

O NEWTONIANISMO E A CONCEPÇÃO MECANICISTA DE NATUREZA NA OBRA DE LUÍS ANTÓNIO VERNEY

Daniel de Lara Oliveira

Mestre em História Social/USP

daniel.oliveira@usp.br

A possibilidade de publicar este trabalho me pareceu promissora para submeter, agora a um público mais amplo, ao menos uma parte dos resultados alcançados pela pesquisa que realizei durante o mestrado, sob o título *Ciência moderna e newtonianismo no projeto pedagógico de Luís António Verney*, em especial o que hoje se encontra sistematizado no terceiro capítulo da dissertação, cujo tema central foi a presença da concepção mecanicista de natureza na obra desse autor. Assim, nas páginas que se seguem o objetivo é tomar a concepção mecanicista de natureza que está expressa na obra de Verney, isolando para uma breve análise o seguinte problema: a compreensão de Verney sobre como a mecânica de Newton explicava o funcionamento natureza.

A problemática em torno da concepção mecanicista de natureza é farta, como farto é o número de trabalhos produzidos a esse respeito, tanto por historiadores como filósofos; afinal, o mecanicismo ocupou lugar de destaque na chamada Revolução Científica, bem como no advento da ciência moderna, no qual, de uma forma ou outra, sob um variado leque de interpretações, estão inseridos trabalhos como os de Galileu, Descartes, Kepler e tantos outros. O coroamento de todos esses esforços está identificado na obra de Isaac Newton, sobretudo nos *Princípios matemáticos de filosofia natural*.

Se todos esses nomes de algum modo nos são apresentados ao longo da vida escolar, proporcionando ao menos uma aproximação inicial junto ao tema mecanicismo, o autor da obra tomada aqui como principal fonte de pesquisa demanda uma breve apresentação. Luís António Verney, de origem portuguesa, foi inicialmente educado por jesuítas, com os quais ainda jovem se indispôs e, já mais afinado com os oratorianos, foi aperfeiçoar sua formação em círculos letrados da Itália. Vivendo em Roma, doutor em teologia e jurisprudência, passou a escrever textos filosóficos no intento de que eles viessem a nortear uma reforma nos sistemas de ensino de Portugal. Dentre os escritos de Verney, esta pesquisa tomou dois textos voltados a divulgar a física moderna: a carta

acerca da física, localizada no *Verdadeiro Método de Estudar* (1746), sua obra de maior circulação, escrita em forma de epístolas temáticas, lida por portugueses, espanhóis e brasileiros, analisada aqui em conjunto com o *De Re Physica*, um manual de estudo, publicado em 1769, que também circulou em círculos intelectuais da metrópole e da colônia. Ambas as obras expressam o newtonianismo de Verney, permitindo analisar sua compreensão a respeito daquela nova física, o quanto ela o convencia epistemologicamente e quais eram suas intenções ao adotá-la como o mais razoável e também promissor modo de conhecer a natureza, incorporando-a em sua retórica contra os jesuítas e em favor da ciência dos modernos.

Na carta a acerca da física, apesar de estrita em tom de divulgação, a dar notícias da nova física ao público letrado de Portugal, Verney já demonstra compartilhar da concepção mecanicista ao se referir à natureza como uma máquina:

Que importa que os Escolásticos afirmem que a organização de um vivente são acidentes que resultam da forma substancial, se eu vejo que é um *perfeito artifício* que não tem nada que fazer com a forma, pois que existe partida a dita?, se eu vejo que a circulação do sangue e outros humores mostra distintamente que o corpo do animal é uma *máquina hidráulica* maravilhosa. (FÍSICA, p. 193).

Trata-se de um mecanicismo ontológico, estabelecendo analogias entre uma máquina e uma natureza, cujo funcionamento deveria ser investigado e explicado de maneira a superar a explicação escolástica e seus tradicionais conceitos de matéria e forma. Sincero com sua fé católica e esclarecido sobre toda a efervescência vivida pela filosofia natural dos modernos, Verney entendia que uma natureza máquina manifestava tanto a necessidade de um mecânico criador, como a possibilidade de que o homem, ao menos em parte, pudesse conhecer seu mecanismo de funcionamento. Inspirado no prefácio de Roger Cotes à segunda edição dos *Principia* (cf. NEWTON, 2008, p. 34), Verney sugere que “quem não considera os compostos naturais como artifícios de Deus, ou zomba, ou é cego; e quem, reconhecendo isto, ainda assim diz que o artifício se explica com matéria, forma e privação, é totalmente louco” (FÍSICA, p. 192). Apesar de não declarar nenhuma adesão apaixonada à física teológica, Verney entendia que a natureza manifestava o poder divino e que a física dos modernos não contradizia os preceitos da fé católica. Em linhas gerais, tratava-se de um esforço em distinguir as respectivas áreas de interesse da religião e da ciência, visando uma separação conciliatória.

Todavia, essa ontologia mecanicista compartilhada por Verney estava acompanhada por

concepções de cunho epistemológico, decorrente dos trabalhos realizados por tantos nomes que se estenderam de Galileu a Newton e que fizeram da mecânica um ramo especializado da física. Deste modo, além de se referir a uma determinada cosmovisão, o mecanicismo também diz respeito à mecânica enquanto o estudo dos corpos em movimento. Segundo a concepção mecanicista de natureza, da qual Verney é partidário, a natureza é mecânica porque funciona como uma máquina; e a natureza é mecânica porque regida por leis do movimento propostas pela mecânica desenvolvida por nomes como os de Galileu, Descartes, Newton, e tantos outros. A partir de então, as atenções estarão voltadas a esse segundo aspecto, à explicação mecanicista da natureza, até que ponto Verney a compreendeu e quais suas concepções a seu respeito.

Uma das análises sobre a história do mecanicismo foi elaborada pelo historiador J. Dijksterhuis, em *The Mechanization of the World Picture. Pythagoras to Newton*. Segundo a tese de Dijksterhuis, a obra de Newton representou o ponto alto de todo um processo de longa duração na história das ideias científicas: a transição do que foi a ciência da antiguidade e da Idade Média para a ciência clássica, concluindo, através de sua matematização, a mecanização da imagem do mundo ou da natureza. São duas as principais características dessa transformação: a reação por parte da mecânica clássica ao aristotelismo e qualquer princípio interno do movimento, eliminando da natureza toda a ideia de animismo ou qualquer espécie de forças vitais, ao que se somou o abandono do tratamento dos fenômenos naturais a partir de palavras, agora substituído pelo tratamento matemático. O rigor da abordagem matemática expressaria, com mais propriedade e exatidão, as leis do movimento que regem a natureza (cf. DIJKSTERHUIS, 1986, p. 492 – 501).

Quanto à primeira característica apontada por Dijksterhuis, não há maiores dificuldades em concluir que Verney se colocava radicalmente contrário à presença de *espíritos* responsáveis pelo funcionamento mecânico dos corpos. Na carta acerca da física, em mais um momento de apelo ao empirismo, Verney critica as conclusões que o jesuíta Francisco Ribeiro (1688 – 1715) havia chegado acerca da circulação sanguínea.

Em vez de recorrer às demonstrações de Harveu, que entram pelos olhos e se confirmam com a boa razão, funda-se nisto: 1.º Que, admitida a circulação, entende-se melhor como o sangue leva o calor e *espíritos* a todas as partes do corpo, para que elas possam fazer as suas funções; 2.º Que, assim como no Universo gira o Sol por tudo para aquecer todas as partes, assim no corpo deve girar o sangue para que se comunique o calor e *espíritos animais* a todas as partes do corpo; ... (FÍSICA, p.

187).

Como vemos, o animismo estava entre os obstáculos epistemológicos a serem superados durante o processo de mecanização da natureza. Além disso, também é possível identificar a ênfase com que ele descarta o valor epistemológico de outros conceitos, tais como os de *forma substancial*, do qual resultam os *acidentes*, conceitos equivocados, segundo ele, ainda utilizados pelos escolásticos para caracterizar a organização dos seres vivos (cf. FÍSICA, p. 193). Após todos esses descartes conceituais, Verney menciona o que para ele constitui o mais correto modo de conceber e investigar a natureza: o modo mecanicista.

Certamente que de não considerar assim o corpo [*perfeito artifício; máquina hidráulica maravilhosa*] nascem todos os enganos; e depois que, postas de parte as preocupações, começaram a considerar o corpo humano como é em si, e examiná-lo mediante as *leis do movimento*, têm-se descoberto coisas que se ignoravam (FÍSICA, p. 193).

O movimento histórico que julga ter escapado a Portugal, ou ao menos ainda não concluído naquele reino, é justamente o que Verney deseja ver executado através de uma reforma educacional que deveria passar necessariamente pelo ensino da física; uma reforma que fosse capaz de lançar fora conceitos como o de animismo e forma substancial, típicos da filosofia aristotélica, adotando-se, dali em diante, uma explicação mecanicista, que assim como no trecho acima e em tantos outros, fica evidenciada pela recorrente menção de Verney ao problema do movimento.

A análise oferecida pelo historiador Richard Westfall, em *The Construction of Modern Science. Mechanisms and Mechanics*, conclui que o maior empreendimento da Revolução Científica foi conciliar a tensão entre a tradição platônica-pitagórica, segundo a qual a natureza deveria se dar pelos princípios matemáticos da geometria, e a filosofia mecânica, que buscava explicar o mecanismo de funcionamento que deveria residir por trás dos fenômenos. A dificuldade maior consistia em formular uma explicação matemática que não fosse contraditória à filosofia mecânica, cuja maior expressão encontrava-se em Descartes, e diante da qual a maior das contradições seria inserir nas explicações qualquer espécie de propriedades ocultas. O desenvolvimento de uma concepção de força, como ação sobre um corpo para mudar seu estado de movimento, uma concepção que contribuiu muito para a promover a elaboração de uma ciência mecânica de estreitos vínculos com a matemática, sofria constantes impedimentos por parte da filosofia mecânica. Somente Newton iria utilizá-la de modo a ampliar a ciência mecânica e ao mesmo tempo revisar a filosofia mecânica, formulando uma mecânica racional que tentou conciliar

ambas as tradições (cf. WESTFALL, 1977, p. 137 – 138).

Teria Verney compreendido a operacionalidade dessa mecânica racional em todas as suas sutilezas? A retórica de Verney era capaz de anunciar e defender a necessidade de adoção da mecânica racional ou da física matemática nos estudos dessa disciplina em Portugal, demonstrando estar a par dos principais autores e obras voltados à filosofia natural de Newton, e mesmo daqueles trabalhos que a tomaram, comentaram e desenvolveram, à luz de uma matemática ainda mais inovadora. Verney recomenda o estudo dos *Principia* a partir de sua quarta edição, comentada pelos padres franceses François Jacquier e Thomas Le Seur, instrumentalizados pela matemática desenvolvida por Euler, o mais talentoso e promissor aluno do notório matemático Jean Bernoulli. Essa dívida junto aos trabalhos matemáticos de Euler foi reconhecida pelos próprios comentaristas da quarta edição dos *Principia*, que fazem referência à *Mecânica* de Euler, onde afirmam ter encontrado o tão procurado instrumento matemático para tratar as Proposições dos *Principia* em termos de equações diferenciais (cf. GUICCIARDINI, 2003, p. 248).

A partir do modo como a apresenta, fica explícito que Verney compreende a restrição de interesse da ciência moderna ao problema do movimento, que por sua vez deveria ser analisado a partir de seus aspectos quantitativos; isso é o que Verney está a enfatizar, e ao fazê-lo dá um passo significativo rumo à matematização dos estudos acerca da natureza, uma das mais importantes características da filosofia natural dos modernos. No entanto, quando passamos da apresentação à operacionalidade, Verney não demonstra ter compreendido os detalhes com que mecânica racional funcionava, não sendo possível apurar qual era seu domínio sobre a operacionalidade dessa física, que de fato já exigia um considerável conhecimento matemático.

Por fim, cabe apontar alguns limites com que Verney via esse processo de matematização da filosofia natural. O trecho seguinte, retirado do *De Re Physica*, surpreende porque trata-se de uma das raras ocasiões em que Verney, suspendendo o forte apelo experimental, demonstra compreender que determinadas abstrações matemáticas eram concebidas, como se de fato existissem, por razão da operacionalidade das explicações.

Newton, para se furtar à dificuldade, diz que, por exemplo, a esfera se constitui de inúmeras superfícies concêntricas, cujas espessuras, para usar de suas palavras, são como se fossem nada, e que são orbes evanescentes; que pontos, linhas e superfícies com os quais sólidos são compostos são partículas iguais de grandeza desprezível, mas aqueles próprios vocábulos, *nada*, *evanescentes*, *desprezíveis*, etc, bem claramente demonstram que ele não pensou tais hipóteses

como se fossem coisas existentes desta forma [pois nada desse tipo pode existir na natureza], mas que são assim imaginada em favor das demonstrações, que se tornam com isso muito mais breves e diretas, como dizem, e não indiretas ou por absurdo, como os antigos Geômetras faziam, e a partir delas muitíssimas coisas novas inferem e demonstram (DE RE PHYSICA, p. 216).

O mesmo empirismo radical que impunha limites a suas concepções acerca da matematização da física, influenciava Verney a respeito de outro problema central imposto à mecânica racional de Newton: a definição ontológica do conceito de atração. Verney insistia em reafirmar que a filosofia natural não é capaz de oferecer sua definição porque ela deve restringir-se a discorrer somente sobre o que lhe é possível a partir dos sentidos.

Nem os próprios newtonianos, que filosofam melhor do que os outros estão contentes com a atração dos corpos. Ainda que possam nos explicar a causa desta atração, seu modo de agir, e as leis peculiares ao sistema Solar, nas coisas e fenômenos terrestres e mais familiares não explicaram distinta e inteligentemente nem uma só lei sequer das leis de atração que eles mesmos estabeleceram (DE RE PHYSICA, p. 103).

Trata-se de uma postura no mínimo paradoxal, porque caberia questionar como foi possível ao próprio Verney, conceber que a *acção mútua* e o *movimento de gravidade* são *conhecimentos físicos*, se não há o que, segundo o seu entendimento, seria a necessária sustentação empírica para isso, uma vez que tais forças em si nunca foram observadas. No trecho acima, o empirismo radical de Verney insiste em apontar a impossibilidade de Newton e dos newtonianos em definir o que seria a chamada força de atração. De certa forma, isso é uma incompreensão a respeito da mecânica racional e seu modo de explicar o fenômeno do movimento.

Como vimos, uma das teses defendidas por Richard Westfall, afirma que, acrescentar o conceito de força ao de matéria e movimento, foi condição necessária para que Newton introduzisse a mecânica matemática de Galileu na filosofia mecânica de Descartes. Sem o conceito de força, que é uma exclusividade da filosofia natural dos modernos, a lei da gravitação universal seria inconcebível (WESTFALL, 1977, p. 144). Sob a análise de Frederico Andries Lopes, embora não fossem de ordem física, nem observáveis, Verney concebia uma relação entre as abstrações matemáticas e a matéria, de onde as mesmas vieram, no entanto, continua Lopes:

Verney tinha uma clara noção de que as ideias matemáticas são simplificações da realidade, por isso mais pobres e, por essa pobreza, problemáticas. A abstração é mais perda do que ganho. ... Existe uma superfície como a que pregam os matemáticos? Não: se existisse, ela iria

contra o mundo. Nada de físico existe que não tenha espessura, e aí está o problema, e aí começa o empirismo radical de Verney” (LOPES, 2002, p. 116).

Esse empirismo radical também foi responsável pela pouca ousadia epistemológica com que Verney concebe a relação entre física e matemática, e que o levou a entender que a abstração é mais perda do que ganho, quando poderia concluir que, através da mesma simplificação, foi possível evitar o que classificava como antigos erros, tais como investigar a natureza a partir de princípios vitais ou mesmo perguntar por causas teleológicas; além do que, essa mesma simplificação foi responsável por promover uma física mais funcional, justamente aos moldes daquela que o próprio Verney desejava ver implantada em Portugal, a serviço dos interesses de um Estado ávido por maior desenvolvimento econômico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIKSTERHUIS, E. J. *The Mechanization of the World Picture. Pythagoras to Newton*. Princeton: Princeton University Press, 1986.

GUICCIARDINI, Nicollò. *Reading the Principia. The Debate on Newton's Mathematical Methods for Natural Philosophy from 1687 to 1736*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

LOPES, Frederico José Andries. *Verney e o De Re Physica*. Tese de Doutorado, defendida na Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosóficos-Científicos, no Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

NEWTON, Isaac. *Princípios matemáticos de filosofia natural*. São Paulo: Edusp, 2008.

VERNEY, Luís António. *Verdadeiro Método de Estudar*. Lisboa: Editora Sá da Costa, 1950. Edição organizada pelo Professor Antonio Salgado Jr. em 5 volumes.

_____. *De Re Physica*. Primeiro Volume. Trad. J. Andries Lopes. IN: LOPES, F. J. A. *Verney e o De Re Physica*. Tese de Doutorado defendida no Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, em Rio Claro, 2002.

WESTFALL, R. *The Construction of Modern Science. Mechanisms and Mechanics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.