas defendem que não havia precedentes teóricos e nem mesmo problemas anteriores que possibilitassem o

desenvolvimento da ciência experimental moderna e do corpo teórico físico-matemático das novas ciências que seriam, portanto, invenções ocorridas no início da modernidade.

Crombie defende a concepção de uma evolução contínua do pensamento científico entre os períodos medieval e moderno a partir da tese de uma revolução metodológica ocorrida no século XIII, especialmente, por meio dos estudos feitos por Robert Grosseteste. Para ele, os cientistas-filósofos deste período histórico descobriram e elaboraram as estruturas fundamentais do método experimental da ciência moderna. Eis a tese de Crombie:

A tese deste livro é a seguinte: a compreensão sistemática, moderna, pelo menos dos aspectos qualitativos desse método [do método exercido na modernidade], é devida aos filósofos ocidentais do século XIII. Foram eles que transformaram a geometria dos gregos e dela fizeram a ciência experimental moderna (CROMBIE, 1971, p. 1).

E, mais adiante, acrescenta:

Parece certo que o método experimental não se encontrava plenamente desenvolvido, em todos os seus detalhes, no século XIII, nem mesmo no século XIV. Tampouco esse método era sempre aplicado, sistematicamente. A tese deste livro é a de que uma teoria sistemática da ciência experimental já era compreendida e aplicada por um número de filósofos suficiente para produzir a revolução metodológica a qual a ciência moderna deve a sua origem (CROMBIE, 1971, p. 9).

A tese de Crombie, portanto, defende que uma teoria sistemática da ciência experimental já era compreendida e aplicada por um número suficiente de filósofos para produzir uma “revolução metodológica”, cuja a ciência moderna deve a sua origem. Com essa revolução, apareceu no mundo latino ocidental uma noção clara da relação entre “teoria” e “observação”, noção na qual se fundamentam a concepção e a aplicação da ciência moderna e de um conjunto nítido de métodos que permitem tratar os problemas físicos no final do século XVI e início do século XVII. Ademais, para Crombie a concepção da estrutura lógica da ciência experimental, defendida por eminentes pensadores do século XVI e XVII, como Galileu e Descartes, era precisamente aquela que havia sido elaborada nos séculos XIII e XIV. Para ele tais pensadores herdaram também a contribuição concreta que as diversas ciências receberam durante aquele período.

Ao contrário de Crombie, Koyré defende uma radical revolução científica ocorrida nos séculos XVI e XVI. Isto porque, investigando a tese de Crombie, Koyré afirma: “[...] quanto à ciência do século XVII [ciência moderna], e à sua filosofia, não acarretaram eles, segundo M. Crombie, nenhuma modificação fundamental nos métodos científicos existentes. Apenas substituíram o procedimento qualitativo pelo procedimento quantitativo e adaptaram à pesquisa

experimental um novo tipo de matemática” (Cf. KOYRÉ, 173, p. 64). E, mais adiante Koyré alega que: “Crombie afirma que a revolução metodológica do século XIII produziu a ciência nova e que, de modo geral, a metodologia era o motor e fator determinante do progresso científico, não creio tampouco que ele [Crombie] tenha provado. Uma vez mais, parece-me que os próprios resultados de suas pesquisas solapam sua tese” (Cf. KOYRÉ, 173, p. 75-76). Isto porque Koyré opta, como disse outrora, por uma tese que defende a ocorrência de uma efetiva revolução científica, ao afirmar que: “mais profundas, senão a mais profunda, revolução do pensamento humano desde a descoberta do Cosmo pelo pensamento grego, [...] implica em uma mutação intelectual”, da qual a física moderna é, ao mesmo tempo, o “fruto” e a “expressão” (Cf. KOYRÉ, 173, p. 166). Na obra *Études Galiléennes*, seguindo essa mesma perspectiva, Koyré propõe que “o estudo da evolução e das revoluções das ideias científicas” evidenciam “verdadeiras mutações” do intelecto humano: transformações em virtude das quais algumas noções, a custo inventadas pelos maiores gênios, se tornaram não apenas acessíveis, mas até fáceis e claras para os estudiosos das ciências (Cf. KOYRÉ, 1966, p. 11-12). Alega também que tal mutação foi, certamente, a revolução científica do século XVII: profunda transformação intelectual de que a física moderna, ou mais exatamente a clássica, foi simultaneamente a “expressão” e o “fruto” (Cf. KOYRÉ, 1966, p. 12). Ressalto que para ele essa mutação é caracterizada por dois momentos intimamente ligados, a saber, a dissolução do cosmo (o cosmo aristotélico) e a geometrização do espaço (espaço abstrato da geometria euclidiana). Ora, mas no que no consiste e por meio de que raciocínios essa mutação do intelecto foi efetivada na revolução científica cartesiana empreendida no início do século XVII? Ainda na obra *Études sur l’histoire de la pensée scientifique*, Koyré ao criticar a tese da “revolução metodológica” do século XIII como origem da formação do pensamento científico moderno proposta por Crombie, alega que:

[...] considero que o lugar da metodologia não está no começo do desenvolvimento científico [moderno], mas por assim dizer, no meio dele. Nenhuma ciência nunca começou por um *tractatus de methodo*, nem jamais progrediu em virtude da aplicação de um método elaborado de modo puramente abstrato, sem embargo o *Discurso do método* [de 1637] de Descartes. Este, como todos sabem, foi escrito não antes, mas depois dos Ensaios científicos dos quais ele constitui o prefácio. De fato [o método] codifica as regras da geometria algébrica. Assim, a própria ciência cartesiana não foi o desfecho de uma revolução metodológica[...] (KOYRÉ, 1973, p. 78).

E na obra *Considerações sobre Descartes*, Koyré limita-se a dizer que:

É uma verdadeira revolução científica que as frases reticentes e prudentes do *Discurso [do método]* nos anunciam. Trata-se, muito simplesmente, de fazer tábua rasa de tudo o que se tinha feito até então, de começar de novo, de

filosofar como se ninguém o tivesse ainda feito, e de reconstruir, ou mais exatamente de construir, pela primeira vez, e de uma vez por todas, o sistema verdadeiro das ciências. [...] Ninguém, salvo Descartes, que, o mais seriamente possível, empreendeu desenvolver ao nosso espírito a pureza e a perfeição nativas (e assim levar a natureza humana ao seu mais alto grau de perfeição) [...]. Revolução intelectual, ou melhor, revolução espiritual que subtendeu e que suportou a revolução científica (KOYRÉ, 1992, p. 33).

E mais adiante acrescenta:

Ora, Descartes sabe bem que o primeiro dos deveres do espírito é justamente julgar, medir, criticar [a tradição aristotélica contemplada na Segunda Escolástica]. E se o fizer, se o ajustar ao nível da razão, nada fica além de fábulas. A razão, com efeito, não pode admitir o que é contrário a ela mesma. [...] Ora, Descartes destruiu quer a antiga lógica, quer a antiga física, quer a antiga concepção do Cosmo. Com efeito, à antiga lógica dedutiva de Aristóteles, lógica da classificação e do conceito, lógica do finito, ele acaba por opor, nas suas *Regras para orientação do espírito*, uma lógica nova, intuitiva, lógica da relação e do juízo [...]. À antiga física, que se baseia nos dados imediatos dos sentidos, na nossa percepção cotidiana do mundo colorido e sonoro, o mundo do senso comum no qual vivemos, que nunca o ultrapassa nos seus raciocínios abstrativos e que permanece em tudo necessariamente ligada às noções de qualidade e de força, está em vias de substituir uma física das ideias claras, física matemática que bane do mundo real qualquer dado sensível, que dele elimina qualquer forma, qualquer força e qualquer qualidade, e que apresenta uma imagem (uma ideia) nova do Universo, de um universo estrito e unicamente mecânico [...]. Quanto ao Cosmo, ao Cosmo helênico, o Cosmo de Aristóteles e da Idade Média, esse Cosmo já abalado pela ciência moderna, por Copérnico, Galileu e Kepler, Descartes destrói-o inteiramente. Não sei se todos se dão conta do que esta descoberta, ou mais exatamente estas descobertas, porque elas formam um feixe e ligadas constituem o que se chamou a *revolução cartesiana* (KOYRÉ, 1992, p. 45-46).

A posição interpretativa que sustentei com o desdobramento do meu Pós-doutoramento alega que a “mutação do intelecto” além de se efetivar por esses pressupostos anunciados por Koyré, decorreu da decisão de Descartes por constituir um “verdadeiro método” a partir da articulação entre os diversos objetos matemáticos e determinados preceitos lógicos, o que penso caracterizar uma revolução metodológica em pleno século XVII. Ademais, julgo que esta decisão cartesiana, ultrapassa a mera adoção a um novo tipo de matemática (Vide CROMBIE, 1953, p.9-10) e antes de ser meramente um terceiro momento que caracterizaria a mutação do intelecto no processo da revolução científica, é justamente o suporte que levou Descartes a rejeitar a organização do Cosmo aristotélico e a optar pela geometrização tridimensional do espaço.

Ademais, assinalo que os frutos colhidos por Descartes nos Ensaios científicos de 1637 decorre dos raciocínios iniciados nas *Regulae* (1619-1628) e, sobretudo, desenvolvidos na

Geometria (1637). Tais raciocínios permitiram a Descartes empreender a constituição do “verdadeiro método” e o levaram mediante a via de análise à fundamentação metafísica dos “princípios gerais” da Física, em especial, aqueles princípios que versam sobre a natureza das coisas materiais, cujos quais são anunciados no *Le Monde* (1629-1636). Segue Descartes no *Le Monde*:

[...] esta matéria pode ser dividida em todas as suas partes segundo todas as figuras que podemos imaginar, e que cada parte é capaz de receber todos os movimentos que podemos conceber. [...] a quantidade de matéria que descrevi não difere de sua substância, assim como os números não diferem das coisas numeradas. Tampouco se deve julgar estranho que eu conceba essa extensão, ou a propriedade que ela tem de ocupar o espaço, não como um acidente, mas como sua verdadeira forma e sua essência (AT, XI, 34-36).

No que concerne à fundamentação metafísica dos princípios gerais da física, destaca-se a teoria cartesiana das “verdades eternas” e, por isso ressaltado que essa teoria teve início no mesmo período em que Descartes começou as suas investigações meteorológicas, a saber, 1629-1630 – o que revela uma manifesta articulação entre o método, a fundamentação metafísica dos princípios físicos e a prática da ciência.

A partir de vários indícios documentais sabemos que os estudos meteorológicos de Descartes ocorreram de maneira concomitante com suas reflexões sobre a representação da matéria e as leis da natureza, as quais são descritas no *Le Monde*. De acordo com Gaukroger tais estudos e reflexões possivelmente foram iniciados entre agosto e novembro de 1629 (GAUKROGER, 2002, p. 276). Ele ainda acrescenta que entre 1629 e 1630, o problema laborado por Descartes foi ampliar seus conhecimentos sobre a Física e áreas afins (tal como a Meteorologia), discernindo em que deveria e não deveria concentrar sua atenção e instituindo um fio condutor que direcionasse o roteiro de suas investigações (GAUKROGER, 2002, p. 279). Vejamos o que Descartes diz a Mersenne nesse período:

[...] todos esses problemas de física que eu vos disse ter examinado encontram-se tão interligados, e dependem a tal ponto uns dos outros, que não me é possível fornecer a solução de um deles sem fornecer a solução de todos, e não há como eu possa fazê-lo de maneira mais rápida ou mais sucinta do que no Tratado que estou a escrever (AT, I, 140-141).

Numa outra carta enviada a Villebressieu em meados do verão de 1631, ao mesmo tempo que Descartes o parabeniza, explicita a natureza dos corpos terrestres:

[...] a natureza destes elementos ou compostos primários – designados Terra, Água, Fogo e Ar – consiste apenas na diferença entre os fragmentos, ou partículas pequenas e grandes, dessa matéria; e que a matéria se transmuta diariamente de um elemento para o outro, quando as partículas maiores transformam-se noutras mais sutis, em decorrência do calor e do movimento, ou em substâncias elementares, quando as partículas maiores transforma-se

noutras maiores, à medida que cessa a ação do calor e do movimento (AT, I, 216).

Nos capítulos V e VI de *Le Monde* – escritos, segundo Cottingham (vide COTTINGHAM, 1993, p. 45), no início da terceira década do século XVII – Descartes, assim como faz nos *Meteoros* de 1637, destitui as qualidades reais da matéria designadas como “calor”, “frio”, “umidade” e “secura” – as quais eram utilizadas como as quatro qualidades primárias pelos Mestres Conimbricenses nos seus *Comentários aos Meteoros de Aristóteles* – e alega que as formas dos “corpos inanimados” – as quais os Conimbricenses designavam, por exemplo, as pedras e os metais – podem ser explicados apenas pela “suposição” de que a matéria contempla “movimento”, “tamanho”, “figura” e a “disposição de suas partes”. Segue Descartes:

Se vos parece estranho que, ao explicar os elementos, eu não faça recurso à qualidades denominadas calor, frio, umidade e secura – tal como fazem os filósofos [das Escolas] – eu vos direi que tais qualidades, do meu ponto de vista, carecem elas mesmas de explicação. [...] Não somente estas quatro qualidades, mas todas as outras, incluindo-se até mesmo as formas dos corpos inanimados, podem ser explicadas sem a necessidade de se supor outra coisa em sua matéria além de movimento, tamanho, figura e disposição de suas partes (AT, XI, 25-26).

E, em seguida, identifica os corpos naturais como comprimento, largura e profundidade do espaço geométrico, instituindo assim os princípios gerais da matéria: extensão e movimento. Nota-se, portanto, que os princípios gerais da matéria, assim instituídos, possibilitam coadunar a metafísica com a constituição do método de Descartes, o que ademais, viabiliza um inovador modo de se interpretar a filosofia cartesiana e a transição do pensamento medieval para a ciência moderna.

Tornei público os resultados desta pesquisa de Pós-Doutoramento, os quais revelam a sistematização do modo como concebo os problemas e as respectivas interpretações contempladas na história da ciência – sobretudo, na filosofia cartesiana – através do Colóquio Internacional *Scire Naturam: filosofia e ciências, da antiguidade ao início da modernidade*, realizado em 2018 na Universidade do Porto (Portugal), tendo apresentado o texto “Discurso cartesiano sobre o arco-íris versus Tratado conimbricense acerca do arco celeste” e do XVIII Encontro Nacional da ANPOF, realizado de 22 a 26 de outubro de 2018, em Vitória/ES (Brasil), tendo sido apresentador do texto intitulado “Análise crítica da interpretação realizada por Étienne Gilson na obra *Études sur le rôle de la pensée médiévale dans la formation du système cartésien*: ciência meteorológica conimbricense versus ciência meteorológica cartesiana. Ademais, assinalo que em dezembro de 2019, publicamos um volume dedicado a Filosofia na idade média num Dossiê contendo Artigos, Resenhas e Traduções na Revista Ideação do NEF/UEFS. Ressalto que publiquei neste Dossiê uma Resenha introdutória da Tradução do

Tratado Quinto intitulado “Do arco-íris ou arco celeste dos Comentários *Sobre o Meteorológicos de Aristóteles*”, publicado originalmente em 1593 pelos Mestres Jesuítas Conimbricenses e do Discurso VIII intitulado Sobre o arco-íris do *Meteoros* de Descartes, publicado originalmente em 1637. Por fim, em julho de 2020, organizei e participei do seguinte evento internacional – VI Colóquio de História da Filosofia Moderna e Filosofia da Ciência, dedicado ao tema: Metafísica e Natureza, ocorrido via plataforma digital (Registro PROEX sob número 08/2020), com o propósito de fomentar a pesquisa filosófica e o debate acadêmico a partir do Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Filosofia (NEF/ UEFS).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLARD, Jean-Louis. *Le mathématisme de Descartes*. Ottawa: Ed. Ottawa, 1963.
- ALQUIÉ, Ferdinand. *A Filosofia de Descartes*. Tradução de Rodrigues Martins. Lisboa: Editorial Presença, 1986.
- _____. *La découverte métaphysique de l’homme chez Descartes*. Paris: PUF, 2000.
- ARIEW, R., CONTINGHAM J., SORELL T., *Petrus Ramus: “Dialectic”*. In: *Background source materials*. Cambridge: University Press, 1998.
- BOYER, Carl. *História da Matemática*. Tradução de Elza Gomide. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1996.
- _____. *History of analytic geometry*. New Jersey: Princeton University Press, 1988.
- CROMBIE, A. C. *Histoire des Sciences: De Saint Augustin a Galiléé (400-1650)*. Paris: Presses Universitaires de France, Volume I e Volume II, 1959.
- _____. *Robert Grosseteste and the Origins of Experimental Science 1100-1700*, Oxford: Clarendon Press, 1971.
- _____. *Science, Art and Nature in Medieval and Modern Thought*. London: Cambridge University Press, 1996.
- COSTABEL, Pierre. *Démarches Originales de Descartes Savant*. Paris: Vrin, 1982.
- _____. *Exercices pour les éléments des solides*. Paris: Presses Universitaires de France, 1987.
- COTTINGHAM, John. *Dicionário Descartes*. Tradução de Helena Martins. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1993.
- DESCARTES, René. *Oeuvres de Descartes*. Paris: Librairie Philosophique J. Vrin. 1996. 11 vol. Publiées par Charles Adam e Paul Tannery.
- ITARD, Jean. *Essais d’Histoire des Mathématiques*. Paris: Ed. Blanchard, 1984.
- GARBER, Daniel. *Corps Cartésiens: Descartes et la philosophie dans les Sciences*. Paris: Presses Universitaires de France, 2004.

- _____. *Descartes Embodied*. Chicago: Cambridge University Press, 2001.
- _____. *La physique métaphysique de Descartes*. Paris: Presses Universitaires de France, 1999.
- GAUKROGER, Stephen. *Descartes: Uma biografia Intelectual*, tradução de C. Bejamin e I. C. Moreira, Ed. UERJ, 2002.
- GILSON, Étienne. *Discours de la Méthode. Texte et Commentaire*. Paris: Vrin, 1987.
- _____. *Études sur le rôle de la pensée medieval dans la formation du système cartésien*. Paris: vrin, 2005.
- _____. *Index Scolastico-Cartésien*. Paris: Librairie Félix Alcan, 1913.
- GOMES, Pinharanda. *Os Conimbricenses por Pinharanda Gomes*, Ed. Biblioteca Breve, Lisboa, 1992.
- GUEROULT, Martial. *Descartes Selon L'Ordre des Raisons*, v. I. Paris: Aubier, 1968.
- _____. *Descartes Selon L'Ordre des Raisons*, v. II. Paris: Aubier, 1968.
- _____. “Lógica, arquetônica e estruturas constitutivas dos sistemas filosóficos”. In: *Transformação/Ação: Revista de Filosofia/Universidade Estadual Paulista*. Vol. 30, p. 235-246. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 2007.
- HEATH, T. L. *The Works of Arquimedes*. New York: Dover Publications, 1953.
- _____. *The thirteen books of Euclid's elements*. New York: Dover Publications, 1956.
- _____. *A History of Greek Mathematics*. New York: Dover Publications, 1981.
- _____. *The method of analysis*. Dordrecht: Publishing Company, 1974.
- JULLIEN, Vincent. *Descartes, La <<Géométrie>> De 1637*. Paris: Presses Universitaires de France, 1996.
- KLEIN, Jacob. *Greek mathematical thought and the origin of algebra*. New York: Dover, 1968.
- MILHAUD, Gaston. *Descartes Savant*. Paris: Librairie Félix Alcan, 1921.
- RAMOS, José Portugal. *A constituição de uma teoria das proporções na Geometria de 1637: Demonstrações geométricas versus construções de curvas mecânicas em Descartes*. Ilhéus: Especiaria, 2016.
- _____. *Ars de Llull e o desenvolvimento do espírito filosófico de Descartes*. Porto: Mediaevalia, 2015.
- _____. *A vitória de La Geometrie de Descartes perante os Elementos de Euclides*. 1ed. Campinas: UNICAMP/IFCH, 2017.
- _____. “Breve Apresentação da Geometria de Descartes”. Feira de Santana: *Ideação*, 2013.
- _____. “Crítica cartesiana à lógica dialética renascentista”. 1ed. São Paulo: Coleção XVII Encontro ANPOF, 2017.

_____. “Demonstração do Movimento da Luz no Ensaio De Óptica De Descartes”. São Paulo: *Scientiae Studia*, 2010.

_____. “Discurso cartesiano sobre o arco-íris versus Tratado conimbricense acerca do arco celeste”. Feira de Santana: *Ideação*, 2019.

_____. “Discurso cartesiano sobre o arco-íris versus Tratado conimbricense acerca do arco celeste”. Porto: *Mediaevalia*, 2018.

_____. “Modus operandi do método proposto por Descartes em 1637”. 8 ed. São Paulo: ANPOF, 2015.

ROCHEMONTEIX. *Un Collège de Jesuites aux XVII et au XVIII siècle: Le Collège Henri IV de la Flèche*. Le Mans, 1889, Volume IV.

SASAKI, Chikara. *Descartes` Mathematical Thought*. Netherlands: Publishers by Kluwer Academic, 2003.

SECADA, J. *Cartesian Metaphysics: The late Scholastic origins of Modern Philosophy*. Cambridge University Press, 2000.

SERFATI, Michel. “Les compas Cartésiens”. *Archives de Philosophie*. 56, n.3, jul.-sep., 1993, p. 197-230.

SHEA, William. *The Magic of Numbers and Motion*. Canton: Science History Publications, 1991.

_____. *Quadrature du cercle, fractions continues et autres contes*. Paris: APMEP, 1992.

SCHUSTER, John. *Descartes and the Scientific Revolution, 1618-1634*, vol. 1. Ph.D.Thesis. Princeton University: Ann Arbour, 1977.

_____. *Descartes and the Scientific Revolution, 1618-1634*, vol. 2. Ph.D.Thesis. Princeton University: Ann Arbour, 1977.

_____. “Full circle: Cartesian dynamics, optics and the tennis ball model”, 1628-33. p. 293. In: GAUKROGER, Stephen; SCHUSTER, John; SUTTON, John. *Descartes' Natural philosophy*. London: Routledge, 2000, p. 258- 757.

TANNERY. Paul. *Géométrie Grecque: Comment Son Histoire Nous Est Parvenue Et Ce Que Nous En Savons*. Paris: Gauthier-Villars, 1887.

TOURNADRE, Géraud. *L'orientation de la science cartésienne*. Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, 1982.

KOYRÉ, Alexandre. *Considerações sobre Descartes*. Lisboa: Editorial Presença, 1992.

_____. *Études galiléennes*. Paris: Hermann, 1966.

_____. *Études newtoniennes*. Paris: Éditions Gallimard, 1968.

_____. *Études sur l'histoire de la pensée scientifique*. Paris: Éditions Gallimard, 1973.

VUILLEMIN, Jules. *Mathématiques et Métaphysique Chez Descartes*. Paris: Presses Universitaires de France, 1960.