

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE HISTÓRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA SOCIAL

DANIEL DE LARA OLIVEIRA

**Ciência moderna e newtonianismo no projeto pedagógico de
Luís António Verney**

Versão Corrigida

São Paulo
2011

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE HISTÓRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA SOCIAL

**Ciência moderna e newtonianismo no projeto pedagógico de
Luís António Verney**

Daniel de Lara Oliveira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História Social do Departamento de História da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em História.

Orientadora: Profa. Dra. Sara Albieri

De Acordo

Versão Corrigida

São Paulo
2011

À Professora Lia, minha mãe

Agradecimentos

À Universidade de São Paulo, enquanto uma instituição pública de ensino, condição necessária para que eu e tantos outros encontrássemos aqui uma valiosa oportunidade para ampliar nossa formação.

À Professora Sara Albieri, sobretudo por acreditar no meu trabalho e pelo incomparável apoio que sempre me prestou, desde nossos primeiros contatos ainda na graduação. Orientação imprescindível e paciente para que eu superasse todos os desafios impostos pela pesquisa, em especial a necessária aproximação junto aos problemas da Filosofia, que a mim se apresentavam feito um emaranhado temático, no qual hoje já consigo identificar algumas veredas.

Ao Professor Carlos Lugarzo, da UNICAMP, a quem é difícil agradecer de modo condizente a imensa colaboração que recebi, pois se deu o trabalho de ler as primeiras versões, tanto do projeto de pesquisa quanto dos capítulos que compõem esta dissertação. Um exercício de paciência, executado com o máximo de rigor acadêmico, sem nunca perder de vista o fato de que estava se colocando ao lado de um aluno ainda em formação, repleto de dúvidas e todo tipo de dificuldades, que me ajudou a superar de modo muito generoso.

Ao professor Caetano Plastino, do Departamento de Filosofia da USP, pelos preciosos comentários e a disponibilidade com que colaborou para a realização deste trabalho, prestando o apoio necessário, sempre marcado pela erudição e gentileza sem par.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, cujo financiamento veio a proporcionar condições muito mais favoráveis à realização desta pesquisa.

A todos os colegas de estudo, preciosas companhias que o convívio universitário tornou possível, cujos nomes seria impossível listar aqui, sem incorrer em falhas da memória que seriam imperdoáveis.

A todos os funcionários da Biblioteca Florestam Fernandes, pela prestatividade com que sempre me atenderam na localização de livros pelas estantes, na solicitação de materiais pertencentes a outras bibliotecas, na resolução dos problemas burocráticos e pela cortesia que cultivamos ao longo desses anos.

Ao André e à D. Márcia, pela gentileza e amizade que semeamos e colhemos durante nosso convívio.

À Clarisse, pela companhia, ora silenciosa nas salas de leitura da Biblioteca Florestam Fernandes, outrora toda prosa durante as refeições e os cafés que intercalavam as nossas incontáveis horas de estudo; em Clarisse reside uma conciliação harmoniosa entre inteligência e amabilidade, cuja convivência sempre fará falta quando distante.

Ao prezado amigo, Éder Marques Loyola, tanto pelo espírito perspicaz que sempre fixava em cada conversa, quanto pelo precioso apoio que prestou ao ler e comentar as primeiras versões desses capítulos.

A Henrique Ré, por tanto me incentivar a escrever um projeto de iniciação científica e a partir de então considerar a possibilidade de ingresso na pós-graduação.

A meu amigo Evaristo Santarosa, de quem ainda sou carona nas idas e vindas a Tietê, mas sobretudo pelo apoio que sempre manifestou durante nossas prosas intermináveis pela rodovia Castelo Branco.

Ao jornalista José Luís de Moura, pela gentileza e amizade com que me atendeu em todos os momentos em que precisei de um socorro na área da informática.

Resumo

Esta pesquisa analisa a recepção das ideias de Isaac Newton que está expressa na obra do português Luís António Verney (1713 – 1792). Trata-se de um estudo de caso sobre o newtonianismo, fenômeno histórico da cultura iluminista, realizado aqui a partir de uma investigação acerca da compreensão conceitual da filosofia natural de Newton a que chegou Verney, bem como de algumas das intenções deste autor ao adotar determinadas concepções da ciência moderna e aplicá-las em seu projeto pedagógico, voltado a uma reforma no sistema de ensino português. As análises do texto de Verney estão problematizadas a partir de questões em torno do empirismo, do instrumental matemático e da concepção mecanicista de natureza, buscando avaliar suas respectivas relações com a física de Newton, e assim melhor conhecer as concepções que operavam nos seguintes intentos de Verney: afastar a influência dos jesuítas sobre a educação em Portugal, evitar as possíveis contradições entre sua fé católica e as concepções da filosofia natural moderna e, finalmente, adotar uma física que a ele se apresentava como muito promissora para o desenvolvimento econômico do reino.

Palavras-Chave: História das Ciências – História Intelectual – Newtonianismo – Luís António Verney – Portugal – Filosofia da Natureza.

Abstract

This research analyzes the reception of Isaac Newton's ideas which is expressed in the work of the Portuguese Luís António Verney (1713-1792). This is a case study on the Newtonianism, historical phenomenon of the Enlightenment culture, held here from an investigation of the conceptual understanding of Newton's natural philosophy reached by Verney, as well as some of the author's intentions to adopt certain modern science concepts and apply them in his educational project, aimed at a reform in the Portuguese education system. The analysis of Verney's text are problematized from issues of the empiricism, the mathematical tools and the mechanistic conception of nature, seeking to evaluate their relationships with Newtonian physics. Then, to understand deeply the concepts which worked in the following attempts to Verney: repel the influence of Jesuits on Portuguese education, avoid the possible contradictions between his Catholic faith and modern conceptions of natural philosophy and, eventually, embrace a physics which had presented to him as very promising for the kingdom's economic development.

Key-Words: History of science – Intellectual History – Newtonianism – Luís António Verney – Portugal - Philosophy of Nature

Sumário

Introdução	01
Capítulo 1	
Verney e o problema da <i>experiência</i> e da <i>observação</i> na filosofia natural de Newton	19
1.1. Os termos: intenções e história	19
1.2. Os conceitos: a natureza e a filosofia	35
Capítulo 2	
O newtonianismo de Verney e a matemática dos modernos	64
2.1. A matemática e o progresso dos modernos	66
2.2. Verney diante da perspicaz relação entre a matemática e a filosofia natural newtoniana	74
2.3. A carta acerca da física: uma fonte sobre o processo histórico de afirmação da filosofia natural newtoniana e do cálculo em meados do século XVIII	85
Capítulo 3	
Verney diante de uma concepção mecanicista de natureza	101
3.1. Dos antigos aos modernos: ruptura e continuidade no progresso da filosofia natural	102
3.2. Uma natureza máquina	108
3.3. Uma explicação mecanicista da natureza	116
Considerações Finais	135
Referências	140

Introdução

Esta pesquisa analisará a recepção da filosofia natural de Isaac Newton que encontra-se expressa no *Verdadeiro Método de Estudar*, obra escrita pelo português Luís António Verney, publicada em 1746. Trata-se de uma história intelectual, voltada a uma temática da história das ciências e dos conceitos científicos, uma investigação sobre como as ideias de Newton se encontram compreendidas e divulgadas por Verney, sobretudo na décima carta do *Verdadeiro Método*, aquela que o autor dedicou inteiramente aos estudos da física. Ali, Verney traça uma visão panorâmica do estado em que se encontrava o ensino da física em Portugal, destaca a transformação a que a filosofia natural vinha sendo submetida desde o século XVII, para então apresentar as concepções dos modernos, com especial destaque à filosofia natural de Isaac Newton, tida por ele como o melhor modo de investigar a natureza, marcado pelo método experimental, pela matematização das análises e pela clareza das explicações. A décima carta do *Verdadeiro Método de Estudar*, a obra mais divulgada de Verney, é a principal fonte histórica desta pesquisa; o newtonianismo, o objeto de nossas análises, o problema histórico em torno do qual se darão as discussões propostas ao longo dos capítulos que compõem esta dissertação.

O interesse central desta análise está voltado às concepções de Verney acerca da filosofia natural, as influências que recebeu, ou até mesmo as razões que o levaram a escolher esta ou aquela concepção, diante da diversidade oferecida pelo contexto histórico de ideias no qual ele estava inserido e ao qual nos dirigimos aqui com as atenções voltadas ao newtonianismo, um problema histórico ligado à filosofia natural. Neste trabalho, conhecer os contatos pessoais, saber os locais nos quais Verney constituiu sua formação, ou mesmo investigar a influência intelectual exercida por sua obra, será sempre de enorme interesse e importância desde já reconhecida, mas espera-se ter alcançado o propósito primeiro desta pesquisa quando for possível conhecer sua trajetória no plano das ideias, conhecer as concepções que permeavam a filosofia natural que está expressa em sua obra; de modo mais específico, conhecer como esse autor operava os conceitos relacionados à filosofia natural de Newton.

Quanto ao autor, Luís António Verney nasceu em Lisboa, em julho de 1713, filho de pai e mãe de origem francesa; ainda criança, provavelmente entre 1720 e 1727, esteve entre os jesuítas de Santo Antão, estudando gramática, retórica e o que então chamavam de latinidade. A essa altura,

os jesuítas já dividiam o cenário educacional português com os oratorianos, introduzidos em Portugal desde 1668. Entre eles Verney esteve de 1727 a 1730, frequentando um curso de filosofia que somente iria concluir quando voltou a estudar com os jesuítas na Universidade de Évora, ocasião em que formou-se Bacharel em Artes. Anos mais tarde, ingressou no curso de Teologia e em 1736 novamente abandonou os estudos, dessa vez para se dirigir à Itália.

Já em Roma, Verney repetiu o curso de Teologia e acrescentou à sua formação a Jurisprudência Civil. Mesmo estando fora de Portugal, em 1742 o papa o nomeou arcediogo de Évora e depois o admitiu na Arcádia de Roma. Há indícios de que Verney tenha recebido instruções de D. João V para trabalhar no intento de renovar a cultura portuguesa, mas também parece não ter recebido o devido apoio financeiro, típico dos mecenas, até mesmo porque, em 1750, D. João faleceu e o projeto de Verney foi interrompido. Tais informações encontram-se no texto que prefacia o segundo dos cinco volumes que compõem a edição do *Verdadeiro Método de Estudar* utilizada aqui, organizada por António Salgado Jr. e publicada em 1952. Nesse mesmo texto, o leitor também é informado sobre a promessa de apoio de D. José a Verney, que assim iniciou uma série de obras filosóficas, compêndios de estudo a serem acrescentados ao primeiro deles, já publicado em 1747, sob o título *De Orthographia Latina*. Tais obras permitem uma compreensão mais apurada das coordenadas da reforma pedagógica sugerida por Verney. Trata-se de: *Apparatus ad Philosophiam et Theologian* e *De Re Lógica*, ambas de 1751; *De Re Metaphysica*, publicada em 1753, provavelmente sem o patrocínio de D. José; e também *Gramática Latina*, de 1758¹.

A continuar falando sobre sua trajetória, estaríamos realizando uma espécie de história do intelectual Verney, mas não uma história intelectual, como a que se planeja realizar aqui. Ao citar os locais onde estudou ou exerceu suas atividades, quase sempre ligadas ao exercício do pensamento, poderíamos analisar os percalços que encontrou ao longo da carreira, ou mesmo o modo com que tentou superá-los diante das dificuldades que enfrentou, como aquela imposta por alguns ministros portugueses, que faziam com que o dinheiro prometido pelo reino muitas vezes não chegasse às mãos de Verney. Havia também as questões ligadas à política de Estado, como aquelas que levaram Verney a sair de Roma em 1760, devido aos problemas entre Portugal e a Santa Sé, quando então se dirigiu a Pisa e Livorno. No entanto, cabe registrar que entre julho de 1765 e setembro de 1766, supostamente, trocou cartas com Francisco de Almada e Mendonça, que neste período também teve que deixar Roma e sediar-se em Portugal.

Almada era um homem próximo ao Marquês Pombal, que passou a se interessar pela

1 A mais completa obra sobre a biografia de Verney e sua trajetória intelectual é assinada por António Alberto Banha de Andrade, *Verney e a cultura do seu tempo*. São centenas de páginas onde se encontram tanto informações biográficas quanto análises que relacionam Verney ao panorama cultural de seus dias, explorando muitos de seus posicionamentos diante das principais escolas filosóficas do período, bem como a influência que cada uma delas exerceu sobre sua formação (cf. ANDRADE, 1965).

obra de Verney e com ele trocar correspondências. Nessas circunstâncias, Verney pede apoio para a publicação de mais uma de suas obras, desta vez um manual para o ensino da física, intitulado *De Re Physica*. O dinheiro não vem e a impaciência de Verney se revela quando sabe que o jesuíta, Inácio Monteiro, havia publicado *Compêndio dos Elementos de Matemática e Philosophia Libera*, na qual expôs ao público português as novidades da física moderna. Sem a ajuda de Pombal, em 1769, Verney publica *De Re Physica* por sua própria conta e risco, esperando ressarcimento posterior. Envia um exemplar ao rei, mas não se sabe sequer se este o recebeu. Perseguido e humilhado por Almada, Verney é demitido e exila-se em Toscana. Quando Pombal caiu, Verney voltou a Roma. Provavelmente, o rei jamais tenha tocado nos exemplares do *De Re Physica* enviados por Verney.

Tais informações são suficientes para uma apresentação introdutória sobre Verney, quanto à sua formação, trajetória intelectual, relações políticas com Portugal e mesmo com a Santa Sé. Há um farto material historiográfico sobre esses aspectos da vida e obra de Verney e sequer haveria espaço aqui para se tentar um balanço historiográfico, capaz de dar conta de todos esses trabalhos². A considerar que a História Intelectual aqui proposta está inserida em algo mais amplo, denominado História das Ideias, Verney é tomado por esta pesquisa enquanto um intelectual português do século XVIII, autor de uma obra de pensamento que está diretamente relacionada à toda sua trajetória de vida, mas cuja a face que mais nos interessa aqui é aquela que diz respeito ao desenvolvimento de suas concepções, sobretudo, aquelas ligadas à filosofia natural de Newton.

O newtonianismo é um dos temas mais debatidos pela filosofia natural do século XVIII, e as páginas seguintes são dedicadas a analisar uma das manifestações desse fenômeno intelectual que marcou a chamada Europa iluminista; sobre esse tema a obra de Luís António Verney será questionada ao longo dos capítulos que compõem este trabalho. Sendo assim, a presente introdução tem ainda a necessidade de elaborar uma breve apresentação do newtonianismo que seja, de modo proposital, muito mais histórica do que conceitual, porque a primeira é suficiente para posicionar as ideias newtonianas no contexto da chamada Revolução Científica e também no Iluminismo, criando condições para que a obra de Verney possa ser submetida a mais um estudo de caso do newtonianismo. Em contrapartida, ao realizar mais um estudo de caso do newtonianismo, espera-se estar aprimorando também a própria definição conceitual desse termo, pois a obra de Verney esteve

2 Há uma recente dissertação de Mestrado, elaborada por Breno Ferraz Leal Ferreira, na qual a obra de Verney é analisada tendo em vista conhecer os intentos desse autor no que diz respeito à relação entre Igreja e Estado, bem como suas concepções a respeito da conciliação entre uma reforma pedagógica, sob orientação da filosofia moderna, e a manutenção da tradição católica. Na dissertação também é possível encontrar um balanço historiográfico elaborado a partir de um farto material a respeito de Verney, que se estende do próprio século XVIII às abordagens mais recentes sobre sua biografia e sua obra (cf. FERREIRA, B. F. L. *Luís António Verney, contra todos os inimigos (1736-1750)*, dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História Social do Departamento de História da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, para obtenção do título de mestre em História, 2009).

inserida dentre as incontáveis apropriações das ideias de Newton, corroborando assim para o estabelecimento dessa voga intelectual da cultura iluminista, principalmente nos territórios onde a cultura portuguesa esteve presente.

O contexto desse fenômeno da história intelectual está inserido no século XVIII, que na Europa ficaria conhecido como o século das luzes; entre tantas outras características dos pensadores daquele período, consta também a adoção de um novo modelo para a obtenção do conhecimento, fruto de profundas mudanças há muito em curso na filosofia natural. O Iluminismo parece ter sido o apogeu de toda essa efervescência cultural, um período no qual tais ideias espalharam-se pelos círculos intelectuais de todo continente europeu, no qual também se insere um novo paradigma científico, um novo modo de produção do conhecimento, cujo ponto culminante foi a obra newtoniana. Em torno dela, tudo parecia encontrar nova organização, após um período de agitação intelectual, marcado sobretudo pela própria Revolução Científica, mas que também envolveu o ceticismo da Reforma e as novas correntes filosóficas, daí decorrentes. No que diz respeito à filosofia natural, boa parte dos iluministas tomou a obra de Isaac Newton como um arranjo harmônico genial de toda a efervescência de conhecimento que o antecedeu. Devido a essa importância inovadora, dedicaram especial atenção àquele inglês e seu modo de explicar a natureza, tal como pode ser facilmente observado, por exemplo, nas *Cartas Inglesas*, escritas por Voltaire. O newtonianismo, enquanto fenômeno da história intelectual, pode ser tomado como a peça fundamental do que podemos chamar de uma ciência iluminista, um fenômeno decorrente da compreensão e divulgação, sobretudo do método experimental e das leis gerais da natureza formuladas por Newton, para além daqueles círculos formados por especialistas em ciência física e matemática, no sentido estrito.

A se levar em conta somente a historiografia, já é possível encontrar uma farta bibliografia que também aborda o newtonianismo e suas apropriações pelos intelectuais europeus do século XVIII. Entre os materiais mais recentes, consta o trabalho do historiador Jonathan Israel, que em 2001 publicou *Radical Enlightenment: Philosophy and the Making of Modernity (1650 – 1750)*, e alguns anos mais tarde *Enlightenment Contested Modernity, and the Emancipation of Man (1670 – 1752)*. As duas obras somam um impressionante número de páginas, nas quais o newtonianismo é apontado. Se em *Radical Enlightenment*, o tratamento dado ao tema resume-se a um discreto capítulo acerca do triunfo das ideias de Newton e Locke, em *Enlightenment Contested*, Israel retoma com mais fôlego sua tese; nela, defende que as ideias mais radicais do período são provenientes da obra de Espinosa, enquanto o newtonianismo presidiu a principal corrente moderada do Iluminismo.

Segundo Israel, o newtonianismo foi mais do que uma descrição do sistema planetário e

das leis da mecânica e da gravidade, porque o Iluminismo o considerou essencialmente como uma filosofia, demonstrando de forma totalizante aquilo que era possível conhecer, e assim, visto como uma poderosa arma contra o que Israel chamou de espíritos fortes, o newtonianismo foi abraçado com entusiasmo, pois tratava-se de um meio para restaurar a ordem e a certeza, destruindo a incredulidade, o materialismo e conferindo nova legitimidade ao conhecimento (cf. ISRAEL, 2006, p. 202).

A rápida menção ao trabalho de Israel visa somente demonstrar, a partir de uma obra recente e de reconhecida importância no meio acadêmico, que o newtonianismo continua sendo tomado como um fenômeno intelectual que representou, para a filosofia do Iluminismo, um paradigma do conhecimento de um modo geral. Um movimento intelectual que surgiu a partir das apropriações das ideias científicas de Isaac Newton por um público culto não tão especializado, mas disposto a debatê-las e incorporá-las nos mais variados horizontes de investigação, extrapolando a temática da física, alcançando outros nichos do conhecimento e estendendo-se até mesmo às ciências do homem. Não cabe aqui compreender os detalhes das investigações de Jonathan Israel acerca das apropriações e desdobramentos políticos do newtonianismo ou a real medida de seu radicalismo, cuja as conclusões são mesmo bastante polêmicas. Por sinal, a física de Newton enquanto um modelo geral da ciência e sua respectiva influência sobre a cultura iluminista já foi apresentado de modo suficiente na obra de Ernest Cassirer, que qualquer pesquisa razoável acerca do período deve tomar como leitura necessária:

a filosofia do século XVIII está, em todas as suas partes, vinculada ao exemplo privilegiado, ao paradigma metodológico da física newtoniana; mas logo sua aplicação foi generalizada ... o instrumento necessário e indispensável para todo o conhecimento em geral (CASSIRER, 1994, p. 30).

A mais importante obra de Isaac Newton foi publicada em 1687, sob o título *Princípios matemáticos de filosofia natural*, e a ela pode ser atribuída boa parte da notoriedade que suas ideias iriam alcançar dali em diante. Os *Principia*, para chamá-la pelo seu primeiro nome em latim, idioma utilizado em sua publicação original, apresentava uma genialidade ímpar, ao mesmo tempo herança e consagração de um novo modelo científico. Ali, Newton toma por base algumas das inovações que o precederam, em especial as leis astronômicas de Kepler, fruto de uma incansável observação celeste, além de reunir as fórmulas para explicar a queda livre, fruto dos experimentos e do interesse matemático de Galileu. O resultado final é um conjunto sintético muito bem explicado, apontando as causas e efeitos em cada fenômeno analisado. A física de Newton foi capaz de explicar não só a Terra em movimento mas, em uma só teoria, os movimentos observados no céu e na Terra. Em toda essa explicação de cunho mecanicista, experiência, observação e o intenso uso do

instrumental matemático foram de importância central para o novo método de se praticar filosofia natural, fazendo dos *Principia* a obra magna da ciência iluminista.

O historiador Thomas Hankins, em *Science and the Enlightenment*, afirma que o pensamento iluminista não pode ser tomado como um conjunto estático de convicções, mas sim como um modo de pensar, cuja a mais importante característica reside no fato de que foi capaz de proporcionar abordagens críticas e ações construtivas, fornecendo ao homem condições de aprimorar o conhecimento e superar os equívocos do passado. Visto por essa perspectiva, a filosofia natural caiu como uma luva aos anseios da época e, de um modo geral, os iluministas julgavam que os filósofos naturais, sobretudo por seus métodos, eram aqueles que melhor expressavam a ideia de progresso e acúmulo do saber; assim, a filosofia natural muitas vezes foi tomada como um ponto de partida seguro para a construção de novos saberes.

Num contexto sob tal orientação ideológica, muitos filósofos naturais passaram a assumir o *status* de verdadeiras notoriedades, sendo que no decorrer do século XVIII Newton tornou-se a maior delas, visto como uma mente brilhante, capaz de resolver a questão dos movimentos planetários, submetendo-os à mesma explicação que respondia aos movimentos terrestres. Ainda segundo Hankins, “o percurso mais óbvio para o avanço da filosofia natural seria concluir o programa de investigação de Newton, utilizando os seus métodos. A ciência do Iluminismo seria então 'newtoniana' e a sua filosofia o 'newtonianismo'” (HANKINS, 1987, p. 09).

No entanto, assim como o pensamento iluminista, o newtonianismo não corresponde a um conjunto estático de definições. Se imaginarmos as concepções da física de Newton ocupando o lugar central de um conjunto de círculos concêntricos, deveríamos tomar cada um desses supostos círculos como diferentes conjuntos de recepção e apropriação daquelas ideias originais, considerando sobretudo que os círculos mais distantes do centro representam as mais frágeis compreensões e apropriações das concepções do próprio Newton, embora não sejam, de modo algum, menos interessantes para análises voltadas ao newtonianismo enquanto um fenômeno intelectual da cultura iluminista.

Ao analisar o impacto da síntese newtoniana sobre a cultura europeia, numa passagem um tanto sugestiva, Paolo Casini assinala as diversas formas com que o newtonianismo se manifestou, ora afastando-se, outrora aproximando-se das ideias do próprio Newton, mas sempre ampliando o leque temático dessas apropriações:

... no plano físico-astronômico, ofereceu uma nova síntese radicalmente oposta à persistente influência cartesiana; no plano epistemológico, ensinou a libertar-se da metafísica substancialista; na química e na medicina, foi constantemente um ponto de referência, ainda que polêmico. Havia também, como se sabe, o newtonianismo frívolo dos literatos e dos poetas que narraram em versos os fenômenos da óptica e a

teoria da atração. E, finalmente, o newtonianismo dos apologistas religiosos, como a *abbé* Pluche, que seguiram a nova moda atualizando as velhas demonstrações da existência de Deus, à imitação dos apologistas newtonianos ingleses (CASINI, 1995, p. 107).

O trecho acima também permite notar que o termo newtonianismo pode se tornar algo bastante vago e impreciso, exigindo maiores cuidados com a sua utilização, conforme as análises aproximam-se do trabalho dos filósofos naturais no intento de averiguar, de modo específico e detalhado, as concepções e os métodos empregados em suas investigações. Essa observação, feita por Thomas Hankins, está baseada no fato de que muitas vezes o conceito denominado *newtonianismo* pode não prestar grandes serviços ao historiador das ciências, quando se trata de ir além do reconhecimento de Newton como um símbolo entre os iluministas. Quando as atenções se voltam, em detalhes, ao que faziam os filósofos naturais do período, as complicações em torno do conceito vêm à tona, como pode ser observado a partir das diferentes concepções sobre o pensamento de Newton a que chegaram o Marquês l'Hospital (1661 – 1704) e os físicos holandeses, por exemplo. O primeiro tinha Newton como um supremo racionalista que, *a priori*, deduziu as leis do movimento a partir de um pensamento puro, enquanto os segundos o tinham como um completo empirista. Mais interessante ainda é o exemplo de Nicolas Malebranche (1638 – 1715), pois esse padre da Congregação do Oratório, filósofo, matemático, membro da Academia de Ciência Francesa, foi um dos primeiros a admirar os experimentos newtonianos em óptica e a aceitar a lei da gravitação universal, um dos maiores triunfos da física de Newton, no entanto, Malebranche também era considerado o maior discípulo vivo do cartesianismo, como pode ser observado em *Recherche de la Vérité*, obra de cunho racionalista, aos moldes da filosofia preconizada por Descartes, desempenhando assim uma extrema oposição filosófica a Newton (cf. HANKINS, 1987, p. 09 – 10).

Portugal não esteve fora desse efervescente e intrincado contexto de ideias marcado pela influência do newtonianismo, face científica do ideário iluminista. Já sob o reinado de D. João V, segundo estudos contemporâneos como os conduzidos pelo português Pedro Calafate³, Portugal começa a se abrir para o movimento das Luzes, criando condições básicas para aquilo que culminaria na reforma da Universidade de Coimbra, em 1772, logo após as reformas do Marquês

3 Em meio à produção intelectual portuguesa contemporânea, podem ser encontrados inúmeros estudos voltados a tal interesse. Sob a direção de Pedro Calafate, nota-se no terceiro volume da *História do Pensamento Filosófico Português*, denominado *As Luzes*, a realização de um trabalho bastante elucidativo sobre o tema. Relaciona o período do final do reinado de D. João V até o consulado pombalino com as especificidades do pensamento português e sua aproximação do pensamento italiano, devido à forte tradição católica; nota-se ali o ecletismo se aproximando do despotismo e se colocando contra o materialismo, o espírito de sistema cartesiano e o deísmo, típicos do período da ilustração. Neste período, a pedido de D. João V, Verney se envolve na Reforma Pedagógica de Portugal, marcando a sua participação principalmente pelo esforço de aproximar o pensamento português das ideias mais progressistas do Iluminismo (cf. CALAFATE, Pedro. *História do Pensamento Filosófico Português*. Volume III: *As Luzes*. Lisboa: Editorial Caminho, 2001).

de Pombal. O historiador brasileiro, Francisco José Calazans Falcon, afirma que na segunda metade do século XVIII, “o movimento ilustrado, sob a forma de reformismo promovido por uma monarquia esclarecida, muito próximo, aliás, do despotismo ilustrado dos filósofos, sacode a estrutura da sociedade lusa em todos os seus níveis” (FALCON, 1993, p. 197).

Nesse contexto intelectual setecentista, o newtonianismo se fez presente, por exemplo, a partir do médico português, Jacob de Castro Sarmiento (1691 – 1762), que por volta de 1720, já vivendo em Londres, passou a ser um entusiasmado defensor e divulgador das ideias de Newton, tanto da teoria gravitacional, quanto da teoria corpuscular da luz, o que fez junto aos portugueses a partir de sua obra, *Theorica verdadeira das marés, conforme a filosofia do incomparável cavalheiro Isaac Newton (1737)*; de igual modo, poderíamos citar tantos outros portugueses que, de uma forma ou outra, tomaram parte dessa inquietação intelectual vivida durante o século XVIII.

A partir das pesquisas do historiador Francisco Contente Domingues, podemos nos aproximar das ideias de Teodoro de Almeida, autor de uma obra que comporta traços típicos da cultura setecentista portuguesa e pode ser tomado como um caso do chamado catolicismo ilustrado. De sua extensa obra, publicada ao longo do século XVIII, podemos destacar *Recreação Filosófica e Cartas físico-matemáticas*, segundo Contente Domingues, destinadas à “vulgarização de conhecimentos junto de um público alargado”, e em cuja análise o mesmo historiador identificou o que chama de *newtonianismo moral*, que “exprimi-se pela inovação do discurso cultural, e sobretudo científico, no âmbito de uma mundividência cristã atendendo ao lugar do homem entre as coisas da natureza...” (DOMINGUES, 1994, p. 10).

O newtonianismo de Teodoro de Almeida ganha contornos mais definidos no terceiro capítulo da obra de Contente Domingues, quando este autor nos informa sobre as críticas e a recusa de Teodoro em aceitar a ideia de atração, embora o mesmo se apoiasse em Newton para refutar a teoria dos vórtices, de Descartes. Como vemos, somente um estudo pormenorizado de cada caso pode revelar as singularidades com que o universo intelectual do século XVIII europeu recebeu as ideias de Newton. Assim como o estudo de caso de Nicolas Malebranche, o de Teodoro de Almeida também acaba apontando uma recepção das ideias de Newton que não foi nada simples para aqueles homens em plena *crise de consciência europeia*, para utilizar a expressão que dá título a uma das mais importantes obras do historiador Paul Hazard.

Poderíamos citar tantos outros portugueses que, de uma forma ou outra tomaram parte dessa inquietação intelectual vivida durante o século XVIII, na qual é certo que Verney exerceu um papel decisivo, que nos permite colocá-lo entre as mais expressivas figuras dos dias em que as ideias newtonianas se consolidaram entre o público culto daquele reino⁴. Sua trajetória o conduziu

⁴ Este público culto citado acima foi objeto de análise realizada pelo historiador Peter Burke, em sua obra *Uma História Social do Conhecimento: de Gutemberg a Diderot*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003. No Capítulo II,

ao reconhecimento enquanto um dos maiores iluministas ibéricos, estando entre os mais famosos estrangeirados portugueses⁵, principalmente após 1746, quando foi editado o *Verdadeiro Método de Estudar*, uma obra de fôlego, que não só expressa o newtonianismo de um modo geral, como inclui uma carta de aproximadamente uma centena páginas, dirigida exclusivamente aos estudos da física. Somando às leituras deste documento histórico aquelas realizadas a partir do primeiro volume do *De Re Physica*, esta pesquisa visa uma melhor compreensão acerca das *condições, limites e especificidades* da recepção do newtonianismo no projeto pedagógico do intelectual português, Luís António Verney.

Como veremos adiante, Verney demonstra ter lido e estudado as principais obras de Newton, *Principia* e *Óptica*, as quais recomenda a leitura aos estudantes portugueses, mencionando até mesmo as edições que julgava ser as mais apropriadas. No entanto, como observou o historiador Sebastião da Silva Dias, foram os manuais, com especial destaque àqueles elaborados pelos holandeses Willem Jakob van's Gravesande (1688 – 1742) e Petrus van Musschenbroek (1692 – 1718), que o esclareceram sobre as concepções filosóficas newtonianas (cf. DIAS, 2006, p. 241). Tratam-se de trabalhos voltados à divulgação, um tanto simplificados, cuja a característica mais evidente, no caso dos manuais holandeses, reside no fato de que eles apresentam a filosofia natural de Newton como uma filosofia, sobretudo, experimental. Verney não somente cita, como faz largo uso desses manuais no *De Re Physica*, embora já os tivesse mencionado com ênfase no *Verdadeiro Método*.

Acerca do acesso de Verney às ideias de Newton, é promissor direcionar as atenções ao ambiente intelectual italiano, no qual Verney esteve inserido desde que deixou Portugal em 1736, por volta de seus 23 anos de idade, e junto ao qual aprimorou sua formação e escreveu toda sua

denominado “O ofício do saber: os letrados europeus”, o autor enfatiza a importância das academias e espaços universitários para o que denomina de sociabilização dos debates intelectuais. No caso de Portugal, António Alberto Banha de Andrade, na obra *Verney e a filosofia portuguesa*, informa que a Academia Portuguesa surgiu a partir de 1717 e em 1718 ou 1719, o 4º Conde da Ericeira, D. Francisco Xavier de Menezes, restaurou a Academia dos Generosos. Em Portugal, a febre das academias chegou com fins literários; D. João V era admirador das letras e despendia horas com lições acadêmicas, mas apenas na nova Academia dos Generosos, apelidada de Eriçense, interessou-se por problemas filosóficos e científicos, vistos à luz da filosofia moderna. A fama de erudito do Conde da Ericeira, dos Arcades de Roma, da real Sociedade de Londres, Diretor da Academia Portuguesa de História, dava-lhe acesso aos círculos estrangeiros de maior renome. Por um lado a Academia Eriçense não repetia as lições ministradas nas escolas religiosas, mas por outro, não se dedicava a investigar a natureza. “Pretendia ventilar as questões filosóficas, à luz da Filosofia Moderna”. Sabe-se que a Academia ainda funcionava em 1728, mas não se sabe quando terminaram suas atividades. A Biblioteca do Conde da Ericeira foi devorada pelo incêndio do terremoto de 1755, o que dificulta ainda mais os estudos sobre essa sociedade de intelectuais. (cf. ANDRADE, 1946, p. 236 – 239). Em 1755, Teodoro de Almeida e D. João Carlos de Bragança idealizaram a Academia de Ciências de Lisboa, e sua primeira reunião se deu em 1780 (cf. DOMINGUES, 1994, p. 125).

5 O termo *estrangeirado* designava um grupo formado basicamente por intelectuais portugueses que viveram fora de Portugal, por participarem dos projetos das reformas modernizadoras ou até mesmo por temerem perseguições políticas ou religiosas. Quando utilizado pelos setores conservadores da sociedade portuguesa do século XVIII, o termo atribuía um significado pejorativo aos portugueses que viviam na França, Alemanha, Inglaterra, Itália e outros centros da cultura iluminista. Cf. CARNEIRO, A.; DIOGO, M. P.; SIMÕES, A. *Imagens de Portugal setecentista. Textos de estrangeirados e de viajantes*. Penelope, nº 22, 2000, p. 73-92.

obra. Na Itália, a filosofia natural de Newton foi difundida especialmente pela via de autores ingleses ou holandeses, como David Gregory (1659 – 1708), William Whiston (1667 – 1752), John Keill (1671 – 1721), Henry Pemberton (1694 – 1771), bem como os já citados Gravesande e Musschenbroek. Alguns contatos diretos entre filósofos naturais italianos e o próprio Newton foram promovidos por ingleses residentes na Itália, como Henry Newton, Shaftesbury, Thomas Dereham; entre esses contatos pessoais, estabelecidos quando Newton já havia se tornado uma celebridade, cabe registrar o caso do abade veneziano, Antonio Conti, que após um período de considerável proximidade junto a Newton, viu romper os laços dessa amizade em decorrência de seu suposto envolvimento com o filósofo Leibniz, grande desafeto newtoniano (cf. CASINI, 1995, p. 186 – 189). Conti nos interessa aqui porque entre o círculo de intelectuais com quem trocou correspondência sobre inúmeros assuntos, inclusive a respeito das ideias de Newton, está o italiano Antônio Genovesi, um dos mais influentes mentores intelectuais de Verney, o que possibilita um certo mapeamento de parte da trajetória percorrida pelas ideias newtonianas até sua chegada à formação intelectual de Verney e, a partir de então, compreendermos melhor as menções que faz a determinados autores e obras, cuja a leitura tantas vezes recomendou aos jovens portugueses.

Quanto a Antônio Genovesi (1713 – 1769), foi autor de uma obra muito utilizada nos sistemas de ensino de Portugal e, por decorrência, também do Brasil: *A Instituição da Lógica (1766)*. Em se tratando de filosofia natural, Genovesi também foi autor de *Physica Experimentalis*, na qual compartilhou, de modo enfático, da postura experimental à moda dos newtonianos ingleses e holandeses, concepções que adotou e divulgou no interior da cultura portuguesa quando esteve entre os inúmeros professores levados da Itália a Portugal, por meio de uma política de estado portuguesa que havia tomado para si a iniciativa de eliminar a influência escolástica, através de um projeto que culminou na reforma da Universidade, em 1772; uma reforma universitária que não ocorreu sem antes levar em conta a obra de Verney, principalmente o *Verdadeiro Método de Estudar*, e que teve entre seus maiores objetivos assimilar a ciência moderna, em especial a física de Newton, que tanto Verney quanto Genovesi a colocavam na condição de o mais correto e promissor modo de investigar a natureza, capaz de proporcionar um saber que deveria ser colocado a serviço do Estado, especialmente naquilo que dizia respeito aos interesses de cunho econômico.

Já sobre os manuais de física produzidos no próprio ambiente intelectual italiano, Verney certamente conhecia boa parte desse material, não somente por tê-los mencionado, mas porque tece comentários sobre alguns deles ao recomendá-los aos estudantes portugueses. Como exemplo, podemos apontar o trabalho de Nicola De Martino (1701 – 1769), citado por Verney na carta acerca da física, autor de uma apresentação bastante didática da síntese newtoniana, tratando os conceitos centrais da dinâmica celeste de Newton, como as leis do movimento, a lei

gravitacional, as noções de massa e força. Na distribuição temática que De Martino impôs a obra *Elementa statices* (1727), a “seção I antecipa o sistema do mundo. A seção II trata da mecânica das máquinas simples; as seções III e IV são dedicadas ao movimento dos projéteis, às forças em ação nas trajetórias curvilíneas e a uma pormenorizada exposição da dinâmica celeste”; assim, nega de modo explícito a física cartesiana, mas é cauteloso ao se posicionar ao lado do heliocentrismo, numa postura típica daquele ambiente intelectual, ainda à sombra do *Index* e do aparelho inquisitorial. (cf. CASINI, 1995 p. 206 – 207). Embora seja uma difícil tarefa reconstituir a circulação desse e de outros materiais semelhantes, examinando com mais propriedade a influência que possam ter exercido naquele cenário, sabemos que Verney os conhecia a contento, como é possível depreender a partir dos comentários que faz a respeito deles ao longo de sua obra.

Como podemos ver, o fato de estar inserido no universo intelectual italiano, proporcionou a Verney oportunidades de estabelecer contato com uma rede mais ampla de filósofos e ideias que expressavam um variado leque temático. No caso da filosofia natural de Newton, esses contatos estendiam-se das obras assinadas por esse mesmo autor, aos manuais de divulgação, elaborados para um público mais abrangente, nos quais a complexidade daquela nova física já se encontrava submetida a determinadas interpretações e explicada ao leitor menos especializado, tais como os manuais elaborados por Musschenbroek, Gravesande, ou Nicola De Martino, para nos restringirmos apenas aos exemplos já mencionados. Os dois primeiros, newtonianos de vertente experimental, enquanto no terceiro também pode ser identificado um grande apreço às análises matemáticas, autor de estudos sobre álgebra, geometria e seções cônicas, típicos materiais de iniciação à física matemática. Nesse ambiente intelectual italiano, voltado a múltiplas temáticas e marcado por uma vigiada circulação de autores, obras e ideias, o newtonianismo chegou a Verney para dele partir em mais uma de suas versões dirigidas à cultura portuguesa.

A respeito da recepção de sua obra e das polêmicas por ela desencadeadas, há uma farta bibliografia, não ocorrendo o mesmo quando se trata de análises dirigidas especialmente à influência das ideias de Newton sobre as concepções de Verney acerca da filosofia natural. Sabe-se que a médio prazo, embora de modo fragmentado, as ideias difundidas pela obra de Verney tiveram aceitação em muitos setores da cultura portuguesa, sendo que as diretrizes de seu projeto pedagógico para o ensino em Portugal podem ser identificadas ao longo das reformas ali implantadas durante século XVIII. Aquela que se deu na Universidade de Coimbra foi sem dúvida a mais notória dessas reformas; iniciada no governo do Marquês de Pombal, ela não foi submetida a uma orientação direta e muito menos exclusiva da obra de Verney, no entanto, é consensual aceitar o fato de que o ambiente cultural para as reformulações do ensino propostas naquela ocasião foi

favorecido em larga medida por sua obra, em especial pelo *Verdadeiro Método de Estudar* e as polêmicas que se deram a partir de sua publicação.

Ainda na primeira metade do século vinte, António Alberto Banha de Andrade, talvez o maior de seus estudiosos, acabou praticamente responsabilizando Verney pela formulação da ideia de que havia uma defasagem cultural entre a filosofia portuguesa e a filosofia europeia em geral. Em resumo, a obra de Banha de Andrade afirma que Verney relaciona a decadência portuguesa aos jesuítas, responsabilizando-os por um atraso intelectual muitas vezes forjado. Em *Verney e a filosofia portuguesa*, obra publicada em 1946, Banha de Andrade procurou reavaliar a tese que atribui o atraso intelectual aos jesuítas, iniciada ainda no século XVIII e repetida até os seus dias. Admite que, de modo geral, os jesuítas e a orientação da filosofia nas escolas portuguesas do século dezessete eram aristotélicos, mas faz questão de ressaltar que os aspectos filosóficos e investigativos foram mudando conforme as circunstâncias, quase sempre impostas pelas novas concepções a respeito da filosofia natural.

Assim, Banha de Andrade organiza seu texto apresentando as congregações religiosas presentes em Portugal e relacionando-os às escolas filosóficas do período. No capítulo intitulado *A nova era das Ciências Físico-Matemáticas*, discorre acerca da receptividade portuguesa às ideias de Descartes, Pascal, Malebranche, Leibniz, Newton, concluindo que “em Portugal todas estas manifestações se fizeram sentir – com maior ou menor intensidade – ainda antes do raiar ofuscante do *Verdadeiro Método de Estudar*” (ANDRADE, 1946, p. 122). Além da polêmica leitura que realiza sobre a obra de Verney e da grande quantidade de informações oferecidas ao leitor, é importante destacar a relação ali estabelecida entre Verney e a filosofia moderna. Também é de igual importância registrar que, embora apontada, a relação entre Verney e o newtonianismo não é desenvolvida a contento por Banha de Andrade, mesmo porque, não se tratava do problema central de sua pesquisa, como assim o é desta, que está sendo sugerida aqui.

Já em 1952, Sebastião da Silva Dias, um pouco posterior a Banha de Andrade, ofereceu uma rica pesquisa sobre a história do pensamento português, na qual também demonstra grande preocupação em estabelecer relações entre as culturas portuguesa e europeia em geral. Como bem informa o título, *Portugal e a Cultura Europeia (séculos XVI a XVIII)*, seu trabalho não tem Verney como objeto central, mas sim a intenção de oferecer uma visão mais panorâmica da cultura portuguesa, o que faz com grande erudição. Deste modo, traz uma enorme e diversificada quantidade de informações sobre o tema relativo ao período delimitado, sem deixar de apresentar com a devida evidência as principais questões em torno da obra de Verney, e as polêmicas que a partir dela se deram. Assim como Banha de Andrade, Silva Dias não atribui ao *Verdadeiro Método de Estudar* a inauguração das inovações modernas em Portugal, argumentando que a referida obra

não teria tido a repercussão que teve se o cenário português já não se encontrasse minimamente esclarecido. Por outro lado, nota que Verney estabeleceu uma ruptura com o que chama de modernos anteriores, representados por nomes como Descartes e Gassendy.

Para Silva Dias, a obra de Verney exerceu papel relevante na cultura portuguesa e de caráter muito mais afirmativo do que aquele sugerido por Banha de Andrade. Nota-se isso quando Silva Dias situa o *Verdadeiro Método de Estudar* no cenário intelectual português, apontando suas transformações rumo às tendências da cultura européia em geral:

Os que tinham acompanhado o magistério dos ericeirenses, dos nêris e teatinos, dos estrangeirados, etc., encontraram nele [no Verdadeiro Método] a fórmula precisa de muito do que pensavam ou queriam dizer. Alguns, corrigindo o próprio pensar, tomaram logo o rumo newtoniano; outros fizeram alto no caminho seguido; e todos deixaram empalidecer a estrela de Descartes, Gassendo e Aristóteles. O *Verdadeiro Método* foi, acima de tudo, um despertador (DIAS, 2006, p. 249).

Silva Dias não hesita ao relacionar Verney ao newtonianismo, mas por não se tratar do problema central de seu texto, acaba não desenvolvendo a contento as influências newtonianas na obra de Verney. Sua demonstração recorre à reprodução fragmentada de frases retiradas do *Verdadeiro Método*, afirmando que expressões como “ter juízo claro”, “observar muito e bem”, “fundar os seus raciocínios em princípios evidentes quais são os matemáticos”, revelam a formação newtoniana de Verney, o que se soma aos breves comentários acrescentados às longas citações do *Verdadeiro Método*, reproduzidas em notas de rodapé (cf. DIAS, 2006, p. 243). Apesar dessas rápidas observações feitas aqui, a relação entre Verney e o newtonianismo, assim como a importância de conhecê-la melhor para melhor conhecer as transformações ocorridas no cenário intelectual português do século XVIII, estão seguramente apontadas por Silva Dias.

A produção historiográfica sobre Verney e sua obra conta ainda com os trabalhos de María del Carmen Rovira, Rômulo de Carvalho, Pedro Calafate, Ana Cristina de Araújo, entre outros. María del Carmen Rovira, autora de *Ecléticos portugueses del siglo XVIII y algunas de sus influencias em América*, publicado em 1958, compara Verney a Teodoro de Almeida, observando suas respectivas influências sobre autores mexicanos, cubanos e equatorianos, enquanto Calafate, em sua obra *A idéia de natureza no século XVIII em Portugal*, concentra seu interesse sobre os autores lusitanos, apontando algumas singularidades nas concepções filosóficas de Verney, que o permitem considerá-lo o mais veemente crítico entre os teóricos do século XVIII, um impetuoso anti-escolástico que fundamentava sua argumentação aderindo aos novos conceitos explicativos, principalmente a um experimentalismo radical (cf. CALAFATE, 1994). A obra de Ana Cristina de Araújo, *A Cultura das Luzes em Portugal – Temas e Problemas*, publicada em 2003, trata algumas dessas problemáticas, como a questão do método e o valor da experiência entre os pensadores

portugueses modernos, quando então surge o tema do newtonianismo, no entanto, a autora também não se detém a nenhum estudo de caso que investigue a relação de algum autor a este tema, de modo específico.

Rômulo de Carvalho já o faz; em *A Física Experimental em Portugal no Século XVIII*, publicada em 1982, apresenta uma visão panorâmica de como se deu em Portugal a querela entre Antigos e Modernos, na qual entende que Verney e o *Verdadeiro Método* foram centrais, por desencadearem uma polêmica sem precedentes, colocando-se em franca defesa dos modernos. Em linhas gerais, Rômulo de Carvalho traça os principais pontos dessa polêmica, tais como a questão do vazio, a queda dos graves, o valor da experiência, a natureza da luz, mas sobretudo aqueles que mais repercutiam no ambiente português, sob forte influência católica, como as questões em torno do problema da eucaristia e suas possibilidades de interpretação a partir das concepções modernas, que serão exploradas no primeiro capítulo deste trabalho. Em seguida, executa alguns estudos de caso, quando então dirige-se a Verney, analisando também sua relação com as ideias de Newton, mas em linhas bastante gerais, com afirmações no mínimo polêmicas, ao sugerir que ao querer “catalogá-lo nos sistemas 'modernos' da Filosofia deveremos considerá-lo newtoniano embora, segundo nos parece, não o tenha afirmado concretamente ao longo de sua obra” (CARVALHO, 1982, p. 45).

Tem-se aqui como certo que autores como Pedro Calafate e Rômulo de Carvalho compreenderam boa parte das especificidades do newtonianismo presentes na obra de Verney, mas por não o ter como problema central de suas pesquisas, as quais se deram sempre com maior abrangência temática, não aprofundaram suas análises a contento no que diz respeito a esse tema. Como vemos, mesmo em autores como Calafate e Rômulo de Carvalho, é possível notar a ausência de um estudo voltado a esse recorte temático em específico, o que pretendemos realizar neste trabalho, analisando de modo conceitual e detalhado as especificidades do newtonianismo presentes na obra de Verney.

Tal propósito de compreender de maneira mais aprofundada essa característica da obra de Verney, ou até mesmo contribuir para pesquisas de algum modo direcionadas a esse interesse, justifica-se pela necessidade de se voltar as atenções à relação entre o newtonianismo, fenômeno intelectual de consensual importância para a compreensão da cultura científica do Iluminismo, e a sua recepção em Portugal, pelo pensador, de também consensual importância entre os estudiosos, Luís António Verney. No Brasil, onde a cultura portuguesa exerceu papel determinante na formação da intelectualidade local, a ausência de um estudo pormenorizado sobre a influência das ideias de Newton sobre essa expressão do Iluminismo em Portugal pode ser facilmente percebida pelos interessados na recepção e difusão dos conceitos da ciência moderna nesses locais, afinal, a obra de

Verney por muito tempo circulou em territórios da colônia, mesmo após esta conseguir sua independência.

Acerca da recepção de suas ideias no Brasil, podemos encontrar informações a partir de um dos últimos trabalhos do historiador António Alberto Banha de Andrade, *Verney e a projeção de sua obra*, publicado em 1980, portanto, posterior a pesquisas brasileiras, como *O diabo na livraria do Cônego*, que Eduardo Frieiro publicou em 1945, *Igreja, Iluminismo e Escolas Mineiras Coloniais*, que em 1968 foi publicado por José Ferreira Carrato, entre outras obras e artigos que o possibilitaram concluir que, de fato, a obra de Verney exerceu influência sobre o público letrado brasileiro, embora muitas vezes de modo indireto e nem sempre notável, seja nas escolas oficiais ou mesmo naquelas de orientação religiosa. Algumas de suas obras estiveram presentes no Seminário de Mariana, na Biblioteca da Casa do Recife, no mosteiro beneditino do Rio de Janeiro, locais onde identificou-se sobretudo a presença do *De Re Logica* e a influência do *Verdadeiro Método*, de um modo geral (cf. ANDRADE, 1980, p. 84 – 86). Seria mesmo difícil que uma obra de repercussão tão polêmica em Portugal não chegasse até a principal região colonial do reino, numa época em que obras e ideias já podiam fazer a travessia do Atlântico com relativa facilidade.

Já em 1760, também sob forte influência do *Verdadeiro Método de Estudar*, começaram a desembarcar em Salvador os professores vindos de Portugal por determinação da política de reformas pedagógicas, conduzida pela administração pombalina. Eram as reformas de 1759 e de 1772; a primeira voltada aos estudos secundários, então chamados *estudos menores*, a segunda voltada à Universidade. Ambas as reformas se deram sob reconhecida inspiração das ideias de Verney e tinham em vista a secularização do ensino nos territórios portugueses, afastando a presença dos jesuítas. No Brasil, os desdobramentos desse movimento reformador podem ser observados, por exemplo, na criação das primeiras escolas laicas no Grão-Pará, voltadas ao ensino da leitura e da escrita. Entre as instruções que orientaram a reforma de 1759, a *Gramática Latina*, escrita por Verney, consta na lista oficial de livros indicados⁶. Porém, como entre os leigos não havia material humano o suficiente para substituir a expressiva presença dos jesuítas, tentou-se aproveitar os religiosos ligados a outras ordens, tais como carmelitas, beneditinos, franciscanos, com destaque aos oratorianos, tradicionalmente mais simpáticos às ideias modernas e muitas vezes já sob a orientação do projeto pedagógico de Verney. Os entraves surgiram na medida em que, ao contrário dos jesuítas, quase sempre esses demais religiosos não resistiam às condições adversas encontradas na colônia, colocando em jogo as pretensões de uma reforma laicizante idealizada pelo governo pombalino (cf. CARRATO, 1968, p. 131).

⁶ Já em Portugal, a reforma pode ser observada, por exemplo, a partir da criação do Colégio Real dos Nobres, em 1761. Ali, além das matérias já tradicionais, como o currículo passou a contar então com aulas voltadas ao ensino de línguas estrangeiras, astronomia, física, cálculo integral, análise infinitesimal, óptica, arquitetura militar e civil, dentre outras disciplinas (cf. CARRATO, 1968, p. 139).

Em artigo publicado em 1977, sob o título *Vernei no Brasil*, Alberto Banha de Andrade já havia conferido destaque à presença das ideias de Verney nos escritos de José Joaquim da Cunha de Azeredo Coutinho (1742 – 1821), bispo fundador do Seminário de Olinda, tido entre as principais figuras do Iluminismo no Brasil. Em uma rápida apresentação acerca das orientações pedagógicas defendidas por Azeredo Coutinho, que teceu pareceres sobre o ensino da ortografia, gramática latina, da retórica e da história, Andrade destaca a influência de Verney sobre os moldes em que Azeredo Coutinho planeja a divisão do ensino de filosofia, sempre permeado pelo espírito fisiocrático, que na colônia traduzia-se em melhor aproveitar a potencialidade agrícola, a exploração de minérios, considerando até mesmo a indústria; atividades econômicas que deveriam contar com as novas conquistas da filosofia natural, de vertente experimental, especialmente a mecânica (ANDRADE, 1977, 56 – 57).

Tais estudos sobre a presença das ideias de Verney no Brasil podem ser complementados pelo artigo de Francisco da Gama Caeiro, publicado em 1979, no qual o autor informa sobre obras de Verney que pertenceram ao terceiro bispo de São Paulo, o franciscano D. Manuel da Ressurreição; além disso, Caeiro dá notícia de que na Bahia do início do século XIX, o ensino da física se deu a partir da obra de Verney, autor de vários títulos encontrados também no mosteiro de São Bento do Rio de Janeiro, dentre os quais o *De Re Physica*, utilizado pelo Frei José Sophia da Natividade da Motta Manso, que ali foi mestre por volta de 1768; um declarado admirador da proposta de Verney, sobretudo para o ensino da filosofia e da lógica (CAEIRO, 1979, p. 114).

O propósito desta pesquisa é investigar o newtonianismo nessa obra que não só esteve presente, como muitas vezes despertou grande polêmica entre a cultura letrada de Portugal, cujo os desdobramentos estenderam-se até as regiões coloniais, como o Brasil. A pesquisa visa resgatar a compreensão das ideias newtonianas expressa na obra de Luís António Verney. Resgatar, portanto, como esse iluminista português compreendeu, aplicou e divulgou as concepções teóricas e metodológicas do modelo newtoniano, tido por muitos e por longa data, o mais mais coerente e promissor modo de investigar a natureza, tendo suas implicações teóricas e metodológicas estendidas às mais variadas disciplinas da ciência, desde a medicina até a história, expressando nos locais por onde passou o que veio a denominar-se newtonianismo.

Sendo assim, a pesquisa se voltou a uma abordagem conceitual das ideias de Newton conforme elas encontram-se expressas na obra Verney. Todo o primeiro capítulo deste trabalho se dispõe a analisar como Verney trabalha com os conceitos de experiência e observação, avaliando o quanto suas concepções se aproximam do empirismo newtoniano. O que se pretende ali é, inicialmente, investigar as situações em que Verney apela para o emprego da experiência e da

observação na investigação da natureza, reconstituindo o contexto em que faz uso desses conceitos e evidenciando suas intenções ao defender as práticas empíricas na filosofia natural. Em seguida, as atenções se voltam a compreender a aproximação ou o afastamento entre as concepções de Newton e de Verney acerca do que é a empiria, qual sua importância e até que ponto ela é responsável pela expansão do conhecimento acerca da natureza.

O interesse central do segundo capítulo é analisar as relações entre matemática e filosofia natural, sobretudo conforme o que está apresentado por Verney no *Verdadeiro Método*, avaliando a correspondência de tais concepções com o que foi observado sobre a metodologia newtoniana. Além de traçar uma breve análise sobre como Verney concebia as conquistas da matemática moderna e sua devida relação com a filosofia natural, nesse capítulo também encontramos a possibilidade de submeter a alguma sistematização os inúmeros autores citados e indicados por Verney para o que julgava ser um bom estudo da física, sendo possível observar a expressiva influência de obras ligadas à explicação e divulgação da física de Newton, mas também de obras de explicação e divulgação dos trabalhos matemáticos desenvolvidos pelo círculo de estudiosos ligados a Leibniz, especialmente no que diz respeito ao cálculo.

O terceiro e último capítulo está voltado a uma análise sobre a concepção mecanicista de natureza que é compartilhada por Verney, eixo temático em torno do qual procuramos analisar como Verney concebia a ruptura e o progresso no processo de desenvolvimento da filosofia natural, segundo ele, caracterizado pela ideia de avanço do conhecimento, num espírito quase sempre característico do Iluminismo. Em seguida, estão formuladas algumas questões acerca da relação entre a ideia de uma natureza máquina e algumas das concepções religiosas de Verney, com o propósito de perguntar sobre especificidades da recepção das ideias de Newton por um pensador católico, autor de uma obra dirigida a estudantes de um reino historicamente influenciado pelo catolicismo. Por fim, esta análise voltou-se aos aspectos epistemológicos do mecanicismo, reconhecido por Verney como uma possibilidade de superação do aristotelismo, empregado nos sistemas de ensino de Portugal, principalmente pelos peripatéticos, termo pelo qual Verney chamava os jesuítas, aos quais dirigia quase todas as suas críticas. O mecanicismo, bem como a ciência moderna em geral, apresentava-se a Verney como um modo promissor para investigar a natureza, capaz de atender aos interesses de uma nação que precisava retomar a riqueza e a glória de tempos passados.

Nas páginas que se seguem, buscou-se analisar a compreensão a que chegou Verney sobre as ideias de Newton e a apropriação que fez delas em seu projeto pedagógico, tendo em vista uma possível reformulação do ensino em Portugal. Ao cotejar as concepções de Verney acerca da filosofia natural àquelas atribuídas à física de Newton, nos foi dada a possibilidade de

compreender, de modo mais aprimorado, o newtonianismo expresso por Verney; analisar um fenômeno que, por um lado, pode ser identificado em incontáveis autores da cultura iluminista de modo geral, por outro, revela especificidades e singularidades que variam conforme o autor analisado. No caso de Verney, muitas vezes tratam-se de especificidades históricas, porque ligadas ao contexto português do século XVIII, interferindo na recepção e utilização de concepções filosóficas que, uma vez voltadas a conhecer a natureza, não se concebia estarem submetidas às fronteiras e à cultura, no momento de sua formulação.

Capítulo 1

Verney e o problema da *experiência* e da *observação* na filosofia natural de Newton

1.1. Os termos: intenções e história

Neste capítulo iniciaremos os estudos sobre o newtonianismo expresso por Verney a partir da décima carta do *Verdadeiro Método de Estudar*, sua obra de maior divulgação. Esta carta foi inteiramente destinada aos estudos da física, segundo Verney, a principal parte da filosofia. Partindo das definições da física escolástica, Verney chegará às propostas da física moderna, defendendo que esta seja rapidamente adotada pelos sistemas de ensino em Portugal. Entre as dezesseis cartas que compõem o *Verdadeiro Método de Estudar*, a carta acerca da física é imprescindível aos estudos acerca do newtonianismo.

Diferenciando as funções da lógica e da física no processo de construção do conhecimento, o autor inicia o texto identificando a primeira a uma “disposição do entendimento para conhecer as coisas como são” (FÍSICA, p. 168). Sendo assim, a lógica, que há muito conferia segurança e demonstração ao saber dos escolásticos, na modernidade deveria limitar-se a organizar a disposição do entendimento acerca da natureza. Sobre como alcançar tal entendimento, Verney responderia com segurança: através da física.

Deste modo, segundo a proposta de Verney, o papel central na produção do conhecimento passa da lógica à física, entendida como “o conhecimento da natureza de todas as coisas, o que se alcança por meio das suas propriedades e da redução aos próprios princípios” (FÍSICA, p. 168). No espírito moderno, já marcado fortemente por Francis Bacon, Galileu, e sua maior expressão, Newton, Verney entende que só é possível conhecer a natureza a partir da própria natureza, através de suas propriedades e seus próprios princípios. Nas páginas seguintes estaremos investigando o newtonianismo presente no *Verdadeiro Método de Estudar*, realizando uma leitura da carta acerca da física que terá em vista dois conceitos característicos da filosofia natural moderna: experiência e observação.

De início, a carta em questão traça um panorama dos estudos da física em Portugal, um levantamento que hoje chamaríamos de o estado da arte da filosofia natural naquele reino. O diagnóstico de Verney conclui que, no início do século dezoito, falar sobre física em Portugal era falar sobre a natureza nos termos aristotélicos *Matéria, Forma e Privação*. Isso não passava de uma

disputa limitada a palavras; atomistas, epicuristas, pitagóricos, serviam-se dessas palavras sem ao menos atribuir-lhes o mesmo significado conceitual. Esse modo de investigação da natureza Verney chamou de Física dos Peripatéticos, numa explícita alusão à escola aristotélica. O resultado a que chegou foi o de que os praticantes da física peripatética imaginavam o que não podiam provar. O início da décima carta do *Verdadeiro Método* é um apelo às provas para superar as vagas disputas peripatéticas sobre o que Verney classificava como palavras gerais. Sua intenção era tentar convencer o leitor acerca da superioridade da física moderna, colocando em detrimento a física escolástica.

Em seguida Verney distingue as diferentes interpretações do texto de Aristóteles, entendendo que algumas são leituras corretas do texto aristotélico e outras não; entende que São Tomás de Aquino realizou boa leitura e, entre as leituras equivocadas, estão aquelas dos peripatéticos de seus dias, que sequer foram capazes de compreender São Tomás. Segundo Verney, esses aristotélicos da modernidade, também chamados por ele de peripatéticos, de fato não haviam compreendido Aristóteles; este havia escrito muito mais sobre Movimento e propriedades do Ente do que sobre o principal mote das discussões entre os peripatéticos: Matéria e Forma. Aristóteles havia observado exaustivamente as partes que compõem os animais para somente depois discorrer sobre eles, fazendo uso correto da experiência. No decorrer do texto da carta acerca da física, Verney sugere com ênfase crescente que os peripatéticos não se ocupam do particular, perdendo-se em disputas sobre os variados sentidos que são impostos às palavras; para Verney, a correção de tal procedimento deveria passar pelo uso correto da experiência e da observação, alcançando assim o que os peripatéticos não priorizavam: as chamadas provas.

São esses os três principais conceitos apropriados junto à filosofia moderna e utilizados por Verney no início da carta acerca da física: experiência, observação e prova. Através deles Verney colocará em questão a validade epistemológica dos conceitos que pretende descartar: matéria, forma e privação. Sua intenção é a de tecer críticas aos peripatéticos, primeiramente identificados aos aristotélicos da modernidade e logo em seguida aos jesuítas, apresentando assim aquilo que acreditava ser as vantagens da ciência moderna, cujas maiores expressões são citadas no decorrer das páginas de seu texto. Neste primeiro capítulo partiremos dos conceitos de experiência e observação para melhor compreender o newtonianismo expresso no *Verdadeiro Método*.

Recorrendo à Antiguidade, observamos que Platão chamava de experiência uma espécie de saber acumulado pela repetição de casos semelhantes, capaz de permitir, por exemplo, que o médico dos escravos prescrevesse ao doente o que melhor lhe parecesse, mesmo sem realizar uma averiguação cuidadosa do comportamento do enfermo, da enfermidade e de suas características. Para Platão, esse era o comportamento de um médico tirânico, e consistia apenas em conhecer o

fato que se repete, mas não os motivos pelos quais ocorreu. Notamos que para Platão os sentidos não eram os maiores responsáveis pelo conhecimento, e assim sendo, a ciência deveria se voltar à compreensão das ideias. A partir de tal concepção, na qual o intelecto e seus assuntos são superiores aos sentidos, a experimentação e a observação representavam valor menor na busca do conhecimento (cf. RONAN, 1987, p. 103 – 104).

Já os modernos, consideravam exatamente o contrário. Falavam em experiência enquanto método; a experiência era condição para um conhecimento razoável e sua respectiva averiguação, o que pode ser chamado de empirismo. Podemos identificar as primeiras manifestações dessa concepção de experiência em Roger Bacon (1214 – 1292); mas é no decorrer dos séculos XVI e XVII que podemos notar um processo de sistematização do empirismo que se estende de Francis Bacon (1561 – 1626) a Isaac Newton (1642 – 1727), passando por John Locke (1632 – 1704), um dos mais destacados nomes da escola empirista. (cf. ABBAGNANO, p. 406-409). Para uma apresentação mais geral, esse é o empirismo a partir do qual trabalharemos neste primeiro capítulo. De modo premeditado, não tomamos como ponto de partida qualquer definição acabada desse conceito, para que fosse possível construí-la ao longo desta análise, procurando compreender qual foi a importância da experiência e da observação na filosofia natural adotada por Verney, e como esse empirismo atuava junto ao newtonianismo que ele expressou em sua obra.

Antes de analisarmos como Verney acreditava ser o modo mais correto de operar com os conceitos de experiência e observação em sua filosofia, é importante notar um primeiro aspecto de suas críticas e propostas para o estudo da física em Portugal. Apesar de muitas vezes utilizar um tom agressivo, notado a partir do próprio vocabulário utilizado ao se referir aos peripatéticos, a campanha de Verney para a modernização do ensino da física também se dá com alguns cuidados. Verney inicia a carta acerca da física enfatizando os três conceitos, experiência, observação e prova, contra o pouco conteúdo conceitual dos termos aristotélicos matéria, forma e privação. Num reino extremamente católico era necessário fazer isso com cuidado e a separação entre os problemas da fé e os problemas da ciência precisava estar, ou ao menos parecer estar, claramente delimitada; a análise do texto permite sustentar a hipótese de que isso era uma das intenções de Verney. Sobre esse aspecto mais cuidadoso, mais polido, algumas vezes negligenciado por seus estudiosos, falaremos agora.

Não demanda maiores esforços para notar que eram constantes as queixas de Verney sobre o apelo dos peripatéticos à autoridade religiosa quando esses buscavam garantir a verdade de suas propostas investigativas. Segundo Verney, quando o tema era a Eucaristia, os peripatéticos alegavam que as formas acidentais, especialmente as formas acidentais peripatéticas, haviam sido

admitidas por definição do Concílio Constanciense, sendo que, de fato, a Igreja não havia definido sobre a ocorrência dos acidentes na Eucaristia (cf. FÍSICA, p. 175). O ponto de partida e em torno do qual Verney tece suas considerações sobre esse tema é a polêmica sobre o julgamento e a condenação de Wyclif⁷. Verney nos informa que Wyclif não negou a ocorrência de acidentes, mas somente afirmou que com aqueles que participavam da Eucaristia estava o pão, enquanto a Igreja afirmava que o pão não estava lá. Wyclif negou que na Eucaristia estivesse o corpo de Cristo no lugar da substância do pão, e Verney entende que tal declaração não contradiz o que afirma a Igreja. Na interpretação de Verney, a Igreja não definira se os acidentes eram aristotélicos ou não, porque não era de costume da Igreja tratar de questões da filosofia enquanto elas não interferissem no dogma:

... o intento de Wickleff nunca foi outro mais que negar que na Eucaristia, em lugar da substância de pão, estivesse o corpo de Cristo. Quando um Filósofo admite esta declaração, satisfaz a tudo quanto pede a Igreja. Se, pois, os Acidentes sejam aristotélicos, ou não, ainda até aqui não se moveu essa controvérsia na Igreja. Nem cuidado se moverá; porque isso não pertence à fé com que nos devemos salvar ... (FÍSICA, p. 176).

À primeira vista não é muito clara a conclusão de Verney sobre a polêmica entre Wyclif e as autoridades religiosas do século XIV, período no qual ela se deu. Uma vez que Verney é um defensor das ideias modernas contra os peripatéticos, cria-se a expectativa de que ele se posicionará contra a condenação de Wyclif; mas o que faz é elaborar uma interpretação conciliatória entre as ideias defendidas por Wyclif e as afirmações da Igreja. Notamos que o ponto central está no problema dos acidentes, o problema das propriedades que caracterizam os corpos, para dizer do modo mais simples possível. Entre os peripatéticos os acidentes são entidades e existem de modo distinto da matéria; já para os modernos, os acidentes não são entidades e menos ainda distintas da matéria (cf. CARVALHO, 1982, p. 13). Diante dessa diferenciação, conseguimos compreender como os peripatéticos admitiam que na Eucaristia, sob a espécie de pão e vinho, estavam de fato o corpo e o sangue de Cristo; o que faziam era negar a presença do pão e admitir a presença dos acidentes, das características do pão, afinal a matéria e os acidentes do pão eram coisas distintas. Assim, procediam salvando ao mesmo tempo o dogma e as aparências. Este era o modo de explicar dos peripatéticos, portanto, rejeitado por Verney. Como se dava a explicação ao estilo dos modernos, no caso de Verney, já não mais preocupado em salvar as aparências, mas ainda muito cauteloso nas relações entre sua filosofia e os dogmas da Igreja?

7 John Wyclif (1329 – 1384) lecionou no Balliol College, Oxford, e mesmo sendo anterior a Lutero e Calvino, já pregava reformas semelhantes, passando por concepções acerca da Eucaristia e pela iniciativa de traduzir a Bíblia para o inglês. Relacionados ao problema das heresias, os escritos de Wyclif foram condenados durante as primeiras sessões do Concílio Constanciense, que a partir de novembro de 1415, sob liderança do papa João XXIII, buscou uma solução para o problema do Cisma do Ocidente e para os movimentos reformistas.

Os peripatéticos admitiam que o acidente do pão podia se separar da substância de pão, enquanto os modernos negavam tal possibilidade. Sendo assim, a conciliação entre as explicações modernas e o dogma da Eucaristia teria que ser muito mais articulada; afirmavam os modernos que mesmo não sendo os acidentes do pão e do vinho entidades distintas da matéria, o sangue e o corpo de Cristo continuavam neles, real e substancialmente, por efeito de um milagre (cf. FÍSICA, p. 15). Admitindo tal possibilidade, é possível reconhecer que Wyclif estivesse sendo de algum modo incoerente com os escolásticos ao negar que durante a Eucaristia o corpo de Cristo ocupasse o lugar do pão; no entanto, para Verney, a incoerência entre as afirmações de Wyclif e os escolásticos não significava uma incoerência com o que pedia a Igreja, porque esta não tomava a explicação peripatética como a explicação definitiva. Agindo assim, Verney fazia com que o conhecimento da natureza proporcionado pela física moderna não se opusesse ao esquema teológico oferecido pela Igreja, do qual ele não desejava discordar.

Esta era uma postura bastante comum entre muitos modernos. Rômulo de Carvalho destaca o diálogo entre Teodósio e Sílvio, personagens da obra de Teodoro de Almeida, ilustrado português também da segunda metade do século, adepto e divulgador das ideias modernas. Teodósio é o personagem que representa os modernos, enquanto Sílvio, os peripatéticos; para Teodósio, na Eucaristia não fica o pão, e mesmo sem ficar o pão é possível explicar como fica a cor, o cheiro, o peso, a figura e os demais acidentes do pão. Por exemplo, a cor permanece porque ela é a substância da luz modificada pela superfície do pão. Para o interlocutor peripatético, Sílvio, isso não é de todo impossível, porém difícil, porque, não estando mais o pão, como haveria de estar a mesma luz que havia quando lá estava o pão? Diante disso, Teodósio apela para o milagre, afinal, a Igreja afirmava que nos Sacramentos ocorriam diversos milagres (cf. CARVALHO, 1982, p. 15-18).

Como Verney, o moderno Teodoro de Almeida, falando através do personagem Teodósio, buscou conciliar o dogma da Eucaristia com sua física, mesmo após admitir que os acidentes não eram mais entidades. Nesta análise inicial da carta acerca da física, não podemos deixar de destacar que essa já constatada postura conciliatória corresponde a uma intenção: enfatizar que a física moderna não contradiz o que afirma a Igreja. Este é o motivo pelo qual Verney não aceita o fato de os peripatéticos, aos quais ele não poupa críticas, “se cobrirem com a capa da religião” ao afirmarem que as formas accidentais peripatéticas foram definidas pela Igreja durante o Concílio Constanciense. Num esforço argumentativo bastante confuso, que já não mais convencia a todos, Verney diferenciava a interpretação moderna dos acidentes da interpretação peripatética dos acidentes, concluindo que a primeira não se opunha ao dogma da Eucaristia.

O esforço não convencia a todos porque pela filosofia européia já havia passado nomes como Pierre Bayle (1647 – 1706), o qual pretendeu demonstrar que entre religião e filosofia não

havia nada em comum, afirmando que a Revelação era indemonstrável e crer era muito diferente de fazer uso da razão. Mesmo não tendo atingido o ceticismo absoluto, as ideias de Bayle acabaram por inspirar incredulidade e espalhar dúvidas sobre moral e religião (cf. HAZARD, 1948, p. 91-93). Deste modo, para os simpatizantes de posturas intelectuais mais radicais como as de Bayle, os argumentos de Verney não seriam mais convincentes.

Tendo em vista as diferentes posturas filosóficas de seus dias e preocupando-se muito mais com aqueles que, segundo ele, resistiam às inovações, Verney dá continuidade a seu esforço argumentativo empregando o termo *dúvida*. Utilizava esse termo para desmerecer as origens das colocações peripatéticas na polêmica acerca da Eucaristia; falava em dúvida no sentido de incredulidade, mas não incredulidade em relação às certezas da moral e da religião, como procediam os mais radicais, nem no sentido cartesiano de dúvida pedagógica, responsável por uma significativa etapa da produção do conhecimento. Verney se esforça em deixar claro que é falsa a polêmica entre a interpretação moderna dos acidentes e a Eucaristia, porque ela é fruto da *dúvida* lançada pelos peripatéticos a fim de promover a desconfiança em relação à ciência moderna. Por isso, ele diz que as questões lançadas pelos peripatéticos acerca dos acidentes na Eucaristia nem merecem ser classificadas de *dúvida*, porque para Verney a dúvida era epistemologicamente saudável, como sabiam todos os modernos, principalmente após Descartes. Ao empregar esse termo de modo pejorativo, Verney pretendia retirar tal desconfiança do caminho daquela nova física e impulsioná-la rumo a sua oficialização nos programas de ensino em Portugal.

As formas peripatéticas não eram necessárias para provar a Eucaristia, assim como não eram necessárias para provar o sistema da Graça. Segundo Verney, isso já estava suficientemente esclarecido após tudo aquilo que mostraram Emmanuel Maignan (1601 – 1676), Joanne Saguens⁸, e Malebranche (1638 – 1715). Verney recorre a tais nomes da modernidade, mas não deixa de citar também os “maiores Doutores da Igreja” que, segundo ele, possuíam um saber maior do que possuem os peripatéticos e igualmente já tinham afirmado há muito que as formas accidentais não eram necessárias para explicar dogmas. Assim, ainda em seu início, o texto da carta acerca da física permite retomar a hipótese proposta aqui: é intenção de Verney evitar a desconfiança da Igreja em relação à física dos modernos; daí sua preocupação inicial ser a de separar os assuntos da teologia dos assuntos da filosofia, da qual a principal parte é a física. Mas os peripatéticos não eram em sua maioria teólogos? Como não despertar a desconfiança da Igreja ao apontar tantos equívocos cometidos por seus próprios pensadores? Verney então utiliza um outro termo: *religiosos*. Através dele classifica os peripatéticos, semeadores da desconfiança em relação a toda filosofia que se opusesse à tradição:

⁸ Não são conhecidas as datas de nascimento e morte de Joanne Saguens, mas seu livro sobre a obra de Maignan é de 1691.

... observei uma coisa que é mui digna de notar; vem a ser que, havendo tantos Filósofos e Teólogos seculares que podiam impugnar este novo método de filosofar, os Religiosos foram os que fizeram maior bulha, porque tinham jurado aquelas doutrinas, e, fosse como fosse, haviam defender aquilo mesmo que tinham abraçado ... o jurar determinada doutrina é o primeiro impedimento para toda a sorte de estudos (FÍSICA, p. 178).

Apesar de ser escrito com clareza, utilizando um vocabulário sem exagerada erudição, analisando o texto com mais cautela é possível notar um Verney bastante cuidadoso ao iniciar sua defesa da implementação da física moderna em Portugal, procurando assim manter boas relações com a Igreja. Logo de início, trata de criticar o mau uso que os peripatéticos faziam da experiência e da observação, preciosos conceitos da filosofia moderna. Continua sua argumentação atribuindo o mau uso da experiência e da observação ao descaso que os peripatéticos faziam das provas. Feito isso, o ataque aos peripatéticos passa a vir acompanhado pelo esforço em diminuir as possíveis desconfianças em relação às concepções e ao método dos modernos. Nesse esforço, Verney demonstra um maior cuidado argumentativo citado acima. Como apoio às suas proposições, escolhe entre os modernos nomes como os de Maignan, Saguens e Malebranche. Os dois primeiros o historiador Sebastião da Silva Dias, reproduzindo a classificação do próprio Verney, entende como pensadores meio-modernos (cf. DIAS, 2006, p. 197); já Malebranche está entre os nomes através dos quais os racionais iniciaram sua entrada nas universidades, um moderno que optou ser cartesiano e cristão, conciliando as diferenças (cf. HAZARD, 1948, p. 113).

Neste momento de eliminação das dúvidas em relação à filosofia moderna, os nomes indicados por Verney representam posturas intelectuais que prezavam por uma nova via do conhecimento, cujas características podem variar imensamente conforme são conhecidas em seus detalhes, mas que de certo modo eram posturas intelectuais não tão arrojadas como as de Pierre Bayle, mentor de um ceticismo já comentado acima, e muito menos como as de Spinoza, onde pesquisadores atuais identificam a origem de uma vertente radical do pensamento iluminista⁹. As citações de Verney prezam por estabelecer um distanciamento em relação a esses extremos, afastando-se tanto das concepções mais radicais acerca da filosofia natural, quanto do apelo à tradição, típico dos peripatéticos, representantes da física escolástica.

⁹ Baruch Spinoza (1632 – 1377) é tido por muitos pesquisadores como um filósofo materialista, para o qual a matéria e o espírito eram inseparáveis; até mesmo o movimento era inerente à matéria. Os mecanismos da mente foram explicados pelos spinozistas como sendo internos aos corpos, intrínsecos a matéria e existindo apenas em relação a ela. Spinoza não reconhecia nenhuma divindade distinta do cosmos, e chamava pelo nome de Deus somente o que era fato ou natureza, estando em flagrante contradição não apenas com a religião, mas também com inúmeras concepções da ciência moderna. Essas são algumas das características do pensamento de Spinoza, a partir das quais o historiador Jonathan Israel identificou nesse filósofo holandês de meados do século XVII o principal precursor de uma vertente radical do pensamento iluminista, abordado por Israel nas obras intituladas *Radical Enlightenment: Philosophy and the Making of Modernity (1650 – 1750)* e *Enlightenment Contested. Modernity, and the Emancipation of Man (1670 – 1752)*, publicadas em 2001 e 2006, respectivamente.

O esforço de Verney é o de estabelecer uma separação epistemológica, e aqui entendemos que tal separação é paradoxal porque pretende separar para conciliar, visando assim a coexistência entre filosofia e teologia, ciência e religião. Esta hipótese não comporta a ideia de que, na concepção de Verney, a natureza fosse um objeto de análise exclusivo da ciência ou da filosofia natural. Com isso, nos aproximamos da análise de Pedro Calafate quando esse autor insere Verney numa corrente intelectual que prezava pela harmonia entre a física e a teologia natural, não havendo oposição entre razão e religião. Ao lado de Verney, Calafate acrescenta nomes como Teodoro de Almeida, Frei Manuel do Cenáculo, Antonio Ribeiro Sanches e Genovesi (cf. CALAFATE, 1994, p. 48). Ainda de acordo com Calafate, admitimos a ideia de que a tentativa de harmonizar teologia natural e física se dava conforme esses filósofos postulavam, embora não sem críticas, uma espécie de simbolismo das criaturas e a possibilidade de algum conhecimento natural de Deus, ligado às faculdades racionais. Contudo, evitando uma demasiada aproximação de Verney aos críticos mais radicais da física teológica, a exemplo de David Hume, ou ainda à religião natural de Voltaire, essa harmonia entre a física e a teologia natural, que pode ser identificada na obra de Verney, deve ser muito bem apresentada, evitando conclusões antecipadas .

Ao considerar que Verney adota a filosofia moderna para conhecer a natureza, devemos estar atentos ao fato de que, ao apresentar suas concepções e seus métodos de investigação, Verney não sugere que a filosofia moderna deveria ceder ou se ajustar aos preceitos da religião. A respeito da questão dos acidentes na Eucaristia, segundo os argumentos de Verney, vale a explicação dos modernos porque é a Igreja que nunca definiu sobre problemas da filosofia, e não porque a explicação moderna se enquadra nas afirmações da Igreja. Como afirmou Calafate, a física teológica postulava que a natureza era manifestação de Deus através das criaturas, manifestação que se adaptava à estrutura da razão, e não o contrário. Apesar de não revelar adesão à física teológica, Verney reconhecia sua legitimidade (cf. CALAFATE, 1994, p. 44).

Verney elimina as dúvidas diante da filosofia moderna apenas afirmando e pondo-se a demonstrar que ela não contradiz a Igreja; não se arrisca a afirmar que a filosofia moderna comprova as afirmações da Igreja. Como outrora citado, a física, para Verney a principal parte da filosofia, busca “o conhecimento da natureza de todas as coisas, o que se alcança por meio das suas propriedades e da redução aos próprios princípios” (FÍSICA, p. 168). Uma vez alcançado esse conhecimento, estará sendo alcançado algum conhecimento natural de Deus, mas a teologia e a religião não devem se ocupar em definir como será obtido esse conhecimento acerca da natureza.

Poderíamos avançar explorando uma segunda hipótese: a de que Verney também visava uma coexistência entre Estado e Igreja, a partir de uma separação que delimitasse claramente as instâncias de atuação de ambas as instituições naquele reino; no entanto, esta pesquisa pretende

compreender características da epistemologia presente na obra de Verney, não tendo como prioridade a devida exploração das implicações políticas de sua investigação da natureza, embora seja bastante conhecido o fato de que elas existiram e atuaram em seus dias, como já foi apontado em diversos trabalhos anteriores.

O trabalho de Francisco José Calazans Falcón é um exemplo de pesquisa na qual são apontadas algumas implicações políticas da obra de Verney. Esse autor aponta que o *Verdadeiro Método de Estudar* também foi um dos responsáveis pelo início da reforma pedagógica em Portugal, a qual estava composta de uma série de medidas utilitárias, preocupadas em formar mão-de-obra qualificada a partir dos chamados estudos menores, de ensino mais especializado. Mesmo identificando em Verney um “verdadeiro corte decisivo no contexto cultural lusitano” (cf. FALCÓN, 1993, p. 197), Falcón acrescenta que Verney não fora apropriado integralmente por tais reformas, assim como não foi muito além de inspirador da conhecida Reforma da Universidade de Coimbra, que se deu a partir de uma apropriação bastante fragmentada das ideias de pensadores como Verney e Ribeiro Sanches (cf. FALCÓN, 1993, p. 437).

Após ressaltarmos a postura conciliatória de Verney e indicarmos a possibilidade, não desenvolvida aqui, de explorar os desdobramentos políticos de sua obra, retornaremos agora à análise dos aspectos epistemológicos da carta acerca da física. Ao voltar a essa temática, notamos que, segundo o entendimento de Verney, a física em Portugal estava reduzida a tratar da matéria, forma e privação *in abstracto*; a física dos peripatéticos tratava as coisas em comum, enquanto Verney apelava por um tratamento em particular que, embora sempre prometido pelos peripatéticos, nunca passava de palavras gerais.

O tratamento em comum do qual se queixa Verney é aquele praticado pelos aristotélicos de seu tempo, por ele chamados de peripatéticos, e que em muito difere do método indutivo-dedutivo de Aristóteles, para o qual toda investigação científica deveria ter as observações como ponto de partida. O primeiro dos passos seria o estágio indutivo, que toma os fenômenos particulares e busca, a partir deles, princípios gerais. Já no estágio dedutivo, as generalizações ou princípios explicativos, alcançados pela indução, tornam-se premissas para a dedução acerca das observações iniciais. O conhecimento sobre o eclipse lunar progride da observação do fato de que a superfície lunar escureceu à uma compreensão do que se passou, a partir de princípios gerais: a luz caminha em linha reta, corpos opacos projetam sombra. Assim, nota-se que, ao aplicar a dedução, o conhecimento salta para uma compreensão sobre o porquê do fenômeno observado, não se restringindo ao estágio inicial de todo o processo, que é a mera observação do particular (cf. LOSEE, 1979, p. 12 – 20).

Nesse ponto, os peripatéticos distanciavam-se do método aristotélico e por isso Verney

os criticava. O problema se resume no fato de que os peripatéticos antecipavam as deduções, não conferindo a devida atenção ao estágio indutivo, deduzindo explicações que não possuíam a observação do particular como ponto de partida. É justamente esse o particular que Verney estava a reivindicar, e quando os acusava de tratar as coisas em comum, estava se referindo a essa dedução apressada, que os peripatéticos, quase sempre de modo indevido, creditavam às autoridades, muitas vezes a do próprio Aristóteles. Acusados de se perderem em disputas nominais, os peripatéticos não provavam nem mesmo a existência de tal matéria, forma ou privação, para os modernos, coisas imaginadas. Ainda na carta acerca da física, Verney expõe o que segundo ele os peripatéticos entendiam por matéria, forma e privação: “a matéria era um ente indiferente para todas as formas; a forma, outro ente incompleto que contrai a matéria para uma determinada espécie; a privação, a falta da antiga forma, que se partiu quando se introduziu esta presente” (FÍSICA, p. 191).

Os peripatéticos julgavam que tais conceitos possibilitavam uma completa explicação da natureza e era isso o que incomodava o espírito iluminista de Verney. Eram essas as “palavras gerais” que ele tanto combatia, porque fazendo uso delas os peripatéticos enfrentavam todas as questões que encontravam diante da natureza, na medida em que submetiam-na às suas ideias pré-concebidas. Já para Verney, numa de suas mais claras demonstrações do espírito investigativo dos modernos, o correto procedimento filosófico seria o de “acomodar nossas ideias aos efeitos que observamos na natureza” (FÍSICA, p. 190). Aqui temos o “particular” que Verney opunha ao “geral”. A observação também comporta a possibilidade de novos conhecimentos sobre a natureza; e justamente por serem novos, não poderiam estar prescritos e explicados de modo satisfatório por conceitos há muito estabelecidos pela filosofia clássica, que os padres da Idade Média haviam promovido à categoria de verdade. Apoiados na autoridade religiosa, os peripatéticos acreditavam que melhor conheciam a natureza. Esse é o ponto que mais incomoda Verney, pois o autor não deixa de reconhecer a autoridade da Igreja acerca dos assuntos da fé, mas não mais admite que em nome de tal autoridade alguns religiosos continuem a atravancar o avanço do conhecimento, insistindo em resumir toda a natureza à *Matéria, Forma e Privação*.

Para Verney, “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). Verney acredita que se deve reconhecer uma relação entre Deus e a natureza, relação que pode estar sob o cuidado das autoridades religiosas; mas conhecer a natureza se faz por meio das propriedades e da redução aos princípios da própria natureza. Segundo Verney, o conhecimento da natureza não mais deveria se dar conforme aqueles conceitos gerais que compunham a base dos procedimentos peripatéticos, mas sim através da física, que desde então deveria se identificar ao procedimento moderno de tomar o

particular, observá-lo e a respeito dele discorrer.

As ideias de Newton podem ser observadas em vários momentos da argumentação de Verney em sua defesa da física dos modernos. Observar, experimentar, discorrer do particular para o geral. Essas pequenas conclusões iniciais foram todas alcançadas a partir de uma leitura que priorizou a coerência interna do texto em questão¹⁰, instrumental de alcance muito superior ao explorado até aqui, no entanto bastante revelador da relação entre Verney e as ideias modernas, especificamente entre Verney e essa voga intelectual em plena formação naquela primeira metade do século XVIII: o newtonianismo. Por estar convicto da superioridade epistemológica desse novo método, Verney adere ao newtonianismo em seu apaixonado combate aos aristotélicos de seu tempo e de sua terra natal. Com o intuito de melhor desenvolver a demonstração dessa característica da obra de Verney, recorreremos a partir de então a comentários mais recentes acerca do newtonianismo.

Nenhum autor é imune às críticas, muito menos ao tempo, que submete os homens e suas ideias a todo tipo de revisão. Ainda assim, a obra de Ernest Cassirer é um clássico sobre o Iluminismo; reconhecido estudioso, a ele muitos ainda se reportam, revisitando-o ou revisando-o. Cassirer também pensou acerca do newtonianismo e, nesta análise sobre alguns aspectos epistemológicos do pensamento de Verney, não há grandes motivos para hesitar a começar por esse intérprete do Iluminismo. Para Cassirer, o século XVIII renunciou a toda forma de dedução, de explicação sistemática; a análise substituiu tudo aquilo que se desejava deixar para trás. Essa substituição da dedução pela análise esteve a cargo de Newton. Antes de voltarmos as atenções a conceitos como indução e dedução, resolução e composição, análise e síntese, destacaremos alguns aspectos mais gerais do método newtoniano comentados por Cassirer.

Newton não começa por definir certos princípios, certos conceitos e axiomas universais, a fim de percorrer passo a passo, por meio de raciocínios abstratos, o caminho que leva ao conhecimento do particular, dos simples ‘fatos’. É na direção inversa que se move seu pensamento. Os fenômenos são o dado; os princípios, o que é preciso descobrir (CASSIRER, 1994, p. 25).

Tomando por base tal interpretação, conclui-se que pela via newtoniana a experiência é superior à especulação. Sem maiores dificuldades, é possível notar que Verney diz percorrer essa via. Verney afirma que há dois meios para se alcançar algum conhecimento sobre a natureza: “observar as propriedades e ver se, mediante alguma resolução, podemos chegar a conhecer os princípios de que se compõe esta ou aquela entidade física” (FÍSICA, p. 190). Segundo tal raciocínio, os princípios derivam das observações proporcionadas pelas experiências, o que torna

10 Considerando o texto de Verney uma série complexa de exposições e afirmações, produzidas e organizadas, segundo uma unidade retórica, lógica e metodológica imposta pelo autor, o que fizemos até então foi um exercício de reconstituição dessa unidade do texto, capaz de nos informar sobre como os conceitos de *experiência* e *observação* operam ali, identificando as possíveis relações com a filosofia natural de Newton.

ambos os procedimentos, observação e experiência, necessários e, portanto, superiores em relação às iniciativas que estivessem voltadas à utilização de qualquer sistema na construção do conhecimento.

As afirmações de Verney correspondem às características iniciais do newtonianismo descrito por Cassirer, permitindo concluir que seu procedimento investigativo percorre a via newtoniana, ou ao menos a elege como o melhor modo para compreender a natureza. Ao afirmar que os peripatéticos deveriam “buscar somente a experiência, e o que nela é certo, pondo de parte toda a especulação impertinente e mal fundada” (FÍSICA, p. 190), Verney demonstra mais uma vez assumir uma postura newtoniana para combater as práticas metodológicas dos peripatéticos. Sendo assim, na busca de alguma compreensão acerca da natureza, a lógica escolástica cedia diante da análise dos fatos observados; para Verney, a física passaria a ocupar o lugar central na busca do saber a respeito do mundo natural, fazendo da observação e da experiência conceitos fundamentais de sua moderna filosofia.

Assim, segue dirigindo duras críticas ao uso que os peripatéticos faziam da experiência, apontando os tratados ainda utilizados em Portugal que, segundo ele, a filosofia moderna já havia superado. Ao informar sobre os autores de tais tratados, são citados os nomes de Soares Lusitano (1605 – 1659), Comptono (1591 – 1666) e Rhodes (1597 – 1661); Verney afirma que Soares Lusitano havia se guiado por obras como a do próprio Comptono ou Arriaga (1562 – 1622), quando no melhor dos casos, havia aprendido com os escritos do P. Cristovão Scheiner (1573 – 1650) e de Atanásio Kircher (1601 – 168). Os dois últimos eram vistos com bons olhos; neles Verney reconhecia o uso de observações e experiências, mas não o suficiente para isentá-los de suas críticas, pois ainda recorriam às hipóteses para explicar causas, o que Verney entendia como sinal de mau filósofo. Se é ou não verdadeiro o que afirma Verney sobre tais pensadores, se apelavam ou não às explicações hipotéticas, sendo muito pouco empiristas, não cabe à esta pesquisa resolver, pois fugiria muito do propósito inicial.

Preocupado em desmentir uma das principais teses de Verney, a do atraso intelectual português no século XVIII, Antonio Alberto Banha de Andrade oferece farta quantidade de informações a respeito da presença da filosofia moderna naquele reino, com suas respectivas concepções acerca da natureza e seus novos métodos de investigá-la. Informa que já entre os conimbricenses¹¹, sob influências humanistas, platônicas e aristotélicas, é possível identificar críticas ao pensamento escolástico, pois, além de conhecerem as ideias de Nicolau de Cusa,

11 O *Curso Conimbricense*, como então ficou conhecido durante o século XVII, foi publicado entre 1592 e 1606, por Manuel de Góis, Baltazar Álvares, Gomes de Magalhães e Sebastião do Couto. Ainda segundo o historiador Francisco Contente Domingues, os volumes que compunham a obra foram elaborados dentro dos limites epistemológicos da escolástica e formavam a base do ensino nas escolas da Companhia de Jesus (cf. DOMINGUES, 1994, p. 34).

Bessário, Marcílio Ficino e Pico Della Mirandola, entre os padres do Colégio das Artes circulavam as obras de Copérnico, Tyco Brahe, Galileu, Torricelli e Bacon. Isso tudo pode ser notado ainda durante o século XVII. No que chama de “Renascença dos Conimbricenses”, Banha de Andrade admite que aquilo que ainda resistia às grandes mudanças era uma fidelidade ao sistema, mas não mais um apelo à “autoridade pela autoridade, Aristóteles por Aristóteles, São Tomás por São Tomás: são os princípios que, uma vez julgados sábios e incontestáveis, exigem esta nobre visão” (ANDRADE, 1946, p. 99). Segundo a tese de Banha de Andrade, Verney estava equivocado ao afirmar que havia uma defasagem cultural portuguesa em relação à filosofia da Europa além-Pirineus. Tal ambiente de atraso intelectual teria sido criado por Verney e relacionado diretamente aos jesuítas, aos quais era radicalmente contrário.

Uma rápida investigação permite notar que a maioria dos peripatéticos relacionados por Verney ao mau uso da experiência é de jesuítas também ligados aos estudos da física e da matemática nas universidades portuguesas. A respeito de tais nomes muito já foi estudado, demonstrando que as críticas de Verney aos métodos de investigação da natureza utilizados por muitos desses jesuítas nem sempre foram justas. A pesquisa de Banha de Andrade, Sebastião da Silva Dias e outras bem mais contemporâneas, como as de Pedro Calafate e Ana Cristina de Araújo, permitem revisar as afirmações de Verney, diminuindo consideravelmente essa idéia de atraso intelectual vivido por Portugal, principalmente durante os séculos XVII e XVIII.

O que podemos notar com segurança a partir da leitura da décima carta do *Verdadeiro Método* é que, para afastar as desconfianças em relação às possíveis contradições que a física moderna poderia apresentar diante dos dogmas da Igreja, Verney utiliza o termo *religioso* com a intenção de separar dentre o mundo eclesiástico o grupo que segundo o seu ponto de vista adiava a adoção da física moderna em Portugal. Esse termo especifica um pouco melhor o que até então ele vinha chamando de peripatéticos, para logo adiante explicitar quem formava o determinado grupo: os jesuítas. Isso ocorre ainda nas primeiras vinte páginas da carta acerca da física, ao longo das quais todas essas relações são estabelecidas. Para Verney, peripatéticos são aqueles que aderiram a física escolástica, os que quase sempre faziam mau uso da experiência e da observação, e mesmo quando faziam uso mais apropriado de tais procedimentos, continuavam a ser hipotéticos na explicação das causas. Esse modo de proceder na investigação da natureza Verney relaciona aos nomes de Soares Lusitano, Comptono, Rhodes, Arriaga, Cristovão Scheiner e Atanásio Kircher. Todos esses nomes são nomes de jesuítas.

Da mesma forma que a presente pesquisa não pretende analisar as implicações políticas da opção epistemológica de Verney, também não vamos entrar no mérito a respeito de ser ou não Verney o responsável pela criação e divulgação de uma ideia de atraso intelectual português durante

o século XVIII. Admite-se aqui o que já está bastante evidenciado: Verney identifica os peripatéticos aos jesuítas, depreciando a filosofia praticada pelos membros dessa ordem, suas concepções e seus métodos, para assim ressaltar a superioridade que atribuía à filosofia dos modernos e, logo adiante, a filosofia natural de Newton. Se os peripatéticos eram mesmo tão depreciáveis como julgou Verney, se os peripatéticos podiam ser imediatamente identificados a aristotélicos ou jesuítas, não temos esse problema como foco desta pesquisa.

A concordar com a proposta de Banha de Andrade, tanto no Colégio das Artes quanto na Universidade de Coimbra, já havia ocorrido inúmeras correções à filosofia de Aristóteles e de São Tomás, antes mesmo do raiar do século XVIII. Não mais havia o apelo a tais autoridades sem qualquer espécie de questionamento, bem como nessas instituições não havia repugnância às experiências e às descobertas, mas havia sim o desejo de instituir as inovações da filosofia moderna, de Gassendi, Descartes e Newton. “Tratava-se, pois, de modificar, pouco a pouco, o ensino de Filosofia, sem atenção aos Estatutos do Colégio. A reforma destes viria, naturalmente, quando o fato consumado provasse, de sobejo, a necessidade de tal medida” (ANDRADE, 1946, p. 253).

Ao investigarmos como Verney opera com os conceitos de experiência e observação, foi possível problematizar a proposta de Banha de Andrade a partir de uma dicotomia: *O Verdadeiro Método de Estudar* pode representar uma postura de conciliação e também de ruptura com o passado intelectual de Portugal. Quando Verney tece os ataques apontando a defasagem cultural portuguesa e atribuindo sua causa aos jesuítas, embora, segundo a interpretação de Banha de Andrade, eles fossem silenciosamente modernos, Verney pretendia uma ruptura mais radical com o passado e o presente cultural de Portugal; afinal, ele praticamente reduzia a intelectualidade portuguesa aos jesuítas e os rechaçava como um todo. Visto de outro modo, ao assumir muitos aspectos da filosofia moderna com um enorme zelo em não contrariar a Igreja, ele pretendia evitar a ruptura entre fé e filosofia, preservando alguma aproximação entre religião católica e ciência experimental. A dicotomia se resolveria ao constatar que Verney preferiu romper com os jesuítas para preservar os laços com a Igreja. Deste modo, procurou sim um afastamento entre os campos de saberes da filosofia e da religião, mas com o intuito de conciliá-las, visando uma coexistência na qual ambas tivessem seus campos de atuação delimitados separadamente. Aos olhos de Verney, o caminho escolhido pelos jesuítas era arriscado demais: alinhavam-se à ciência enquanto saber sem qualquer compromisso com o Estado e a Igreja. Deste modo, Verney não via a Igreja como um corpo homogêneo, mas sim como uma instituição que abrigava diferentes ordens de diversos interesses e com diferentes modos de investigar e interpretar a natureza. O que Verney pretende primeiramente é romper com os jesuítas para permanecer conciliado com a Igreja, assegurando assim a adoção da filosofia moderna e sua respectiva epistemologia.

Este é o contexto no qual Verney apresenta os aspectos newtonianos de sua filosofia. O newtonianismo passa então a ser peça fundamental de seu discurso na medida em que instrumentaliza a possibilidade de um correto entendimento humano acerca da natureza. Esse conhecimento deveria estar alicerçado no que chamava de *boa razão* e não mais nas autoridades escolásticas; contudo, isso deveria ocorrer sem oposição a fé católica, mas sim segundo o que está apresentado na Carta Oitava do *Verdadeiro Método de Estudar*. Discorrendo sobre temáticas acerca da Lógica, Verney tece duras críticas àqueles que recorriam às tradicionais autoridades para legitimar determinado conhecimento, ao mesmo tempo em que direciona seus esforços na demonstração de que a autoridade deveria derivar da razão.

Digo, pois, que o método de filosofar não se deve seguir porque o diz este ou aquele autor, mas porque a razão e experiência mostram que se deve abraçar. Isso é o que eu não posso meter na cabeça de muita gente; porque a maior parte do mundo não examina o princípio das coisas ... Nenhum toma o trabalho de examinar se a opinião é boa ou má: uma vez que a disseram os antigos mestres, é o que basta. ... Entre tantos Peripatéticos que V. P. conhece, não achará algum que duvidasse uma só vez se Aristóteles na sua Lógica disse bem ou mal (LÓGICA, p. 76).

Justamente nesse movimento transitório entre um modelo de produção do conhecimento a ser descartado e outro a ser adotado, Verney apresenta a epistemologia newtoniana, na qual identifica as mais corretas posturas epistemológicas apresentadas pelos modernos. O conhecimento que é válido deveria ser indicado pela observação e pela experiência submetidas à razão, e não mais pelas autoridades às quais recorriam os peripatéticos, a que Verney mais uma vez faz referência de modo depreciativo. Para ele, uma demonstração como a euclidiana é válida não porque ela foi oferecida por Euclides, e sim porque a verdade de suas proposições pode ser evidenciada e reconhecida por todos. A verdade deveria então ser compartilhada, mas não mais em decorrência de haver um prévio e consensual reconhecimento da legitimidade de determinadas autoridades, mas porque a verdade pode ser provada e tal prova ser entendida por todos aqueles que podem fazer uso da lógica, segundo Verney, um instrumento para ensinar bem e capacitar todos os homens de juízo a conhecer a verdade. Nas palavras do próprio Verney, “a Verdade e a Razão é uma coisa só” (LÓGICA, p. 78). Em seu entendimento, a razão, da qual são dotadas todas as pessoas de juízo, autoriza a verdade das proposições, as quais devem ser alcançadas segundo a epistemologia da física dos modernos; e pelo fato de os homens serem dotados de uma alma criada e concedida a eles para conhecer a verdade, essa verdade pode então ser compartilhada (cf. LÓGICA, p. 77-78).

Até aqui espera-se ter realizado uma apresentação geral da décima carta do *Verdadeiro Método de Estudar*; entretanto, essa apresentação pretendeu ser algo problematizado, possibilitando

destacar alguns aspectos iniciais de seu texto. Sugerimos a hipótese de que a separação entre os assuntos da física e da teologia é um dos aspectos da trajetória argumentativa percorrida por Verney, por um lado bastante agressiva aos peripatéticos que ele associa diretamente aos jesuítas, mas por outro, muito cautelosa em relação às posições assumidas pela Igreja, com a qual ele não pretendia se indispor. Assim, Verney é antiescolástico e associa diretamente a filosofia escolástica aos jesuítas, o que já havia sido apontado por interpretações bastante anteriores, como aquela oferecida por Banha de Andrade, ainda na primeira metade do século vinte. Notamos que Verney faz isso atacando os conceitos-chave *matéria, forma e privação*, o constante apelo dos peripatéticos às autoridades para legitimar seus saberes, assim como ataca a primazia da lógica; passa a destacar a maior legitimidade de um conhecimento que seja julgado segundo a razão, fundamentado na observação e na experiência comprovadas, o que conseqüentemente transferia a primazia dos saberes para o campo da física.

Após explicitar sua adesão à filosofia moderna, esforça-se em deixar claro que ela não está em oposição às proposições da Igreja, para sair então em defesa da ideia de que ciência e religião possuem distintos modos de alcançarem seus respectivos saberes, que no final nunca deverão ser contraditórios. Por isso, entendemos que tal separação entre assuntos da ciência e assuntos da religião possui um caráter paradoxal, porque Verney visa em última instância uma determinada coexistência entre filosofia natural e teologia, mas sem que isso seja equivalente a afirmar que elas estejam unidas. Em linhas gerais, nossa interpretação tende a concordar com o que sugeriu Pedro Calafate em duas obras que analisam de modo mais geral o pensamento português: *A idéia de natureza em Portugal no século XVIII* e *História do Pensamento Filosófico Português*, obra mais recente, na qual o autor retoma as análises concluindo que, no panorama geral da filosofia portuguesa do século XVIII, havia um esforço em conciliar ciência experimental e teologia natural, sem que o resultado fosse a “degradação da verdade ou da racionalidade, mas uma re-descrição da realidade de acordo com exigências da religiosidade que radicavam fundo no pensamento dos novos teóricos das Luzes” (CALAFATE, 2001, p. 305).

Entendemos que Verney propõe tal separação com extrema cautela, como é possível notar quando ele se posiciona sobre a questão dos acidentes eucarísticos serem ou não acidentes aristotélicos, concluindo que essa controvérsia, por não se tratar de algo relacionado à fé, nem pertencer à jurisdição que Deus havia conferido à Igreja, nunca havia sido tratado pelas autoridades religiosas, preocupadas não com a filosofia, mas somente com os assuntos da fé, com a qual os homens devem se salvar (cf. FÍSICA, p. 176). Somente após ter feito isso, uma espécie de limpeza do terreno, atacando a física escolástica e aqueles que entendia ser os seus representantes,

eliminando as desconfianças em relação às possíveis contradições entre a física moderna e os dogmas da Igreja, Verney apresentará a física dos modernos destacando nela a proposta newtoniana, problema central desta pesquisa. A partir deste ponto voltaremos as atenções ao texto da carta acerca da física, analisando agora o papel epistemológico da experiência e da observação enquanto dois conceitos importantíssimos para a filosofia natural newtoniana que ali está sendo apresentada.

1.2. Os conceitos: a natureza e a filosofia

Ao apresentar alguns aspectos da obra do padre João Baptista, o historiador Sebastião da Silva Dias afirma que esse oratoriano alinhava-se aos autores chamados de meio-modernos: Saguens, Maignan, Tosca, Najera, Purchot, e outros. Afirma também que ele não pertencia à escola newtoniana, mesmo tendo apresentado frases como “quanto mais liberta de hipóteses e mais ancorada na experiência e na razão, tanto melhor a doutrina poderá ganhar o assentimento dos espíritos” (DIAS, 2006, p. 197). Se tal declaração não é suficiente para caracterizar João Baptista como newtoniano, devemos nos colocar algumas questões: por que não é newtoniano, se à primeira vista isso parece evidente? Afinal, fala em experiência e razão para libertar-se das hipóteses. O que falta para ser newtoniano? Quais seriam os requisitos para pertencer à escola newtoniana?

A historiografia admite de modo consensual que a presença de alguns aspectos da filosofia moderna já podiam ser notados em Portugal antes da publicação do *Verdadeiro Método de Estudar* (1746). Sebastião da Silva Dias ilustra essa presença citando nomes de oratorianos como de João Baptista, Diogo Verney e Clemente Alexandrino. A Congregação do Oratório, fundada na Itália no século XVI e levada a Portugal no século seguinte, ganhou ali maior evidência no século XVIII, quando passou a disputar com os influentes jesuítas a educação das pessoas mais ilustres do reino português. Os oratorianos tornaram-se anti-peripatéticos, alinhando-se principalmente à filosofia de Descartes; na segunda metade do século XVIII já expressavam um modo de filosofar bem diferenciado em relação aos adversários jesuítas.

Ainda no início do século XVIII, o movimento dos oratorianos estendeu-se ao campo da filosofia e da ciência, com grande atividade dos estrangeirados e com publicações em outros reinos, como a Espanha. Entre muitos oratorianos adotou-se o ecletismo orgânico, movimento intelectual no qual o sistema peripatético deixava de ser o único admitido pela Igreja e condizente com a fé católica, além de não mais encarar tudo o que fosse novo em filosofia como sendo sinônimo de erro. Ainda segundo Silva Dias, os oratorianos não alcançaram êxito em relação ao ecletismo orgânico, porque não foram capazes de formular uma síntese entre filosofia aristotélica e filosofia moderna; porém, foram sempre mais compreensíveis aos modernos e por isso mais fecundos do que

seus adversários, fazendo com que o termo peripatético, aos poucos, se tornasse uma classificação pejorativa. Com isso, um tenso clima intelectual precedeu a publicação da obra de Verney e, em grande medida, essa tensão era efeito da adoção da filosofia moderna pelos oratorianos, em franca oposição aos jesuítas (cf. DIAS, 2006, p. 206).

Entretanto, os modernos não expressavam um pensamento uniforme, homogêneo, o que nos permite identificar entre eles diferentes correntes de pensamento, ora sucessivas, ora concomitantes, destacando nesse contexto o cartesianismo e o newtonianismo. Isso pode ser observado no caso do padre João Baptista, que além de já distinguir o aristotelismo autêntico daquele exercido pelos peripatéticos, foi informado através do contato com os newtonianos sobre o que ainda havia de escolasticismo em Descartes, fazendo com que passasse a atribuir mais valor à observação e à experiência. Contudo, Silva Dias ainda não classifica João Baptista como newtoniano, afirmando que ele expressava um “cartesianismo temperado” que preparou a transição para o newtonianismo no período imediatamente posterior (cf. DIAS, 2006, p. 197).

Numa primeira leitura, é quase automático o anseio em classificar como newtoniano quem afirmasse o que João Baptista afirmou. Ele pode ter preferido Descartes, mas suas afirmações carregam consigo aspectos do newtonianismo. Já Verney, de maior interesse aqui, declara que Newton e os newtonianos representam o melhor modo de investigar a natureza. Bastaria essa afirmação para classificá-lo como newtoniano? Para não corrermos o risco de tornar esta presente análise acerca do newtonianismo apresentado por Verney algo demasiadamente vulnerável a esse tipo de dúvida ou imprecisão, encaminharemos a análise a partir de temas que são reconhecidamente newtonianos. Tomando os conceitos experiência e observação, iremos verificar em que medida o tratamento que eles receberam de Verney corresponde à proposta metodológica divulgada pelo newtonianismo.

O problema da experiência e da observação está diretamente relacionado à questão do método científico, que por sua vez é um dos pontos mais importantes para a compreensão da chamada Revolução Científica, ocorrida na Europa entre o início do século XVI e o final do século XVII. Essa é a periodização mais consensual entre seus estudiosos, cujo marco inicial é bastante polêmico, podendo ser identificado no pensamento renascentista, como fez Colin Ronan e Paolo Rossi; ou em nomes como Copérnico e Galileu, como fazem os pesquisadores mais voltados aos problemas da astronomia. Pela atenção que confere às questões do método, cabe mencionar aqui a interpretação de Herbert Butterfield, segundo o qual, desde o século XVI as atenções vinham se concentrando nas questões do método, para no século seguinte tornar-se preocupação central na obra de Francis Bacon e Descartes, ambos filósofos pertencentes ao século XVII. Enquanto Bacon, da escola empírica inglesa, prezava por divulgar o método indutivo, Descartes, da escola francesa,

utilizava um procedimento dedutivo (cf. BUTTERFIELD, 1992, p. 92). Essa disputa deu o tom principal à polêmica que marcou os dias de Newton. Nessa polêmica acerca do método, a física de Newton pode ser assumida como o ponto culminante da Revolução Científica de modo bastante consensual. Ao longo da primeira metade do século XVIII, por atender a diferentes propósitos e sob diferentes condições, a filosofia natural de Newton foi admitida como o modo mais convincente e conveniente de compreender a natureza.

Aos poucos, a física newtoniana tornou-se um ponto de inflexão na história da ciência ocidental. Ao discorrer sobre o movimento dos corpos, estivessem eles no céu ou na Terra, através de uma única e bastante razoável explicação, a física de Newton foi divulgada pela Europa como uma filosofia natural baseada em dados empíricos, organizados e explicados através da matemática, num estilo claro e convincente, capaz até mesmo de prever alguns fenômenos; além de tudo, não havia nela o apelo às hipóteses, a exemplo do que Verney identificava no sistema de explicação dos peripatéticos e mesmo dos cartesianos. Neste momento, voltado a investigação do empirismo expresso na décima carta do *Verdadeiro Método de Estudar*, o que representava experiência e observação na física de Newton, qual foi a devida importância desses conceitos, suas funções epistemológicas e seus limites explicativos, são questões bastante pertinentes para uma análise satisfatória sobre a presença do newtonianismo na obra de Verney.

Essa temática deu origem a inúmeros debates, iniciados a partir das diferentes respostas alcançadas por aqueles que se dedicaram aos estudos da epistemologia newtoniana. Como exemplo, podemos citar uma dessas polêmicas questões: o modo como Newton afirma entender o papel da experiência e da observação na investigação da natureza foi o modo com o qual ele de fato procedeu em suas próprias investigações? A apresentação e a utilização que Newton faz da experiência é a mesma nos *Principia*, publicado em 1687, e em *Óptica*, de 1704? Neste texto, não será possível se estender nesse tipo de problema sobre o pensamento newtoniano, pois isso requer aprofundadas análises sobre aspectos filosóficos e históricos em torno da obra de Isaac Newton; aliás, estudos já realizados e de êxito reconhecido, a exemplo daqueles apresentados por Bernard Cohen e Richard Westfall¹². Entretanto, desde já assumimos aqui o que é consenso entre seus maiores estudiosos: que o empirismo foi um fator de grande importância para a epistemologia da

¹² Ambos os autores citados dedicaram-se a trabalhos especializados sobre o pensamento newtoniano. Dentre a obra escrita por Bernard I. Cohen, podemos destacar *A Revolução Newtoniana*, escrita em 1980 e ainda hoje tida como importante referência acerca do tema. Richard Westfall também se destacou como grande especialista sobre a obra e a vida de Isaac Newton; a biografia intitulada *Newton: never at rest* soma centenas de páginas nas quais explora desde a difícil infância de um menino privado do contato com os pais até as inquietações teológicas, passando necessariamente pelos aspectos científicos de sua obra, oferecendo uma cuidadosa interpretação sobre os dilemas e as acirradas disputas que acompanharam o desenvolvimento da filosofia natural de Newton. Podemos citar ainda uma coletânea de textos do próprio Newton, acompanhada de artigos escritos por reconhecidos estudiosos da ciência e da filosofia moderna, organizada por Bernard Cohen e Richard Westfall, editada no Brasil sob o título *Newton: textos, antecedentes, comentários*. Esta trata de uma diversidade imensa de temas encontrados ao longo da extensa obra de pensamento deixada por Isaac Newton.

física newtoniana e, portanto, pertinente aos estudos sobre os aspectos newtonianos da obra de Verney. Uma vez admitida sua importância, cabe agora compreendê-lo.

Em *Óptica*, publicada em 1704, Newton realizou uma exposição pública daquilo que admitia ser sua metodologia de trabalho, apresentando suas concepções sobre o empirismo e a importância que atribuía à experiência e à observação em suas investigações científicas. São inúmeras as passagens onde ele vai direto a esse ponto. Abaixo, reproduzimos um pequeno trecho do penúltimo parágrafo da *Questão 31*, momento no qual essa relação entre o empirismo e método foi traçada por Newton de modo bastante esclarecedor. Com essas afirmações extraídas de *Óptica* iniciaremos a investigação dos aspectos empiristas do newtonianismo, para em seguida investigar o que Verney entendeu e como apropriou-se disso:

Como na matemática, também na filosofia natural, a investigação das coisas difíceis pelo método da análise deve sempre preceder o método da composição. Essa análise consiste em fazer experiências e observações, em tirar conclusões gerais delas por indução e em não admitir objeções contra as conclusões exceto aquelas que decorrem das experiências ou de algumas outras verdades. Pois as hipóteses não devem ser consideradas na filosofia experimental. E, embora a argumentação pela indução a partir de experiências e observações não seja a demonstração de conclusões gerais, ainda assim é o melhor caminho de argumentação que a natureza das coisas admite, e pode ser considerada tanto mais forte quanto mais geral é a indução (NEWTON, 1996, P. 292).

Para uma interpretação satisfatória do conteúdo desse trecho, capaz de proporcionar uma compreensão a contento das implicações epistemológicas de seu método, teríamos necessariamente que saber o que Newton estava dizendo através dos termos *indução*, *análise*, *composição* e o mais polêmico deles: *hipótese*. Esperamos que essa tarefa se complete ao longo das próximas páginas, mas neste momento cabe adiantar os problemas referentes à compreensão do empirismo da física newtoniana, para não perdermos o foco naquilo que é o objetivo imediato em relação à décima carta do *Verdadeiro Método de Estudar*.

Assim, ao tentar seguir as recomendações de Newton, o filósofo deve observar o que ocorre nos fenômenos experimentados junto à natureza, experimentos que podem se dar com ou sem a interferência do homem; pode observar o fenômeno das marés ou fenômenos apresentados por experiências realizadas com prismas, a exemplo daquela elaborada e executada sob o rigoroso controle de Newton em suas investigações sobre a natureza da luz. Ainda nesse primeiro momento, de realização e observação da experiência, que segundo Newton se insere na indução, partindo dos fenômenos observados chega-se a conclusões gerais, através das quais os resultados experimentais simples são generalizados. Por isso ele fala em obter conclusões gerais por indução. Segundo a análise de John Losee, toda essa primeira fase que Newton chamou de análise, seria uma versão aperfeiçoada da antiga resolução, que Losee associou aos nomes de Robert Grosseteste (1168 –

1253) e Roger Bacon (1214 – 1292), afirmando que Newton foi além em dois aspectos, pois “salientava a necessidade de confirmação experimental das conseqüências deduzidas por síntese, e enfatizava o valor da dedução de conseqüências que vão além da evidência indutiva original”. (cf. LOSEE, 1979, p. 94). O melhor exemplo desse procedimento metodológico é a já citada experiência com os dois prismas.

Na edição utilizada por esta pesquisa, organizada por António Salgado Júnior e publicada em 1950, ao longo das oitenta e seis páginas que compõem a décima carta do *Verdadeiro Método de Estudar*, o termo *experiência*, incluindo variações como *experimento*, *experimental*, é utilizado trinta e seis vezes por Verney. No mesmo texto, o termo *observação* surge trinta e duas vezes; em quase sua totalidade os termos *experiência* e *observação* são empregados em concomitância. A primeira utilização do termo *observação* se dá na ocasião em que Verney está distinguindo o que reconhece como o autêntico aristotelismo, daquele outro aristotelismo exercido pelos peripatéticos; aproxima Aristóteles a Demócrito, o qual julgava ser o melhor físico da Antiguidade, em seguida, afirma que Aristóteles baseava-se nas observações que fazia sobre os animais e as partes que os compõem, para somente então discorrer sobre eles (cf. FÍSICA, p. 173).

Nessa distinção, Verney combate a utilização que os modernos peripatéticos faziam dos conceitos de matéria, forma e privação, citando obras de Aristóteles em que ressalta a capacidade de observação que esse filósofo empregava em suas investigações naturais. Para Verney, o filósofo natural somente deveria discorrer sobre a natureza após a experiência observada, cumprindo-se assim o estágio indutivo do método de Aristóteles, que ele entendia ser um procedimento correto. Assim, *experiência* e *observação* são termos utilizados com a intenção de combater a física dos peripatéticos e o mau emprego que os mesmos faziam do autêntico aristotelismo, este sim, um bom método para se alcançar algum conhecimento acerca da natureza.

Avançando a análise sobre o texto de Verney, observa-se que o seu combate à escolástica não se limitava a apontar os acertos, ou mesmo resgatar o autêntico aristotelismo que havia sido abandonado. Experiências e observações, além de serem submetidas a um espírito filosófico de juízo crítico e acompanhadas pelo raciocínio, deveriam possibilitar ao filósofo “discorrer com fundamento sobre as causas de qualquer efeito natural” (FÍSICA, p. 179). Para Verney, mesmo homens como o jesuíta Kircher não eram considerados bons filósofos, porque eram hipotéticos na explicação das causas. Ainda que Kircher fosse reconhecido inventor, matemático e físico da primeira metade do século XVII, muito citado justamente por ter realizado inúmeras experiências, sua investigação da natureza e as conclusões a que chegava não eram consideradas corretas.

Portanto, segundo Verney, experiência e observação, expressas por meio de enunciados

assertivos, deveriam estar na base de sustentação de todas as explicações sobre as causas naturais, porque, em sua escala de valores cognitivos, a empiria era superior e por isso conferia mais validade às hipóteses explicativas, que uma vez certificadas pela experiência, deveriam assumir o *status* de leis ou teoremas. Assim, Verney está de acordo com o que se encontra no final da *Questão 31* de *Óptica*, onde Newton afirma que “as hipóteses não devem ser consideradas em filosofia experimental” (NEWTON, 1996, p. 292). Por ora, deixaremos em suspenso o debate sobre o significado do termo *hipótese* ser ou não o mesmo para ambos os pensadores nos respectivos momentos em que foram empregados, para que assim possamos continuar investigando os limites da aproximação entre a postura metodológica sugerida por Newton e aquela sugerida por Verney.

Para isso selecionamos um breve trecho da carta acerca da física, num momento em que Verney faz novo apelo ao que acredita ser o correto uso da observação, revelando novamente que suas sugestões condizem com a proposta metodológica newtoniana.

Nós não temos conhecimento imediato das naturezas; unicamente temos dois meios para o conseguir: observar as propriedades e ver se, mediante alguma resolução, podemos chegar a conhecer os princípios de que se compõem esta ou aquela entidade física. Este deve ser o primeiro emprego do Físico: observar e discorrer (FÍSICA, p. 190).

Buscar conhecer os princípios através da observação das propriedades naturais. Conforme sugere Verney, esta é primeira etapa na investigação da natureza, que a chama de resolução, enquanto Newton a chamou de análise, fase que deveria sempre preceder a composição, também conhecida como síntese. Nota-se que embora Verney não utilize o termo *análise*, empregado por Newton, entende, como Newton, que esta etapa da investigação da natureza deva ser composta pela experiência observada e que somente isso tornava possível ao filósofo natural discorrer sobre a natureza de modo correto. Nota-se também que Verney, como Newton, entende que essa primeira etapa investigativa, pelo primeiro chamada de resolução e pelo segundo de análise, corresponde em grande medida à etapa indutiva do método aristotélico, e que ambos os pensadores entendiam que ela permitia, a partir da observação do particular, traçar generalizações por meio da indução. Newton chamava tais generalizações de *conclusões gerais*, Verney de *princípios que compõem a entidade física*.

Uma vez apresentadas tais aproximações entre o método sugerido por Newton e aquele sugerido por Verney e tendo identificado neles possíveis recorrências do método aristotélico, a partir de agora as atenções estarão dirigidas às especificidades com que Verney promove a divulgação dessa metodologia. Ao mesmo tempo em que aponta semelhanças ou até possíveis permanências, o uso do método comparativo possibilita aqui evidenciar os aspectos diacrônicos da opção metodológica de Verney, permitindo compreender que ela também responde a necessidades

filosóficas relacionadas ao seu tempo e local de origem ou adoção. Notamos então, que a intenção de Verney é anunciar a física dos modernos em Portugal, ao mesmo tempo em que desconsidera a validade do conhecimento alcançado a partir da física escolástica. Utilizando os termos *experiência* e *observação*, típicos da filosofia natural dos modernos, Verney exclui da explicação sobre as causas naturais aquilo que classifica através do termo *hipótese*. Identificar esses termos e relacioná-los à ação pretendida por Verney possibilita duas interpretações, já sugeridas mas não desenvolvidas a contento por outros estudiosos desse autor, como o já citado Sebastião da Silva Dias. A primeira, um tanto óbvia e já apresentada aqui, sugere que a obra de Verney está em combate aos peripatéticos. A segunda interpretação sugere que a obra de Verney também está em combate a determinados aspectos da filosofia de alguns dos primeiros modernos, por exemplo, os cartesianos.

A primeira das interpretações, elaborada a partir de uma das possibilidades sobre o que estaria fazendo Verney ao desmerecer o valor explicativo das hipóteses, pode ser facilmente testada a partir de trechos nos quais o autor do *Verdadeiro Método de Estudar* não poderia ser mais claro. Ainda falando sobre os peripatéticos, mesmo que fossem os mais modernos entre eles, Verney apela, se não a uma injustiça em relação a Aristóteles, ao menos a uma contradição ao que ele próprio pensava sobre o que chamou de autêntico aristotelismo e, absorto pela aversão aos jesuítas, sugere: “quem recebe experiências, e, em virtude delas, quer discorrer, deve renunciar o Peripato; quem abraça o Peripato deve renunciar as experiências. São coisas totalmente opostas, que uma destrói a outra” (FÍSICA, p. 184). Como pode ser visto, Verney se dedica abertamente a excluir a física escolástica na intenção de que em Portugal as escolas viessem a adotar a filosofia moderna e a física newtoniana, esta vista como a mais sofisticada epistemologia para se conhecer a natureza.

Na polêmica em torno da experiência na qual a água sobe pela seringa, Verney ridiculariza as interpretações oferecidas pelos peripatéticos.

Todos vêm subir a água na seringa; contudo, o Peripatético chama-lhe medo do Vácuo; o Moderno, peso do Ar. O que lhe chama medo do Vácuo diz umas palavras que nada significam; porque, se V. P. o aperta, e lhe mostra que aquele medo cessa em uma determinada altura ... pois dali para cima, ainda que se retire o êmbolo, não sobe o líquido, mostra-lhe evidentemente que não sabe o que diz. Desta experiência seguem-se duas coisas: 1ª que a natureza tem medo de pouco vácuo, mas não do muito... (FÍSICA, p. 184).

A experiência mencionada acima fazia parte de uma polêmica maior sobre a existência ou não do vácuo, polêmica que alcançou grande notoriedade entre os intelectuais durante o século XVII e estendeu-se pelo século XVIII. Evangelista Torricelli (1608 – 1647) indagou acerca da pressão atmosférica, elaborando experiências para investigar sobre o que sustentava a coluna de

mercúrio dentro de tubos selados. Já o alemão Otto von Guericke (1602 – 1686), em vez de trabalhar com experiências semelhantes aos primeiros barômetros de Torriceli, preferiu dedicar-se à elaboração de eficientes bombas de vácuo. Através de uma máquina pneumática, criou o vácuo entre dois hemisférios de cobre ocos e demonstrou que nem a força de duas parelhas de cavalos podia separá-los (cf. RONAN, 1987, p. 120). Ainda sobre o mesmo problema, o experimento mais famoso do século XVII talvez tenha sido o de Blaise Pascal (1623 – 1662), que ampliou a discussão acerca do vácuo quando sugeriu observar o barômetro no alto de uma montanha.

Entretanto, somente com Robert Boyle (1627 – 1691), citado por Verney de modo muito favorável, surgiu um novo conjunto de perguntas, impensáveis àqueles que tiveram apenas barômetros e montanhas como pontos de partida (cf. COHEN; WESTFALL, 2002, p. 188). O nome de Boyle está diretamente relacionado ao de Robert Hooke (1627 – 1691), responsável por aperfeiçoar a bomba de vácuo; juntos, sugeriram a chamada lei de Boyle, na qual se afirma que, no caso de fluídos ideais, o produto da pressão pelo volume de um determinado gás é sempre constante, supondo o sistema idealmente fechado. Durante todo o século XVII essa espécie de experimentação ganhou seu espaço na filosofia moderna, na aurora do século XVIII havia se tornado imprescindível para a física newtoniana. Entretanto, mesmo diante de tudo isso, a existência ou não do vácuo e todas as implicações decorrentes dessa questão continuava a rondar os ambientes filosóficos ainda no século XVIII, como está demonstrado no texto de Verney.

Numa primeira leitura da décima carta do *Verdadeiro Método* parece difícil depreender com segurança se Verney admite ou não a existência de vazios na natureza. A tomar para análise o trecho citado acima, podemos nos aproximar de uma resposta quando o autor julga nada significar as palavras dos peripatéticos, que explicavam a subida da água na seringa como sendo medo do vácuo. Estaria Verney desconsiderando o significado do vácuo em si ou o significado da resposta de modo geral? Pela ironia com que trata a explicação oferecida pelos peripatéticos, a maior suspeita aqui é de que Verney parece desprezá-la em todos os seus pontos, inclusive a hipótese de que existam vazios na natureza. Visto com cuidado, esse é um dos pontos onde o texto deixa dúvidas sobre suas escolhas conceituais, e tais dúvidas complicam a investigação sobre nosso problema central, que é o de compreender os aspectos newtonianos do *Verdadeiro Método de Estudar*.

Para tentar resolver esse problema, é necessário compreender os pontos básicos da polêmica acerca do vácuo, ou seja, é necessário recorrer a uma análise do contexto no qual ela se deu. Tal polêmica esteve presente em diversos autores do período, que enfrentaram a questão e tomaram posição a respeito. Para elucidar a posição assumida por Verney é necessário compreender como alguns dos autores citados por ele se posicionavam em relação à questão do vácuo, para em

seguida observar como Verney se posiciona em relação a tais autores. Descartes e os peripatéticos em geral não admitiam a existência do vácuo; sendo assim, ao explicar a subida da água no êmbolo das seringas ou sua ascensão por bombas de sucção, tais pensadores afirmavam que a água tem horror ao vazio, o *horror vacui*, pois não haver vácuo é algo inerente à ordem da natureza. Já para autores como Newton e Gassendi, a ascensão da água era explicada pela ausência do peso do ar no êmbolo das seringas ou no cano das bombas de aspiração; por isso eles admitiam a existência do vácuo (cf. CARVALHO, 1982. p. 18). Poderíamos estender essa análise, acrescentado que negar o *horror vacui* era também negar uma explicação de cunho teleológico, que atribuía finalidades à natureza e seu funcionamento.

A explicação dos modernos, em vez de falar em medo do vácuo, prefere falar em peso do ar, admitindo assim a existência de vazios na natureza. Verney estaria dando um passo considerável em direção ao mecanicismo moderno se recusasse as explicações finalistas, o que tentaremos avaliar no terceiro capítulo; neste momento, concluímos que ao adotar a explicação dos modernos, que preferiam falar em peso do ar, Verney assume também a possibilidade de existência desses vazios. Sendo assim, quando Verney afirma que o *Moderno* chama de peso do ar a subida da água na seringa, sugere que todo aquele que não aceita a explicação baseada na existência do vácuo não pode ser considerado moderno. Como ficaria então o caso de Descartes, pois este não admitia tal explicação e ao mesmo tempo era tido como moderno? Tendo essa questão em vista, surge indício de um novo problema. Assim como notamos que ao empregar o termo *hipótese* fica explícito que a intenção de Verney é desmerecer as explicações causais dos peripatéticos, notamos que ao empregar o termo *Moderno*, relacionado à explicação baseada na ideia de peso do ar, Verney também está descartando explicações que não eram exclusivamente peripatéticas. Portanto, o termo *Moderno* é empregado de modo ainda mais restritivo que o termo *hipótese*, pois nega não só as explicações oferecidas pelos peripatéticos, mas também a de outras escolas modernas, ao menos em alguns de seus aspectos. Ao empregar o termo *Moderno*, Verney não está se referindo a Descartes, por exemplo.

Desde as leituras iniciais foi possível identificar uma correspondência entre as afirmações de Verney e de Newton a respeito de alguns valores da hipótese na filosofia experimental, pois como é para Newton é para Verney: o procedimento empírico exclui as hipóteses. Avançando numa análise internalista da carta acerca da física, mas também buscando compreendê-la como uma obra de pensamento inserida nos debates de seu tempo, podemos notar que, ao desconsiderar o procedimento explicativo baseado no que denomina através do termo *hipótese*, bem como ao empregar o termo *Moderno*, Verney combate também alguns dos primeiros modernos, principalmente os cartesianos. O mais interessante aqui é constatar que ao fazer isso, ou

para fazer isso, Verney revela de modo mais explícito sua adesão ao newtonianismo. A partir deste ponto analisaremos como Verney aproxima-se dos newtonianos através da utilização dos termos *experiência e observação*, com os quais ele instrumentaliza sua recusa do valor das hipóteses nas explicações causais.

No trecho que entendemos ser o clímax da carta sobre os estudos da física, momento no qual Verney posiciona-se em relação aos antigos, aos peripatéticos e às principais correntes filosóficas da modernidade, podemos notar com clareza a importância que ele atribui aos conceitos de experiência e principalmente ao de observação. Como pode ser facilmente notado, este é o momento no qual Verney se coloca na longa *querelle des anciens et des modernes*, afirmando que a sabedoria dos modernos é muito superior a dos antigos. Destes, o que de melhor poderia se aproveitar é o método; o que neles havia de pior era a lógica (cf. FÍSICA, p. 194). Ao rejeitar a lógica de modo enfático, Verney demonstra mais um traço de modernidade da filosofia natural que estava a recomendar aos portugueses.

Novamente Verney descarta o peso da autoridade para legitimar os saberes; seu engajamento à ideia de superioridade dos modernos é tamanho a ponto de afirmar que um dia inteiro a ler a Lógica de Aristóteles não proporciona aprendizado algum a ninguém. Demócrito, Aristóteles e Epicuro, outrora citados de modo bastante positivo, passam a ser apresentados apenas como os primeiros filósofos da natureza, responsáveis por apontar muitos caminhos que futuramente haveriam de ser percorridos e incapazes de alcançar alguns conhecimentos que somente a modernidade foi capaz de demonstrar. Aristóteles falava em leis do movimento, Epicuro em átomos, mas a respeito de tudo isso, segundo Verney, os antigos conseguiam explicar muito pouco.

Eu acho, nos antigos Filósofos, espalhados alguns pensamentos que nós hoje recebemos como certos; mas sem método, sem razão, sem demonstração, e, pela maior parte, por via de conjectura. Contudo isso, não se devem comparar, e muito menos preferir, aos nossos Filósofos modernos (FÍSICA, p. 195).

Ao afirmar a ausência de método entre os antigos, Verney acaba sendo contraditório, pois em boa medida havia reconhecido a importância da metodologia entre os mesmos. Assumindo um tom quase panfletário a favor dos modernos, segue citando também a ausência da razão e da demonstração entre os antigos, ao mesmo tempo em que condena suas insistentes conjecturas. Sendo assim, é evidente que Verney atribui aos modernos tudo o que é ausência entre os antigos. A capacidade de demonstração que notava entre os modernos é o fator que ganha maior relevância, porque, segundo Verney, é a partir do que é demonstrado que se pode, por meio da razão, concluir acertadamente. Justamente nesse ponto podemos deparar com o que mais nos importa aqui: em que

medida o emprego que Verney faz dos conceitos experiência e observação se aproxima no modo newtoniano de investigar a natureza. Justamente nesse ponto Verney expõem os limites com os quais a experiência e a observação deveriam ser empregados, ou ao menos os limites que ele admitia que tais procedimentos poderiam alcançar.

Que importa que Aristóteles, ou todos os Filósofos da Grécia, *dissessem* que o Ar era leve, se estou *vendo experiências* que *provam* que é pesado? Que importa que digam que a Luz é uma qualidade distinta de todo o corpo, se me *mostram* efeitos que me *obrigam* a dizer que é um corpo? ... se *vejo* que a circulação do sangue e outros humores *mostra* distintamente que o corpo do animal é uma máquina hidráulica maravilhosa, a qual pode viver muito bem sem alma inteligente, e cuja vida em nada depende do conhecimento? ...

Quero ainda supor que esses Filósofos fossem os maiores homens do mundo; nada disso basta para que eu não ceda à evidência e despreze a sua autoridade (FÍSICA, p. 193).

Os termos grifados praticamente dispensam comentários. Os antigos apenas dizem, falam acerca da natureza; os modernos vêem experiências que mostram, provam as afirmações. A explicação se basta porque apresenta evidências, não porque foi apresentada por uma autoridade. Experiência e observação dão prova do conhecimento; e é por isso que Verney o aceita como conhecimento verdadeiro. Além disso, nos detalhes desse breve trecho acima citado, Verney também demonstra que a sua concepção de observação estendia-se de uma simples visualização direta do que está sendo apresentado pela experiência até uma constatação indireta, intermediada por aquilo que ele chama de *efeitos*. A observação também pode ser uma observação intermediada, na medida em que instrumentos são utilizados. Mais que aceitar a legitimidade desse tipo de observação, Verney vê nele um dos fatores responsáveis pela superioridade do conhecimento alcançado pelos modernos, com os quais não se deve comparar aos antigos, porque os últimos não possuíam telescópios e microscópios, máquinas modernas e diretamente responsáveis pelo enriquecimento do saber em física. Tais máquinas ampliaram a capacidade de observação humana e, segundo entende Verney, isso permitia um maior conhecimento dos segredos da natureza, o que equivale a explicar as causas dos fenômenos naturais.

A sofisticação no modo de observação dos modernos leva a filosofia natural ao conhecimento de determinados *efeitos* apresentados pela natureza. O empirismo amplia seus limites na medida em que também oferece provas por meio de efeitos, que obtidos através de determinados procedimentos metodológicos, possibilitam algumas concepções a respeito da luz. Ao admiti-las, Verney revela mais uma vez seu newtonianismo. Quando afirma que se vê *obrigado* pela experiência observada a admitir que a luz é um corpo, está fazendo uma referência direta aos experimentos e às conclusões apresentadas por Newton, aliás, de um modo que não leva em conta os estudos que outros filósofos fizeram sobre o mesmo tema, como Leibniz e Huygens, em

especial. A análise dos aspectos empiristas deste breve trecho da carta sobre física possibilita notar que Verney compartilha importantes aspectos de sua filosofia natural com a dos modernos, em especial com a filosofia natural de Newton e a metodologia por ele sugerida em *Óptica*. Isso pode ser observado quando colocamos em destaque a já citada questão da natureza corpuscular da luz; uma concepção compartilhada por Newton e que operava em conjunto com os diversos conceitos de sua epistemologia, mas que aqui será analisada em separado apenas por entender que tal procedimento é mais didático para os fins deste texto.

A natureza corpuscular da luz é admitida por Verney a partir de determinados efeitos que o levam a aceitar tal concepção, é justamente tal aceitação que o aproxima da metodologia apresentada por Newton. As conclusões a que chega Newton a respeito das propriedades da luz estão localizadas em *Óptica*, principalmente na última seção deste livro, denominada *Queries*. Na *Questão* número 29, a ideia de natureza corpuscular da luz é apresentada com bastante clareza, mas, para que o problema possa ser suficientemente introduzido, primeiro devemos voltar às atenções à questão precedente:

Questão 28. [...]

Se a luz consistisse apenas em pressão propagada sem movimento real, ela não seria capaz de agitar e aquecer os corpos que a refratam e refletem. [...] E se consistisse em pressão ou movimento propagado ou num instante ou no tempo, ela se curvaria para a sombra. Pois pressão ou movimento não podem ser propagados em um fluido em linhas retas além de um obstáculo que intercepta parte do movimento, mas se curvarão e espalharão em todas as direções no meio quiescente que está além do obstáculo. [...] Mas nunca se soube de a luz seguir passagens curvas nem de se curvar para a sombra. Pois as estrelas fixas deixam de ser vistas devido à interposição de qualquer dos planetas. E assim o fazem as partes do sol pela interposição da Lua, de Mercúrio ou de Vênus (NEWTON, 1996, p. 265).

De início, Newton descarta a tese de que a luz não possua movimento real; para justificar essa rejeição, explora o problema do movimento e suas características, afirmando que, se a luz fosse pressão propagada num meio fluido, sem movimento real, faria curvas, como faz a água. Como nunca se observou que ela possa fazer isso, então, baseando-se num contra-fato, naquilo que não pode ser observado, Newton admite que ela possa apresentar movimento. Para concluir e dar maior sustentação a sua tese, Newton traz como exemplos outros fenômenos naturais, nos quais nota que a luz pode ser interceptada, agora observando alguns astros celestes. Realizada essa primeira aproximação junto à relação entre luz e movimento, podemos então compreender com mais clareza a defesa newtoniana de uma natureza corpuscular da luz. Neste trecho Newton relaciona à luz os conceitos de corpo e movimento:

Questão 29. Os raios de luz não são corpos minúsculos emitidos pelas substâncias que brilham? Pois tais corpos atravessarão meios uniformes em linhas retas sem se curvar

em direção à sombra, o que é da natureza dos raios de luz. Também serão capazes de possuir várias propriedades, e de conservar imutáveis suas propriedades ao atravessar vários meios, o que é outra condição dos raios de luz. As substâncias transparentes agem sobre os raios de luz a distância, refratando-os, refletindo-os e inflectindo-os, e os raios agitam reciprocamente as partes dessas substâncias para aquecê-las; e essa ação e reação a distância assemelha-se muito a uma força atrativa entre os corpos. [...] Para se produzir toda a variedade de cores e graus de refringência, basta que os raios de luz sejam corpos de tamanhos diferentes, os menores dos quais podem produzir violeta, a mais fraca e mais escura das cores, e ser mais facilmente desviados da trajetória reta pelas superfícies refratoras; e os restantes, à medida que se tornam cada vez maiores, podem produzir as cores mais fortes e mais lúcidas (azul, verde, amarela e vermelho) e ser desviados cada vez mais dificilmente (NEWTON, 1996, p. 272).

A citação é longa, mas a relevância de seu conteúdo é compensatória para elucidar a concepção newtoniana da luz e os aspectos empiristas de sua filosofia natural. As experiências possibilitam observar o movimento dos meios fluidos e diferenciá-los do movimento observado na trajetória da luz; já os desvios apresentados pelos raios de luz ao atravessar meios transparentes podem ser explicados admitindo-se que tais raios são formados por *corpos minúsculos*. Uma vez sendo corpos, estão sujeitos à lei de atração e reação. Corpos de *tamanhos diferentes*, submetidos às leis do movimento, sofrendo e exercendo ação à distância. A ação varia de acordo com o tamanho, determinando as cores observadas.

A experiência promove fenômenos a serem observados, e tais fenômenos permitem a afirmação de que os raios de luz são formados por corpos. No entanto, tais corpos jamais foram observados por Newton. Verney parece ter acompanhado os passos que permitiram a Newton falar em natureza corpuscular da luz, demonstrando ter compreendido a contento como e o que Newton dizia extrair de suas experiências, pois entende que a observação pode ser também uma observação intermediada, uma observação a partir de *efeitos* que permitem formular uma concepção na qual a luz é corpuscular. Porém, essa formulação só é possível quando ao empirismo somam-se outros conceitos, tais como o de corpo e movimento, todos eles componentes complementares de uma só explicação.

Tendo como problema central o newtonianismo, iniciamos a análise da décima carta do *Verdadeiro Método de Estudar* a partir dos conceitos de experiência e observação. As investigações acerca do empirismo expresso na carta acerca da física foram conduzidas até depararmos com a questão sobre a natureza corpuscular da luz, quando começaram a surgir novos conceitos, como o próprio conceito de corpo e o de movimento. Daqui ao final deste primeiro capítulo, encaminharemos a investigação atentos às aproximações entre os limites do empirismo na filosofia natural que Verney está a divulgar e os limites do empirismo na filosofia natural de Newton. Já foi possível concluir que o maior valor atribuído por Verney ao empirismo é o valor demonstrativo, seja uma demonstração direta ou aquela intermediada por efeitos. Experiência e observação, como

havíamos apontado desde o início do capítulo, estão estreitamente relacionados à preocupação da filosofia moderna em oferecer provas do conhecimento comprometido com a verdade. Deste modo, pelo fato de oferecer provas, o empirismo é um instrumento de combate aos peripatéticos, que Verney entende como sinônimo de jesuítas, mas também aos primeiros modernos, segundo ele, exemplificados por Descartes e Gassendi.

... os Cartesianos e Gassendistas, ainda que se chamem modernos porque se fundam nas experiências, contudo são Filósofos hipotéticos (que é o mesmo que dizer maus Filósofos), porque supõem muitas coisas que não provam. Depois refinando os homens os seus pensamentos, e achando que não se deve admitir nada sem prova, desprezaram todas as hipóteses, e uniram-se à experiência e ao que dela se tira. Antes quiseram confessar que ignoravam muitas coisas, que dar razões que nada valessem. Foi grande protetor deste método o famoso Newton, nos fins do século passado (FÍSICA, p. 201).

Assim, experiência e observação proporcionam maior razoabilidade ao conhecimento, superando as hipóteses baseadas em meras suposições, sem qualquer fundamento empírico que possa em alguma medida comprová-las. Empirismo e provas caminham lado a lado, e no trecho destacado fica explícito que Verney relacionava a correta utilização do empirismo ao nome de Newton. Enquanto cartesianos e gassendistas ainda continuavam hipotéticos em suas explicações causais, Newton foi o filósofo capaz de se apropriar corretamente do que experiência e observação podiam oferecer ao conhecimento da natureza. Ao avançar a análise em direção aos limites do empirismo de Verney e aproximar os resultados alcançados aos limites do empirismo na física newtoniana, deparamos novamente com o problema das hipóteses. No entanto, apenas a constatação de que Verney estabelece uma oposição direta entre empirismo e hipóteses, tal como está sugerido em diversas passagens da obra de Newton, não é mais suficiente para esgotar as possibilidades de interpretação do newtonianismo expresso no *Verdadeiro Método*.

Já pudemos observar que há ao menos alguma semelhança entre a utilização que Newton e Verney fazem do termo *hipótese*. Em textos como o *Escólio Geral*, dos *Principia*, ou na *Questão 31*, de *Óptica*, o emprego do termo *hipótese* também demonstra uma preocupação de Newton em diferenciar sua filosofia natural daquela oferecida pelos cartesianos; por sua vez, Verney relaciona o termo *hipótese* aos escolásticos, cartesianos e gassendistas, com a intenção de afastá-los do que entendia ser a legítima filosofia moderna, exemplificada positivamente pelos newtonianos. Após analisar as intenções com que Verney emprega o termo *hipótese*, temos agora o objetivo de analisar a compreensão acerca do significado e da utilização do conceito de hipótese na física newtoniana.

Na edição do *Verdadeiro Método de Estudar* que estamos utilizando como fonte desta análise, organizada por Antônio Salgado Júnior em 1950, há uma extensa nota de rodapé na qual

está afirmado que Verney desvalorizava toda espécie de hipótese. A nota segue afirmando que neste trecho o que fez Verney foi reproduzir o que nele havia ficado de sua leitura do último Escólio dos *Principia*, na célebre e incansavelmente repetida passagem em que Newton afirmou: *hypotheses non fingo*. O autor da nota afirma que Verney parece não ter feito uma distinção entre os diferentes tipos de hipóteses, distinção que o próprio Newton admitia e utilizava em suas investigações naturais. Porém, entendemos aqui que o autor da nota precipitou-se, porque, a partir de uma análise conceitual mais cuidadosa da carta sobre a física, em especial neste trecho onde o autor praticamente declara o seu newtonianismo, podemos concluir que Verney também faz distinções entre os tipos de hipóteses. Tal conclusão está baseada no seguinte: no mesmo momento em que nega o valor do conhecimento dos peripatéticos, cartesianos e gassendistas, afirmando que o *sistema moderno é não ter sistema*, procedimento que literalmente reconhece nos newtonianos, Verney também fala sobre a possibilidade do filósofo admitir razões no *grau de conjecturas*. Ao utilizar o termo *conjecturas*, demonstra estar se referindo muito mais à *Óptica* do que aos *Principia*. Isso traz algumas implicações relacionadas à questão das hipóteses na filosofia natural, que até o momento não demos o devido tratamento; acerca delas discorreremos agora.

Este é o sistema moderno: não ter sistema; e só assim é que se tem descoberto alguma verdade. Livre de paixão, cada Filósofo propõe as suas razões sobre as coisas que observa: as que são claras e certas, abraçam-se; as duvidosas, ou se rejeitam, ou se recebem no *grau de conjecturas*, enquanto não aparecem outras melhores; e assim é que se forma o corpo da doutrina (FÍSICA. p. 203).

As palavras que aqui destacamos em itálico são as demonstrações de que Verney pode estar se referindo à *Óptica*, em especial àquela última seção da obra, a qual Newton denominou cuidadosamente de *Queries*. A maior preocupação de Newton ao propor essa seção em separado era a de não misturar proposições e conjecturas sobre os fenômenos da luz, por mais prováveis que fossem tais conjecturas. Ao admitir que os filósofos devem aceitar as razões que são *claras e certas*, mas também as *conjecturas mais verossímeis*, Verney aproxima-se novamente da postura newtoniana; essa aproximação pode ser notada conforme analisamos cuidadosamente o que Verney considera ser as razões corretas dos filósofos e principalmente pelo modo como expõe essas considerações. Não parece desvalorizar toda e qualquer hipótese, mas sim demonstra compreender que na filosofia natural havia espaço para determinados tipos de hipóteses, as quais chama de *conjecturas*, tal como compreendeu e sugeriu Newton em *Óptica*, apresentando-as em forma de *Questões*. No final da *Questão 31*, Newton discorre sobre o seu método de investigar a natureza, reafirmando a importância primordial de sua prática empirista, opondo experiência e observação às hipóteses, assim como iria propor Verney. Nesta mesma *Questão*, Newton explica como deveria ser a relação entre o procedimento empírico e as conjecturas, que no fundo são hipóteses, mas

hipóteses baseadas no que foi sugerido pela experiência, o que Verney parece ter compreendido a contento.

Questão 31. [...]

Essa análise consiste em fazer experiências e observações, em tirar conclusões gerais delas por indução e em *não admitir objeções contra as conclusões exceto aquelas que decorrem das experiências* ou de algumas outras verdades. Pois as hipóteses não devem ser consideradas na filosofia experimental. ... E se não aparece nenhuma exceção dos fenômenos, a conclusão pode ser afirmada em termos gerais. Mas se depois, em qualquer época, aparecer qualquer exceção relativamente às experiências, ela poderá então começar a ser afirmada com as exceções que aparecerem (NEWTON, 1996, p. 292).

Neste clássico trecho acrescentado à edição de *Óptica* de 1706, Newton reluta em admitir as hipóteses em sua filosofia natural, mas, a partir de outros textos do próprio Newton, podemos entender que as hipóteses a serem negadas são justamente aquelas que não possuem fundamentação empírica. Já aquelas hipóteses sugeridas a partir das experiências, prefere reuni-las na última parte de *Óptica*, denominada *Queries*, a seção mais conjectural do livro mais experimental de sua obra de pensamento. Nessa seção, as *objeções* à sua filosofia natural, bem como as *exceções* apresentadas pelos fenômenos, podem proporcionar nova *conclusão*, mas desde que uma condição necessária seja cumprida: objeções, exceções e novas conclusões devem derivar das experiências e das observações. A prioridade é da experiência; ela fornece os dados observacionais para construir tanto as objeções quanto as novas conclusões. Antes de publicar *Óptica*, em correspondências trocadas ainda nos anos de 1670, principalmente com o secretário da Royal Society, Henry Oldenburg, Newton fala sobre o papel da hipótese em sua filosofia natural. Bernard Cohen e Richard Westfall analisaram essa correspondência relacionando-a com o conjunto da obra de Newton e concluíram que, embora a celebre expressão *hypotheses non fingo* fosse uma declaração negativa e que nas cartas a Oldenburg havia uma especial preocupação em afastar as hipóteses de suas conclusões sobre a origem das cores, em outros momentos Newton teceu considerações mais favoráveis ao que também podia ser chamado de hipótese.

Cohen e Westfall dirigem as atenções para a correspondência trocada entre Newton e o padre francês Ignace-Gaston-Pardies, observando que, em uma das cartas, Newton teceu interessantes considerações sobre o emprego das hipóteses em sua filosofia natural, sugerindo que elas poderiam ser úteis em dois casos: quando servissem de guias para novos experimentos, ou quando possibilitassem novas ideias para a formulação de teorias. Embora as hipóteses enquanto teoria continuassem a ser descartadas, os autores notaram que elas recebiam alguma consideração da parte de Newton. Em outro texto, publicado anonimamente nas *Philosophical Transactions*¹³,

¹³ *The Philosophical Transactions of the Royal Society* é uma revista científica publicada pela *Royal Society* (Sociedade Real de Londres). Começou a ser publicada em 1665, sendo por isso a publicação científica mais antiga

onde Newton fala na terceira pessoa sobre si mesmo e sobre sua própria filosofia, ele volta a tecer considerações às hipóteses. Ao analisar este texto, Cohen e Westfall notaram uma reafirmação de Newton de que em sua filosofia natural as hipóteses não tinham espaço, mas novamente acrescentou que elas poderiam ser utilizadas com legitimidade em algumas situações: “como conjecturas ou questões propostas para serem examinadas por experimentos” (COHEN; WESTFALL, 2002, p. 148). Newton geralmente considerava as hipóteses que fossem concebidas a partir do empirismo, seja a partir de fenômenos perceptíveis ou daqueles verificáveis pela experiência controlada. O estudo de fatos possibilitava a formulação de leis naturais; uma vez que as ideias sobre o mundo estivessem de acordo com tais leis, essas ideias eram tidas como hipóteses satisfatórias (cf. BURTT, 1991, p. 172).

Na sequência do último trecho reproduzido acima, Verney caracteriza o modelo de livro de que o físico deveria servir-se. A seguir as orientações de tais livros, a experiência deve ser o procedimento primordial. Mas o que dizer do trecho em que Verney comenta que nos tais livros recomendados deve-se também encontrar *algumas* conjecturas, que ele classifica de *mais verossímeis*? Tomemos o trecho abaixo para uma breve análise.

O fim do Físico é descobrir a verdadeira causa dos efeitos naturais; e, para conseguir este fim, não deve fazer caso do que dizem os outros, sim do que mostra a experiência. E como nas obras das academias públicas, e de seus membros, se expõe simplesmente o que se tem observado, e, quando muito, ajuntam-se algumas *conjecturas as mais verossímeis*, destes livros deve servir-se o Físico que não tem comodidade para fazer as experiências (FÍSICA, p. 203).

A partir deste trecho, não vemos razões para entender que Verney faz mais referência aos *Principia* do que à *Óptica* quando o que está em pauta é o conceito de hipótese, como outrora já foi sugerido. Apenas a sua negação das hipóteses poderia aproximá-lo da famigerada expressão newtoniana *hypotheses non fingo*, mas isso nos levaria a conhecer apenas uma parte das considerações de Verney sobre o problema das hipóteses na filosofia natural. Por outro lado, uma análise pormenorizada do texto em seu conjunto nos leva a concluir com alguma segurança que, mais do que simplesmente estar se referindo à *Óptica*, Verney havia compreendido como Newton considerava aquela especial seção de estudos sobre o fenômeno da luz, os limites e as possibilidades da filosofia natural que ali estavam sendo apresentados como *Questões*. As palavras por nós grifadas no trecho citado acima, quando submetidas a análise proposta aqui, possibilitam tal conclusão.

As hipóteses devem ser de algum modo consideradas desde que sejam formuladas a

do mundo anglófono, e a segunda mais antiga do mundo. A mais antiga é a *Journal des Savants*. É também a revista que há mais tempo é editada. O uso da palavra *philosophycal* no seu nome é uma derivação da palavra *philosophy*, que na época era utilizada para se referir ao que hoje chamamos de ciência.

partir dos dados experimentais, bem como deixam de ser hipóteses para se tornarem proposições razoáveis quando a experiência demonstrar as razões do que estava sendo sugerido. Tal como sugere os estudos de Cohen e Westfall, também é a experiência que permite descartar algumas hipóteses, no momento em que sua inviabilidade for demonstrada e outra explicação empírica for oferecida. Poderíamos lançar mais uma questão, uma pequena questão: por que Verney utiliza o termo *conjecturas*, quando poderia utilizar *hipótese*? De acordo com o que já sugerimos neste mesmo capítulo, Verney utiliza o termo *hipótese* pejorativamente, em momentos nos quais sua intenção é atacar a física peripatética e a física dos primeiros modernos, assim como também fazia Newton; por isso ele prefere o termo *conjecturas*, talvez para evitar assim qualquer possibilidade de confundir seu leitor justamente no momento em que está indicando positivamente a física dos modernos, segundo ele, a física ideal. O termo *moderno* deveria estar sempre relacionado aos newtonianos, ao mesmo tempo em que deveria estar sempre em oposição ao termo *hipótese*, pois este possuía outra função na obra de Verney. Contudo, isso não significa que ele não foi capaz de distinguir os tipos de hipóteses e identificar a utilização desse conceito entre os modernos; quando analisada em seu conjunto, a obra demonstra que o autor diferenciava os tipos de hipóteses e admitia alguma utilização deste conceito na investigação da natureza.

Ao destacarmos aqui o problema das hipóteses na carta acerca da física, mais que se posicionar em relação a uma interpretação sobre seu texto oferecida em uma das inúmeras notas de rodapé que acompanham a edição de 1950 do *Verdadeiro Método de Estudar*, estamos novamente averiguando aspectos do empirismo newtoniano na filosofia de Verney, e mais uma vez concluímos que ele parece ter compreendido esses aspectos de modo bastante razoável. Sendo assim, até o presente momento, poderíamos concluir com segurança que, para Verney, o empirismo é superior porque oferece provas para as afirmações acerca da natureza. O conhecimento verdadeiro deve ser o conhecimento empírico. Essa conclusão estaria em pleno acordo com muitas das análises sobre a filosofia natural de Newton, segundo as quais as maiores contribuições desse filósofo natural encontrava-se em seu empirismo. A concordar com tais interpretações, Newton foi acima de tudo um grande experimentador. Ao analisar os aspectos newtonianos da obra de Verney, concluímos até o presente momento que esse autor também preza pelo empirismo como a grande vantagem dos modernos, sobretudo porque entende que o empirismo oferece o que os peripatéticos e os primeiros modernos não podiam oferecer: provas ao conhecimento verdadeiro.

Tomar o newtonianismo como problema central a ser investigado na carta acerca da física, isolando para análise os conceitos de experiência e observação, indicou a possibilidade de ali investigar e compreender como estão colocadas as relações entre o empirismo e a questão das provas, entre a experimentação controlada, a observação intermediada e a possibilidade de

conceber a luz de modo corpuscular, e finalmente as relações entre o empirismo e as hipóteses. Deste modo, alcançamos uma melhor compreensão da filosofia natural propagada por Verney, conhecendo suas especificidades quase sempre estreitamente relacionadas às mudanças que ele almejava estimular no universo filosófico e educacional de Portugal. Uma das conclusões a que chegamos até aqui, a de que para Verney o empirismo assume um valor epistemológico superior na filosofia natural, aproximaria ainda mais suas concepções sobre filosofia natural à filosofia de Isaac Newton, pois, segundo interpretações da física newtoniana, como a que Edwin Burttt ofereceu em *As bases metafísicas da ciência moderna*, o empirismo é o grande diferencial da filosofia da natureza de Newton.

A tese de Edwin Burttt é a de que a especificidade da filosofia natural de Newton reside nos aspectos experimentais de sua obra. Segundo Burttt, a física de Newton é grande porque, antes de mais nada, é uma física experimental, porque nela o experimento é sempre superior. Enquanto homens como Kepler, Galileu e Descartes tinham o mundo como algo matemático, de modo necessário e perene, dirigindo todos os esforços para submeter esse mundo aos métodos matemáticos até então desenvolvidos, Newton tinha outras concepções. Baseando-se no prefácio dos *Principia*, Burttt conclui que, para Newton, “o mundo é o que é; enquanto leis matemáticas puderem ser nele descobertas, ótimo; de outra forma, nós teremos de buscar a expansão da nossa matemática ou contentarmo-nos com algum outro método menos seguro” (BURTT, 1991, p. 171). A clara diferença entre verdade física e verdade matemática caracteriza uma das maiores diferenças entre Newton e Galileu ou entre Newton e Descartes. Na filosofia newtoniana, a matemática deverá estar sempre submetida à experiência; quando a primeira conduzir o filósofo a diferentes possibilidades para se explicar a natureza, são os experimentos que decidem qual é a explicação correta. “Para Newton, a matemática deve moldar-se continuamente à experiência” (BURTT, 1991, p. 171). Sendo assim, a análise de Burttt conclui que na filosofia newtoniana o critério fundamental era mais empírico que matemático.

A levar em conta a interpretação de Burttt sobre a física de Newton, até aqui, Verney demonstra ter compreendido de modo muito satisfatório o que Newton declarou sobre o papel que o empirismo deveria exercer na filosofia natural; demonstra também considerável adesão ao newtonianismo, reconhecendo a importância do empirismo nesta corrente filosófica. Os trechos reproduzidos a seguir permitem essa conclusão.

... se lhe aponto ou mostro as *experiências* que se fizeram nesta ou naquela matéria, e lhe explico as consequências que daqui se tiram, cuido que me há-de *entender*; e, se for homem que se aplica, facilmente se capacitará do que lhe digo. ... que Física que não se entende deve-se desprezar, e coisas que não se *provam* não se devem *admitir* (FÍSICA, p. 198).

As experiências possibilitam que se entenda o que está sendo afirmado sobre a natureza. Esse entendimento é condição necessária para que tais afirmações sejam consideradas provadas, e somente aquilo que pode ser provado deve ser admitido. Segundo esse raciocínio, a experiência é o alicerce do conhecimento, porque ela fornece as provas passíveis de entendimento, provas inteligíveis, como diríamos hoje. Qual teria sido então o ponto de partida de Verney, o método tomado por ele como referência e que tanto desejava ver adotado pelos sistemas de ensino em Portugal? No trecho reproduzido abaixo, Verney sai em defesa panfletária desse método, que é o método newtoniano, descartando tudo que possa remeter aos peripatéticos e também aos cartesianos e gassendistas. Uma vez já identificada e analisada aqui a principal intenção de Verney ao empregar o termo *hipótese*, podemos neste momento utilizar a citação seguinte destacando o quanto ele via o newtonianismo como um método primordialmente empírico, notando que a divulgação que faz do newtonianismo está fortemente baseada nos aspectos empiristas deste método.

... refinando os homens os seus penamentos, e achando que não se deve admitir nada sem prova, desprezaram todas as hipóteses, e uniram-se à experiência e ao que dela se tira. Antes quiseram confessar que ignoravam muitas coisas, que dar razões que nada valessem. Foi grande protetor deste método o famoso Newton, nos fins do século passado. Depois disso, admitiu-se nas Academias de Londres, Paris, Leopoldina, de Berlim, de Bolonha, de S. Petróburgo etc., de sorte que este é o método que hoje corre entre os doutos. Não se admitem já hipóteses; não se faz caso do que não se prova concludentemente; põem-se os olhos na experiência, e procura-se dar razão provável daquilo que se vê (FÍSICA, p. 201).

Novamente, o que vale é o que pode ser provado, e a prova vem da experiência e daquilo que através dela pode ser observado. O newtonianismo demonstrado por Verney corresponde àquele descrito por Cassirer, um método que “não pressupõe, como objeto e condição inviolável da investigação, senão a ordem e a legalidade perfeita da realidade empírica” (CASSIRER, 1994, p. 25). Entretanto, ao questionarmos se o potencial do newtonianismo está necessariamente concentrado em seus aspectos empíricos, facilmente encontraremos justas e convincentes interpretações da obra de Newton que respondem a essa questão de forma negativa. Essas análises consideram a grande importância do empirismo na filosofia natural de Newton, mas também apontam os seus limites e vão além, pois entendem que ao considerar apenas seus aspectos empiristas, o que estará sendo alcançado é apenas uma compreensão parcial daquela filosofia natural.

A interpretação acerca do significado da síntese newtoniana que é oferecida por Alexandre Koyré¹⁴ concluiu que o sentido mais profundo do newtonianismo e de toda a Revolução

14 O artigo mencionado acima, no qual Koyré expõe as conclusões utilizadas aqui, encontra-se na obra intitulada

Científica do século XVII, da qual Newton foi a mais sofisticada expressão, consiste num inédito esforço em oferecer uma explicação mais precisa sobre o mundo, elaborada a partir dos sentidos e da inteligência humana, deixando de lado a tradição e a autoridade consagrada. Nessa realização, a experimentação teria exercido um papel de grande importância, como já era possível ser observado desde a obra de Francis Bacon. Ainda que dentro desses parâmetros de maior consenso, muitos historiadores interpretaram tal movimento como resposta a um anseio humano em fazer do homem o senhor da natureza, passando de uma *vita contemplativa* para uma *vita activa*; contudo, Koyré não se diz satisfeito com essa interpretação, preferindo diminuir o peso explicativo do contexto histórico, que não o da própria filosofia e da religião, e afirmar que a ascensão e o crescimento da ciência experimental foram resultados de uma nova abordagem teórica, de uma nova concepção metafísica da natureza que, em última instância, teria sido a grande responsável pela Revolução Científica de século XVII¹⁵.

A análise de Koyré admite que a ciência moderna possuía um método próprio, formulado com relativa clareza, no entanto, esse método não teria sido o motor ou o fator determinante do desenvolvimento dessa ciência. Sendo assim, Koyré entende que o método experimental se deu em decorrência da Revolução Científica, que foi uma revolução teórica, metafísica, responsável por gerar a ciência experimental. Neste momento, optamos em trazer a interpretação de Koyré porque ela aponta com mais facilidade os possíveis limites ao empirismo, justamente por não ter o método como o principal fator das transformações ocorridas na filosofia natural dos modernos.

O mundo newtoniano era composto de espaço, matéria e movimento, mas uma nova ideia de movimento estava em jogo. No entendimento de Koyré, aquela concepção anterior a Galileu e a Descartes, na qual o movimento era uma espécie de devir, afetando os corpos, cede lugar a uma concepção na qual o movimento deixa de ser um processo e passa a ser um estado da matéria. Concebidos deste modo, os corpos passam a estar em movimento ou repouso e assim estavam uns em relação aos outros. Para discorrer sobre esse estado dos corpos, foi necessário submeter o movimento ao número e elaborar uma física matemática, capaz de substituir o conceito empírico por um conceito matemático. Mais do que isso, era preciso explicar como os corpos praticavam essa ação à distância, superando o vazio que os separava. Neste ponto Koyré identifica

Newtonian Studies, originalmente publicada em 1965. Nesta dissertação, utilizamos sua respectiva tradução, inserida na coletânea *Newton: textos, antecedentes, comentários*, organizada por Bernard Cohen e Richard Westfall, traduzida por Vera Ribeiro e publicada pela Contraponto e EDUERJ, em 2002 (cf. COHEN; WESTFALL, 2002).

15 “Não vejo o que a *sciencia activa* possa ter tido a ver com o desenvolvimento do cálculo, nem o que a ascensão da burguesia teve a ver com a da astronomia copernicana ou kepleriana. ... estou convencido de que a ascensão e crescimento da ciência experimental não foram a fonte, mas, ao contrário, o resultado da nova abordagem *teórica*, isto é, da nova abordagem *metafísica* da natureza que formou o conteúdo da Revolução Científica do século XVII...” (KOYRÉ, 2002, p. 86).

os limites do empirismo na física newtoniana.

Pessoalmente, como sabemos, Newton nunca admitiu a atração como uma força “física”. Vez após outra, ele disse e repetiu que se tratava apenas de uma “força matemática”; que era impossível – não somente para a matéria, mas até para Deus – agir à distância, isto é, exercer uma ação quando o agente não estivesse presente; que a força de atração, portanto – *e isso nos dá um discernimento singular dos limites do chamado empirismo newtoniano* –, não devia ser considerada uma das propriedades essenciais e fundamentais dos corpos (ou da matéria), uma propriedade como a extensão, a mobilidade, a impenetrabilidade a massa, que não podem diminuir nem aumentar; que era uma propriedade a ser explicada; que ele não era capaz de explicá-la; e que, como não queria dar uma explicação fantasiosa, na falta de uma boa teoria, e uma vez que a ciência (a filosofia matemática da natureza) podia funcionar perfeitamente sem ela, Newton preferia não fornecer teoria alguma e deixar a questão em aberto (KOYRÉ, 2002, p. 93).

Essa determinada relação do empirismo newtoniano com a matemática, conforme apontado por Koyré, teria sido notada por Verney? A partir do que está demonstrado no *Verdadeiro Método de Estudar*, podemos responder seguramente que não. Devido ao fato de que essa relação entre empirismo e matemática, mais do que estar presente, é um dos pontos centrais da filosofia natural de Newton, cabe averiguar o modo com que Verney se posicionou diante desse aspecto do newtonianismo. Tomando por base esse trecho ao qual dirigimos as atenções nestes últimos parágrafos, o momento da carta acerca da física em que Verney declara sua adesão ao newtonianismo, onde pudemos concluir que ele conhecia não somente os *Principia*, mas também *Óptica*, com boa parte das implicações teóricas e metodológicas localizadas especialmente na última seção dessa obra, as *Queries*; esse momento no qual Verney deixa explícito que sua proposta filosófica não se opõe somente aos peripatéticos jesuítas, mas também aos primeiros modernos, cartesianos e gassendistas, é um momento muito sugestivo da carta sobre a física, porque ao seu final Verney deixará de lado suas preocupações acerca do empirismo, pelas quais aproxima-se muito de interpretações como a que Edwin Burtt elaborou sobre a filosofia newtoniana, e passará a discorrer mais sobre a importância que atribuía à matemática na filosofia natural.

Ao fazer essa passagem para a matemática, Verney necessariamente introduziu o conceito de corpo, dividindo as características de sua natureza em duas espécies, as quais classificamos aqui como qualidades possíveis de se conhecer com clareza e qualidades que podem ser explicadas a partir do conhecimento das primeiras. No entanto, neste momento de investigação dos limites do empirismo, cabe adiantar em especial um problema: o problema da ação à distância ou da atração entre os corpos. Após rápida apresentação do que chama de *força dos corpos*, de como conhecê-la e mensurá-la, notamos que Verney defende a utilidade necessária da matemática, argumentando que através dela “o físico mostra as leis do movimento dos corpos, a *ação mútua* dos corpos duros e elásticos, e compreende também o *movimento de gravidade*, tanto absoluta,

como equilibrada, a que chamamos Mecânica, ou Estática, etc.” (FÍSICA, p. 210).

Neste momento, o problema sugerido é o de saber se Verney tinha consciência de que a matemática preenchia uma lacuna do discurso pretensiosamente empirista da física newtoniana; se Verney notou que quando experiência e observação encontravam seus limites por não ser possível *mostrar* ou *provar*, através do empirismo, o que estava sendo afirmado sobre a natureza, a matemática entrava em jogo, suprindo o que facilmente poderia ser entendido como uma falta de coerência, ou pior, uma hipótese não experimental. Enfim, a questão é saber se Verney observa o que foi apontado por Koyré como sendo um limite do empirismo newtoniano. Primeiramente, o que podemos notar com alguma segurança é que, para Verney, a matemática é um instrumento da física, um modo seguro e preciso para a filosofia natural discorrer sobre a natureza segundo uma concepção mecanicista.

Aquilo que chamam Matemáticas Mistas, como a Mecânica, Estática, Hidrostática etc, Astronomia, Óptica, Perspectiva, Geografia, Gnomónica etc, sem a Matemática Simples não se podem entender, motivo por que comumente são tratadas pelos Matemáticos. Mas, por pouco que V. P. reflita sobre isso, achará que nada mais *são* que *conhecimentos físicos* examinados com os princípios da Matemática Simples, e que *devem pertencer à Física*. ... fica claro que a Física requer absolutamente a Matemática (FÍSICA, p. 211).

Como poderemos observar com a devida atenção no próximo capítulo, para Verney, a natureza e tudo que nela age é da ordem da física, sendo assim, a atração é entendida por Verney como uma força física; o que chamou de *acção mútua e movimento de gravidade*, antes de ser problemas da mecânica e da astronomia, são ocorrências encontradas na natureza. Aqueles que entendem tais propostas conceituais como problemas ou soluções matemáticas e não ocorrências naturais estão equivocados e, como não poderia ser diferente para Verney, novamente os equivocados são os peripatéticos (cf. FÍSICA, p. 213).

Apesar de notarmos que Verney reconhece e até lamenta a separação entre as duas esferas do conhecimento, a matemática e a física, não vamos nos arriscar aqui a afirmar que Verney demonstrou conhecer o limite do empirismo newtoniano do qual nos fala Koyré. Na décima carta do *Verdadeiro Método de Estudar*, Verney não demonstra ter compreendido que o conceito de força de atração ou de ação à distância não estava fundamentado, exclusivamente, no empirismo. Seria esta presente análise e sua conclusão um tanto anacrônicas? Afinal, estamos comparando a compreensão do newtonianismo a que chegou Verney, ainda na primeira metade do século XVIII, com a compreensão a que chegou Koyré, na primeira metade do século XX. Acreditamos que não, porque ao voltarmos as atenções a Colin Maclaurin e à compreensão que este matemático do século XVIII demonstrou ter alcançado a respeito da física newtoniana, observamos que já nos dias

de Verney foi possível submeter a filosofia natural de Newton a esse tipo de questionamento.

Colin Maclaurin (1698 – 1746) foi um matemático escocês, autor de alguns dos comentários que acompanham a edição dos *Principia* indicada por Verney no *Verdadeiro Método de Estudar*; também é de sua autoria uma das melhores obras que se prestou a explicar o trabalho de Newton a um público menos especializado, que não estava tão a par dos conceitos e muito menos do instrumental matemático presente na filosofia newtoniana. Em *An Account of Sir Isaac Newton's Philosophical Discoveries*, publicada em 1748, Maclaurin considera as descobertas filosóficas de Newton em franca oposição àqueles sistemas imaginados, sem correspondência com a verdade, elaborados e defendidos por aqueles que exerciam um “tipo de filosofia tagarela e uma vã ostentação de saber”. Para Maclaurin, assim como para Verney, a filosofia newtoniana era oposta a tudo isso, pois julgava necessário consultar as manifestações da própria natureza, arrancando dela seus segredos mediante experimentos; entretanto, logo em seguida, esse mesmo autor parece apontar as limitações do procedimento empírico de Newton:

Os experimentos e as observações, é verdade, *não poderiam, por si mesmos, tê-lo levado muito longe* na descoberta das causas a partir de seus efeitos, e na explicação dos efeitos a partir das causas: uma sublime geometria foi seu guia nessa bela e difícil investigação. Esse era o único instrumento pelo qual a mecânica de uma obra feita com tanta arte poderia revelar-se; e assim, ele procurou *elevá-lo à altura suprema* (MACLAURIN, 2002, p. 160).

Tal compreensão sobre os limites do empirismo newtoniano e sua relação com a matemática não pode ser encontrada no *Verdadeiro Método de Estudar*. Cabe ressaltar que, ao buscarmos em Maclaurin um contraponto contemporâneo a Verney, estamos analisando duas obras bastante distintas. Enquanto o primeiro autor tem a filosofia da natureza de Newton como problema específico, sobre o qual discorre como um legítimo especialista no assunto, o segundo estava elaborando uma obra de cunho pedagógico, não voltada a especialistas, preocupado sim em realizar uma apresentação dos aspectos e vantagens gerais da física newtoniana enquanto uma das principais faces da filosofia moderna em geral.

Em *O significado da síntese newtoniana*, Koyré informa que Maclaurin, que esteve entre os maiores matemáticos do século XVIII, foi o único capaz de compreender que o próprio Newton entendia a ideia de ação à distância ou de atração como uma “força matemática”, e por isso o mesmo Newton sempre evitou forjar uma hipótese não experimental para explicá-la (cf. KOYRÉ, 2002, p. 93). A singularidade atribuída por Koyré ao entendimento que Maclaurin teria alcançado acerca da filosofia newtoniana é arriscada e, de fato, muito polêmica. Não será tratada aqui, devido à impossibilidade de analisá-la a contento sem que nos distanciássemos demais do problema central deste texto, no entanto, devemos levar em conta o fato de que, ao menos dentre um seleto grupo de

leitores, as ideias de Newton foram apreciadas com muita atenção, o suficiente para identificar suas mais sutis limitações. Quando comparado a essas aguçadas interpretações, o empirismo expresso no *Verdadeiro Método* afasta Verney da compreensão do newtonianismo demonstrado por esses poucos matemáticos, mas, por outro lado, o aproxima de toda a primeira geração de newtonianos, como Cotes, Keill, Pemberton¹⁶, que também aceitavam a força de atração como uma propriedade física e real da matéria, segundo informa o próprio Koyré (cf. 2002, p. 93).

Deste modo nos encaminhamos para a conclusão deste capítulo que buscou analisar a relação entre Verney e o empirismo newtoniano. Dentre as obras de Newton, a majoritária utilização de *Óptica* se deu em decorrência da problemática escolhida para ser tratada neste capítulo; afinal, essa é a obra na qual Newton apresentou um verdadeiro tratado experimental, muito diferente do que encontramos nos *Principia*, que pode seguramente ser tomado também como um tratado matemático. Ao aproximar as ideias contidas na filosofia natural de Newton àquelas sugeridas na décima carta do *Verdadeiro Método de Estudar*, pudemos notar que o apelo de Verney pelo emprego de uma filosofia moderna nos sistemas de ensino em Portugal passa necessariamente pela adoção de um método experimental. Muitos comentaristas da obra de Verney, como o próprio António Salgado Junior, organizador da edição do *Verdadeiro Método* utilizada aqui, associam corretamente esse empirismo aclamado por Verney ao nome de John Locke. Está evidente em cartas como aquela acerca da Lógica e mesmo na carta acerca da Física que Verney está filiado ao empirismo sugerido por Locke. Todavia, em se tratando da física, o método de investigação da natureza adotado e propagado por Verney é, de modo explícito, o método experimental newtoniano.

O que está sendo sugerido no final deste primeiro capítulo é uma leitura na qual o empirismo expresso na décima carta do *Verdadeiro Método* é um empirismo a serviço do método newtoniano e suas concepções a respeito das possibilidades de se conhecer a natureza. Para a escola empírica inglesa, a experiência deveria tanto garantir hipóteses, o que pode ser observado entre as propostas de Francis Bacon (1561 – 1626), ou ainda, ser admitida como a principal via na obtenção do conhecimento, de modo que todas as possibilidades de se conhecer a realidade deveriam necessariamente passar pelos sentidos, como sugeriu John Locke. Em alguma medida, tais propostas são retomadas pela física newtoniana, que talvez não possa ser assumida como um indiscutível ponto de inflexão para a epistemologia, mas que, no entanto, foi seguramente um divisor de águas para a história das ciências naturais (cf. MCMULLIN, 1985, p. 36). A partir de

16 Roger Cotes (1682 – 1716) foi um matemático inglês que colaborou com Newton durante a elaboração da segunda edição dos *Principia*; John Keill (1671 – 1721) foi um britânico, autor de uma divulgação popular da física de Newton; finalmente, Henry Pemberton (1694 – 1771), médico e matemático britânico; sob a orientação de Newton, organizou a terceira edição dos *Principia*. Pemberton também foi o autor de *A View of Sir Isaac Newton's Philosophy* (1728), obra voltada à popularização da filosofia natural newtoniana.

uma análise que aproxima problemas da filosofia e da história, estivemos com as atenções voltadas para a obra de Verney tendo em vista o problema conceitual do empirismo. Deste modo, o newtonianismo saltou aos olhos, justamente porque representou a grande transformação na filosofia da natureza, uma transformação já reconhecida por boa parte dos intelectuais no próprio século XVIII.

Ao avançarmos dessa interpretação mais panorâmica do newtonianismo aos aspectos mais específicos de sua utilização no *Verdadeiro Método*, notamos que a filosofia natural de Newton é adotada por Verney como uma arma decisiva em sua declarada disputa intelectual contra os peripatéticos, sempre associados aos jesuítas, bem como contra aqueles que chama de meio modernos, exemplificados através de Descartes e Gassendi. A empreitada de Verney pode ser inserida na disputa entre Antigos e Modernos, na qual ele se posiciona entre os segundos de maneira explícita. Em *A Física Experimental em Portugal*, Rômulo de Cavalho conclui que “não podemos fundamentar a diferença entre Antigos e Modernos no valor que atribuíam a experiência (CARVALHO, 1982, p. 29). No entanto, a décima carta do *Verdadeiro Método* não permite subestimar o papel do empirismo nessa disputa. Para Verney, os peripatéticos concentravam seus esforços em ajustar os fatos observados às ideias já estabelecidas, fazendo tudo se encaixar numa visão de universo dotada de prévias concepções, enquanto os modernos apresentavam um método bastante diferente, derivando as concepções a partir das práticas empiristas. Além dessa primeira distinção, a obra de Verney também apresenta especificidades dessa postura moderna. Algumas delas podem ser observadas na relação entre o empirismo e o forte sentimento religioso, pois entre os portugueses da modernidade havia o respeito e muitas vezes a defesa dos dogmas da religião católica, vistos como verdades adquiridas e intocáveis. No entanto, sem desprezá-las, nem diminuí-las, esses homens buscavam se isentar de tais verdades durante o ato de investigar a natureza através de métodos empíricos.

Tais conclusões já foram alcançadas por Rômulo de Carvalho a partir da obra de outro religioso bastante reconhecido entre os letrados portugueses: Teodoro de Almeida. Nove anos mais novo que Verney, Teodoro de Almeida chegou a ser nomeado Mestre de Filosofia em 1751; perseguido por Pombal, mudou-se de Lisboa para o Porto e daí para a França, onde residiu a partir de 1768. Na Congregação do Oratório, Teodoro de Almeida promovia as chamadas *Conferências de Física Experimental*, nas quais eram realizadas inúmeras experiências com o auxílio de equipamentos capazes de atrair as mentes curiosas em assuntos acerca do movimento, da luz e da eletrostática. A partir da importância de tais conferências, Rômulo de Carvalho nota em Teodoro de Almeida o exemplo máximo da aplicação da física experimental em Portugal, ao mesmo tempo em que reconhece que esse oratoriano, apesar de ter descartado a filosofia natural oferecida por

Gassendi e Descartes, também não se alinhou completamente às ideias de Newton. Segundo Rômulo de Carvalho, isso se deu devido a “infiltração do pensamento religioso ser de tal modo dominante, tanto em Antigos como em Modernos, que o saldo positivo destes, na visão científica dos fenômenos da Natureza, apresentava margem pouco significativa” (CARVALHO, 1982, p. 23).

Em se tratando do que está proposto na carta acerca da física, a partir do *Verdadeiro Método* não podemos concluir o mesmo sobre Verney. Este manifesta sim um forte sentimento religioso, mais do que isso, um sério compromisso com sua fé católica, mas essa fé parece relacionar-se em alguma medida com o modelo de filosofia natural por ele adotado, relação essa que será explorada em nosso terceiro capítulo. Além disso, o saldo positivo que é atribuído à abordagem da natureza apresentada pelos modernos é significativo o bastante para que Verney a adote e a defenda como um fiel militante. Tal conclusão se deu conforme investigamos aqui a importância epistemológica da experiência e da observação na filosofia natural adotada por Verney. O empirismo newtoniano demonstrado por Verney é por ele entendido como um dos maiores diferenciais entre os modernos e tudo que os havia precedido, sendo que, no contexto português, tanto esse precedente, como as razões para a adoção da física de Newton, também apresentavam especificidades.

Boa parte da Europa setecentista viveu uma verdadeira batalha cultural na qual é possível observar muitas semelhanças. No universo cultural português, Sebastião da Silva Dias nota que para as novas gerações do século XVIII essa batalha se deu contra o que chama de seiscentismo, classificação que abrange tanto a controvérsia entre jesuítas e oratorianos, como a questão entre antigos e modernos (DIAS, 2006, p. 270). Esse precedente pode ser claramente identificado no *Verdadeiro Método*, possibilitando compreender melhor que o newtonianismo de Verney é fruto também das condições intelectuais de Portugal e das intenções deste autor em relação àquele reino. Deste modo, devemos entender que as especificidades históricas fazem parte das explicações acerca de sua postura epistemológica. Entretanto, resumir a explicação a tais causas seria um equívoco.

Após analisar os aspectos gerais da relação entre o conteúdo da décima carta do *Verdadeiro Método* e o newtonianismo enquanto ponto de inflexão na filosofia natural do século XVIII, a investigação avançou em direção aos aspectos mais específicos da adoção dessa filosofia no universo intelectual português do período. Averiguando as concepções de Verney acerca da filosofia natural newtoniana, a análise apresentada aqui seguiu numa direção mais conceitual, voltando as atenções ao problema das hipóteses, passando brevemente pela polêmica sobre o vácuo e chegando até a delicada questão da relação entre empirismo e matematização da natureza. Nesse momento, no qual a abordagem tornou-se mais filosófica, os conceitos nos aproximaram da ideia

de natureza adotada por Verney, enquanto em outros momentos, de abordagem mais histórica, os termos revelaram algumas de suas intenções, sempre caracterizadas pelo contexto histórico.

Foi a abordagem conceitual que possibilitou notar alguns limites da compreensão que Verney demonstra ter alcançado acerca do empirismo newtoniano. O que Verney pretende que seja implantado nos sistemas de ensino de Portugal é uma ciência moderna que fosse, antes de tudo, experimental, e para a qual o cálculo e a quantificação seriam imprescindíveis instrumentos; imprescindíveis, mas apenas instrumentos, sempre a serviço de um conhecimento fundamentado em experiência e observação. O conhecimento se dá a partir de um método empírico, enquanto a matemática fornece a possibilidade de discorrer sobre tal saber com extrema segurança e precisão. No entanto, como foi possível concluir a partir do artigo de Koyré, essa relação entre empirismo e matemática não é nada simples de ser resolvida.

Alan E. Shapiro, responsável pela organização da edição intitulada *The Optical Papers of Isaac Newton*, sugere que o próprio Newton tinha consciência dessa difícil articulação entre empirismo e matemática; nota que Newton possuía a intenção de propor uma ciência matemática da cor, admitindo a possibilidade de que os fenômenos da luz pudessem ser submetidos à mensuração e ao cálculo. Newton trabalhou nisso desde a publicação de *Lectiones Opticae*, em 1674, nas quais havia a pretensão de estabelecer proposições razoáveis o suficiente para descrever a natureza em linguagem matemática, mas sempre baseando-se na experimentação e na observação. De fato, esse desejo de Newton nunca passou de um projeto e, segundo a análise de Shapiro, “talvez a maior fraqueza de sua tentativa de formular uma teoria matemática da cor tenha consistido em ela manter apenas uma relação frouxa com sua teoria experimental ... As duas teorias tinham poucos princípios em comum” (SHAPIRO, 1984, p. 241). Já em 1704, quando Newton publicou *Óptica*, o resultado era muito mais um tratado experimental do que uma ciência matemática da cor, o que em nada impede de reconhecê-la como uma das maiores obras da Revolução Científica.

A leitura da décima carta do *Verdadeiro Método* a partir dos conceitos de experiência e observação colocou a presente análise diante da necessidade de considerar alguns problemas concernentes à matemática e sua importância para a filosofia newtoniana. Desde então, será necessário levar em conta não somente a intrincada relação entre empirismo e matematização da natureza, como foi apresentado a partir das análises de Koyré e Shapiro, mas também outros problemas, tais como aqueles referentes ao desenvolvimento do cálculo das fluxões. No capítulo seguinte daremos algum tratamento a essas e outras questões concernentes à matemática presente no *Verdadeiro Método* e suas relações com o newtonianismo, com a inevitável sensação de estar trabalhando em seara alheia, mas com a convicção de que, ao aproximar filosofia e história,

estaremos tentando explorar uma das mais interessantes maneiras de se fazer história das ideias e conceitos científicos.

Capítulo 2

O newtonianismo de Verney e a matemática dos modernos

A necessidade de adiantar as primeiras considerações sobre a importância da matemática na investigação da natureza se deu ainda no capítulo anterior, no momento em que buscávamos compreender se Verney identificava alguns limites do empirismo newtoniano. No entanto, limitar o trabalho apenas a tais considerações, não seria suficiente para esgotar as possibilidades de análise do newtonianismo presente no *Verdadeiro Método*, pois, além de se referir ao papel da matemática na filosofia natural dos modernos, ali Verney também apresenta suas concepções acerca do tema, os pré-requisitos para se iniciar tais estudos e indica aquilo que julgava ser uma bibliografia de referência para os iniciantes. Tudo isso pode ser submetido a uma abordagem histórica que tenha como ponto de partida os aspectos relacionados à matemática. Daí a primeira justificativa de aqui dedicarmos um capítulo exclusivo para esse tópico. A segunda justificativa se apoia no fato de que uma pesquisa voltada a compreensão dos aspectos newtonianos expressos na décima carta do *Verdadeiro Método de Estudar*, não pode negligenciar as questões relativas à matemática, visto que ela é determinante na filosofia natural de Newton.

As contribuições de Newton à filosofia natural podem ser identificadas em seus trabalhos sobre óptica, seus experimentos e investigações sobre a teoria da matéria, e principalmente em seus esforços para sistematizar a dinâmica, seguindo um princípio mecanicista que iria se estender até a dinâmica celeste, numa singular proposta de sistema mundo. O que há de mais significativo no legado de Newton para a filosofia natural do período pode ser encontrado nos *Principia* (1687) e em *Óptica* (1704). Se *Óptica* tornou-se uma obra significativa por se tratar de uma explicação pública de Newton sobre sua própria metodologia de trabalho, *Principia* é tida por muitos especialistas como a obra máxima da Revolução Científica, e assim o é por seus aspectos matemáticos. Dentre tais especialistas encontra-se I. Bernard Cohen; sua obra, *A Revolução Newtoniana*¹⁷, trata-se de uma interessante análise do pensamento newtoniano, em especial daquilo que está contido nos *Principia*. Enquanto no capítulo anterior, no qual foram abordados os aspectos empiristas da carta acerca da física, *Óptica* foi a obra newtoniana mais utilizada, neste capítulo, voltado a alguns problemas concernentes à matemática, naturalmente, *Principia* ganhará maior

17 Neste trabalho utilizamos a edição traduzida para o espanhol: COHEN, I. B. *La revolución newtoniana y la transformación de las ideas científicas*. Madrid: Alianza Editorial, 1983. A primeira edição, em inglês, é de 1980.

evidência. Afinal, essa é obra na qual Newton demonstrou uma notável habilidade em tratar a complexidade das situações físicas através da matemática, passando então a explorar as propriedades de um sistema matemático que, embora não idêntico, era análogo ao sistema físico (cf. COHEN, 1983, p. 75).

De acordo com as conclusões de Cohen, em momentos como a *Questão 31*, contida em *Óptica* e incansavelmente citada nos estudos relacionados ao método newtoniano, o que pretendia Newton era *nos fazer crer* que ele trabalhava conforme o método que ali estava sendo sugerido, passando das causas particulares às causas mais gerais, através da análise de alguns resultados simples alcançados a partir da indução, para, em seguida, explicar por síntese os fenômenos observados na experimentação. Não iremos aqui adentrar nas implicações dessa afirmação de Cohen a respeito da distância entre o modo com que Newton afirmava proceder e o modo com o qual realmente procedia em sua investigação natural, implicações que podem assumir caráter bastante polêmico na medida em que o mesmo autor chega a afirmar que, nos *Principia*, Newton age de modo exatamente inverso ao método de análise e síntese, ou, resolução e composição, que está proposto em seus próprios textos metodológicos.

Neste momento, o que mais nos importa é explorar as implicações que a conclusão de Cohen nos oferece para justificar a utilização dos *Principia* nesta análise. Sendo assim, mediante a proposta de analisar os aspectos relacionados à matemática então presentes na décima carta do *Verdadeiro Método de Estudar*, cabe destacar a conclusão de Cohen de que “o feito newtoniano mais sobressalente foi mostrar como introduzir a análise matemática no estudo da natureza de uma maneira bastante inovadora e particularmente frutífera, de modo que pudesse descobrir os *Princípios matemáticos de filosofia natural*” (COHEN, 1983, p. 34).

Uma vez apresentado o tema principal que norteará este segundo capítulo e tendo justificado o deslocamento das atenções, antes voltadas à *Óptica* e a partir de então voltadas aos *Principia*, cabe indicar os três momentos que subdividem este texto. Num primeiro momento será analisada a interpretação oferecida por Verney a respeito do processo histórico vivido pela filosofia natural no período moderno. A partir da matemática e sua estreita relação com a astronomia, Verney apresenta uma trajetória histórica que chega até os seus próprios dias, visto por ele como mais um capítulo de uma série de avanços no conhecimento. O segundo momento trata-se de uma análise conceitual, voltada à compreensão demonstrada por Verney a respeito de alguns aspectos da matemática moderna e sua importância junto a filosofia natural. Será uma análise da relação entre o instrumental matemático e o método de investigação natural que é sugerido por Verney, e o quanto isso se aproxima ou não do newtonianismo. No terceiro e último momento deste capítulo, analisaremos como Verney se posiciona diante da matemática desenvolvida pelo grupo de Leibniz e

a relação desta com a filosofia natural newtoniana, avaliando assim a participação de Verney no processo de legitimação do newtonianismo na filosofia europeia de meados do século XVIII.

2.1. A matemática e o progresso dos modernos

Antes de analisarmos a apresentação do desenvolvimento da matemática moderna que é oferecida por Verney, devemos recorrer a alguns historiadores da ciência com o propósito de saber um pouco mais sobre o processo histórico a que Verney está se referindo nesse momento da carta acerca da física, ou seja, sobre o desenvolvimento e inserção da matemática na filosofia natural. A partir de estudos contemporâneos acerca do tema, selecionamos alguns episódios que possibilitam compreender um pouco mais o processo histórico em que se deu esse desenvolvimento da matemática, para então analisar o modo como Verney entende e apresenta os filósofos nele envolvidos, as transformações e as permanências no desenvolvimento e utilização da matemática, principalmente o esforço desse autor em evidenciar a importância dos antecedentes históricos da inovação proporcionada pela matemática moderna. Sendo assim, por se tratar de um período de tanta efervescência intelectual, foi inevitável deixarmos de citar tantos outros nomes e fatos de enorme relevância ao tema, o que é de se lamentar em nossa breve apresentação.

De início, podemos identificar um considerável florescimento da matemática nos estágios iniciais da Revolução Científica, quase sempre ligada à astronomia, aos estudos sobre os movimentos da Lua e dos planetas, bem como aos problemas básicos sobre mecânica; tais fundamentos matemáticos lançados no século XVI serão desenvolvidos ao longo do século XVII. A álgebra, que havia se difundido pela Itália no último quartel do século XVI, atendia a demandas do comércio, do sistema bancário e da administração pública, mas era empregada até mesmo na astrologia. Sobre aspectos mais técnicos, em trabalhos como *Ars Magna*, apresentado por Cardano (1501 – 1576), médico, astrônomo, filósofo e matemático, discutia-se sobre a possibilidade de resolver equações de terceiro grau sem o termo x^2 , assim como também já se encontrava demonstrado que equações com mais de uma raiz possuíam mais de uma solução, o que em muito contribuía com a teoria das equações algébricas. A fim de ilustrar melhor esse processo, cabe destacar também *Os trabalhos matemáticos de Viète*, publicados postumamente em 1646. Viète (1540 – 1603) empregou métodos gráficos na resolução de equações cúbicas e biquadráticas, além de trigonometria para as equações de grau mais elevado; substituiu a palavra “álgebra”, segundo ele, sem sentido no século XVI, pela palavra “análise”, posteriormente utilizada por Descartes em sua geometria analítica, através da qual problemas geométricos eram reduzidos à álgebra. Nota-se

então uma inovadora utilização de símbolos para indicar não somente as quantidades encontradas em álgebra, mas também as operações realizadas. Uma das principais consequências de tudo isso era que tais procedimentos acabavam facilitando em muito o trabalho dos matemáticos (cf. LINTZ, 2007, p. 111 – 112).

Na carta acerca da física, Verney demonstra ter pleno conhecimento de que muitos filósofos que o antecederam dedicaram enormes esforços em torno das questões matemáticas. Devido à necessidade também pedagógica de sempre recorrer à história para melhor apresentar suas concepções e suas filiações filosóficas, Verney não revela de início o que tem por mais moderno na matemática de seus dias, porém, como tem claro para si que pretende levar sua apresentação até a matemática desenvolvida pelos restritos grupos em torno de Newton e de Leibniz, não deixa de ressaltar a importância desse desenvolvimento ocorrido tanto na geometria quanto na álgebra. No mesmo parágrafo em que ressalta a necessidade da geometria para o conhecimento da força dos corpos, Verney apresenta a aritmética,

... em que, na era presente, necessariamente se compreende a Álgebra, que é uma Aritmética literal, mediante a qual se facilitam as demonstrações e se descobrem muitas coisas que antigamente se ignoravam e algumas não se sabiam provar. Com estas preparações é que o Físico poderá mostrar as leis e propriedades dos movimentos, sem o conhecimento das quais não se pode dar um passo na Física (FÍSICA, p. 209).

Como se vê, na base estão a geometria e a álgebra, a qual ele entende ser um modo de expressar a aritmética. Tais fundamentos, Verney classifica de *Matemática Simples*, útil para descobrir e demonstrar o que antes não era possível: as provas do conhecimento. Verney reconhece a importância das conquistas da matemática a partir da utilidade que elas apresentavam aos estudos da física. Sendo que o problema central deste capítulo é a compreensão dos aspectos matemáticos do newtonianismo na carta acerca da física, devemos continuar explorando um pouco mais a trajetória da matemática na modernidade, tendo em vista a sua utilidade epistemológica e o quanto Verney demonstra estar compreendendo e se comprometendo com essas transformações.

Há muito tempo a matemática vinha encontrando grande apelo a sua utilidade junto aos problemas da astronomia, mentes como a de Nicolau de Cusa (1401 – 1464) há muito vinham colocando em dúvida a hipótese de uma Terra estática, bem como o sistema de universo aristotélico-ptolomaico. As ideias essencialmente filosóficas de Nicolau de Cusa abriram caminho para outras de cunho mais matemático, como a de Georg Peurbach (1423 – 1461), que procurou explicar a astronomia do *Almagesto* através de tabelas nas quais buscava compreender e demonstrar eclipses e o movimento do Sol (cf. RONAN, 1987, p. 65). Fosse para defender as novas propostas ou para atacar as antigas, a astronomia carecia cada vez mais de precisão, e tal precisão deveria buscar fundamentos em rigorosas medições e apurados cálculos. No século XVII, em meio ao

processo de afirmação da polêmica tese heliocentrista de Nicolau Copérnico, a matemática se tornou ferramenta essencial para os estudos astronômicos, seguindo uma trajetória já muito tradicional, ligada ao problema do movimento dos corpos celestes; paulatinamente, estendeu sua atuação para outras questões da filosofia natural. Trata-se de uma mudança epistemológica vivida pela filosofia natural, que passou a priorizar os argumentos e resultados expressos em linguagem matemática, de ordem quantitativa, em detrimento daqueles de ordem qualitativa.

Esse aspecto do desenvolvimento da matemática, que se encontra ligado aos estudos da astronomia, necessariamente passa pelos nomes de Kepler, Galileu, Descartes, entre outros. Os dois primeiros foram citados pelo próprio Newton como sendo os gigantes sobre os quais ele havia se apoiado. Já Verney, cita Galileu e Descartes no momento em que está enfatizando a importância do desenvolvimento da matemática moderna para os estudos da física, mas, curiosamente, o nome de Kepler não aparece. Devido à sua importância no advento da astronomia enquanto ciência que trabalha com o conceito de lei natural, baseada em observações e cálculos, muito próxima àquela sugerida na carta acerca da física, faz-se necessário uma breve apresentação de Kepler antes de dar sequência ao texto.

Johannes Kepler (1571 – 1630) iniciou seus estudos em teologia com a intenção de tornar-se pastor e ingressar na Igreja Luterana. Na universidade protestante, além de grande interesse pela astronomia, demonstrou uma impressionante habilidade matemática, logo tornando-se copernicano e assumindo o cargo de professor de matemática no seminário luterano de Graz. A inclinação teológica somada tanto ao interesse em astronomia quanto ao interesse em astrologia possibilitaram ao matemático Kepler, que já havia elaborado calendários proféticos de reconhecida reputação, publicar a obra *Mysterium cosmographicum*, na qual explicava o universo copernicano utilizando os cinco poliedros regulares da geometria euclidiana. Através de argumentos místico-matemáticos perfeitamente comuns naquele período, Kepler pretendia demonstrar que na criação do universo Deus havia concedido à sua natureza o número, a proporção e as relações dos movimentos celestes (cf. ROSSI, 2001, p. 134).

O jovem Kepler impressionou o astrônomo Tycho Brahe, do qual se tornou assistente e herdou preciosos registros sobre observações celestes. Embora também tenha realizado trabalhos sobre óptica e astrologia, Kepler ficou mais conhecido como matemático e astrônomo, estudando órbitas, distâncias e tempos relacionados aos movimentos de vários astros celestes. Em 1609 publicou sua obra prima, *Astronomia Nova*, que partindo das observações de Tycho Brahe voltou-se inteiramente a tal problemática através de uma linguagem matemática bastante difícil, apresentada ao público como uma espécie de resumo e manual da nova astronomia. Foi o esforço intelectual do Kepler, astrônomo e matemático, baseado em observações, que deixou como herança o que hoje

chamamos de as três leis de Kepler, determinantes para o advento da astronomia moderna. A primeira lei afirmava que as órbitas dos planetas são elipses de excentricidade pequena, próxima da esfera; a segunda lei afirmava que o vetor planeta-Sol varre áreas iguais em tempos iguais; finalmente, a terceira lei afirmava que os quadrados dos períodos de revolução de dois planetas quaisquer estão entre si como os cubos de suas distâncias médias ao Sol, segundo a expressão: $R^3/T^2 = \text{constante}$.

Antes do advento de Newton e seus princípios matemáticos para o estudo da filosofia natural, a ciência moderna contaria também com o trabalho de Galileu. Muito dedicado aos estudos da astronomia, Galileu Galilei (1564 – 1642) trabalhou a partir da concepção copernicana de universo heliocêntrico e suas realizações foram responsáveis por fundar o que hoje denominamos física experimental. Seu gênio era capaz de abstrair a partir do real e trazer até o laboratório apenas as condições fundamentais para se alcançar as respostas ou as demonstrações que pretendia. Como exemplo de tais condições experimentais idealizadas, podemos citar a ideia de superfícies sem atrito, corpos perfeitamente elásticos, movimentos imaginados no vácuo, além do fato de Galileu ter dedicado boa parte de seus esforços na geometrização dos movimentos. Ao conceber essas situações ideais, Galileu sujeitava a incomensurável diversidade da natureza às condições limitadas e controladas de um experimento em laboratório.

A participação de Galileu na construção da chamada ciência moderna é notável, entretanto, assume um significado ainda maior na medida em que ele analisava e demonstrava os resultados alcançados em seus experimentos a partir de técnicas matemáticas. Isso nos permite destacar a figura de Galileu não somente junto ao desenvolvimento da física em seus aspectos experimentais, mas também entre os esforços na aproximação entre física e matemática. “Sua poderosa abordagem matemática foi, de fato, tão eficaz que se tornaria a marca registrada da nova física em desenvolvimento nos séculos XVII e XVIII; essa é a razão por que o chamam o ‘pai da física matemática’” (RONAN, 1987, p. 79).

Assumindo uma importância cada vez mais determinante na filosofia natural, a matemática seguia numa crescente sofisticação, inovando o modo de estudar a natureza e ampliando os resultados desse estudo. A partir de uma visão panorâmica, sucinta demais para esgotar as infinitas possibilidades de análise do tema, esperamos ao menos ter realizado uma breve apresentação, que se faz necessária antes de analisarmos o desenvolvimento da matemática moderna conforme entendido por Verney, evidenciando assim os aspectos que foram mais destacados por ele: a estreita relação entre matemática e astronomia, e o desenvolvimento mútuo dessas duas áreas do saber ao longo do século XVII. O desenvolvimento do instrumental matemático já havia sido notado e era constantemente debatido pela própria intelectualidade

européia do período. Uma vez no século XVIII, muitos filósofos se viam como herdeiros desses conhecimentos, e a obra de Verney pode exemplificar esse sentimento de que a matemática de seus dias era resultado de um conhecimento que havia se ampliado durante o século que o antecedeu.

A Física não recebeu aumento senão depois que a começaram a tratar os Matemáticos. Galilei, Cartésio, Gassendo, Hobbes, os dois Pascoais, o P. Merseno, Borelli, Torricelli, e outros grandes Filósofos, que nos princípios do século passado restabeleceram a Física, foram os maiores Matemáticos do seu tempo, e a alguns deles devemos o aumento da Geometria e da Álgebra (FISICA, p. 216).

Além de se sentir herdeiro de um saber que entendia ter passado por um *aumento* durante o século XVII, Verney identificava a geometria e a álgebra como as áreas da matemática onde tal desenvolvimento teria sido mais significativo. Dentre os responsáveis por tal transformação cita o nome de Galileu, ao qual já dedicamos uma breve análise em decorrência de sua influência no desenvolvimento da física experimental, por seu interesse pela astronomia e principalmente pelo uso que fez da geometria, aproximando as questões da física à matemática.

Antes de chegarmos aos *Principia* e daí passarmos para análise dos comentários de Verney acerca de Newton e sua matemática, é interessante e esclarecedor lançarmos as atenções ao nome de Borelli, que também está citado no trecho reproduzido acima. Interessante porque mais uma vez ilustra muito bem a necessidade da matemática nos novos estudos da física, em especial nos estudos sobre astronomia; esclarecedor porque Borelli teve como ponto de partida algumas das conclusões de Kepler que já foram expostas acima e, no entanto, não conseguiu estender sua investigação até as conclusões que somente seriam alcançadas na obra de Newton.

Giovanni Borelli (1608 – 1679) foi filósofo matemático e ocupou a antiga cadeira dessa disciplina em Pisa, onde chegou a conhecer Galileu. Insatisfeito com a falta de provas nas explicações sobre o movimento dos planetas ao redor do Sol, Borelli retomou os estudos anteriores sobre o mesmo problema e concluiu que deveria haver três forças agindo de modo combinado. Uma delas seria um “instinto natural” que puxava os planetas em direção ao Sol; a segunda delas consistia numa força tangencial ou lateral, e, finalmente, falava numa espécie de “tendência” que possuía um corpo a se afastar do Sol, a exemplo de uma força centrífuga. Para Borelli, a estabilidade com que os planetas se moviam em suas respectivas órbitas era resultado de um equilíbrio entre essas forças. Embora tais concepções pudessem representar uma espécie de avanço no conhecimento astronômico, é interessante notar que o aprimoramento dessas ideias teve que esperar a obra de Isaac Newton, sobretudo, a sua matemática.

O problema dos movimentos planetários foi tratado por diversos filósofos naturais do período, como Robert Hooke e Edmond Halley, por exemplo. Todos estavam dispostos a dar tratamento matemático à questão, mas a solução, segundo o historiador da ciência, Colin Ronan,

exigia uma nova técnica matemática, cuja necessidade estava diretamente vinculada às novas concepções em torno da astronomia:

Essa necessidade surgiu porque, como os planetas se moviam em órbitas elípticas, sua distância em relação ao Sol estava continuamente se alterando, o que fazia com que a mudança da força de atração também acontecesse de maneira constante. Era necessária uma matemática que pudesse lidar especialmente com quantidades mutáveis, e a criação de tal técnica – o “cálculo” – foi uma das realizações de Newton (RONAN, 1987, p. 85).

Os problemas acerca do desenvolvimento da astronomia e do estudo sobre o movimento dos corpos celestes quase sempre são tratados por pesquisas que possuem o surgimento da ciência moderna ou a chamada Revolução Científica como problema central. A quantidade de trabalhos sobre essa temática é praticamente incalculável e, dentre as inumeráveis tendências analíticas que se debruçaram sobre esse mesmo objeto, encontram-se aquelas que identificam os aspectos metodológicos da ciência como o principal fator revolucionário. A fim de compreender um pouco melhor essa importância para então nos dirigirmos a novas análises do texto de Verney, recorreremos ao trabalho do já citado Bernard Cohen, em sua obra *A Revolução Newtoniana*. Nesse trabalho, Cohen analisou nos *Principia* o papel metodológico que a matemática exerceu na filosofia natural que ali é apresentada por Isaac Newton.

A interpretação da filosofia natural de Newton elaborada por Bernard Cohen foi escolhida aqui não somente pelo reconhecimento que alcançou entre os especialistas, mas principalmente porque seus resultados foram obtidos a partir de uma análise contextualista, através da qual o autor procurou tratar a proposta newtoniana sem retirá-la do seu contexto de origem, preocupando-se em compreendê-la como um conjunto de ideias inserido nos debates que vigoravam na filosofia natural de finais do século XVII e início do século XVIII. Agindo desse modo, Cohen acredita que sua pesquisa estaria evitando buscar na obra de Newton o que ela ainda não poderia conter, não cobrando do autor conceitos e ideias que foram desenvolvidos posteriormente, além de evitar que sua pesquisa se resumisse à tarefa de identificar na obra de Newton os antecedentes e as origens da ciência atual. Ao afirmar que Newton proporcionou uma revolução nas ciências, a maior preocupação de Cohen em relação a suas próprias premissas teórico-metodológicas foi demonstrar que suas conclusões não estavam sendo anacrônicas.

Já em relação às conclusões a que chegou, Cohen identificou entre os modernos dois modos distintos de utilização da matemática. Um deles consistia em, a partir de suposições, deduzir leis matemáticas que, levadas ao campo das experimentações, eram cotejadas junto à natureza. Tais leis matemáticas poderiam ser ou não consonantes com a natureza. Isso pode ser observado nos trabalhos de Galileu, que buscava, através da experiência, verificar suas definições. Outra forma de

utilização pode ser ilustrada a partir do trabalho de Boyle (1627 – 1691), que procurava ir além das descrições matemáticas. Neste caso, cada variável da fórmula proposta encontrava um paralelo na natureza que, por sua vez, podia ser observado e medido. Assim fez Boyle, por exemplo, ao explicar por que o volume é inversamente proporcional à pressão. De certo modo, há semelhanças entre tais utilizações da matemática e o modo com que Newton a empregava em sua filosofia natural, entretanto, ao dirigir as atenções aos *Principia*, Cohen entende que ali havia um diferencial: o *estilo newtoniano*.

Aquilo que Cohen chama de *estilo newtoniano* consista na prática de uma espécie de intercâmbio entre simplificação e idealização das situações encontradas na natureza e seus análogos no domínio da matemática. Tal procedimento era bastante frutífero, pois possibilitava a Newton ligar experimentos e observações à matemática, e tratar a natureza da maneira que se trata um exercício de matemática pura. Visto desse modo, o estilo newtoniano pode ser entendido como um procedimento claramente desenhado para combinar os métodos matemáticos com os resultados da experimentação e observação, o que em alguma medida já havia sido praticado nas ciências exatas, mas que a partir de Newton assume uma sofisticação inédita (cf. COHEN, 1983, p. 34 – 35).

A palavra-chave para compreender o trecho acima talvez seja *intercâmbio*, pois o que marca o estilo de Newton é justamente as idas e vindas entre os constructos matemáticos e as situações naturais. Isso demonstra a importância atribuída por Newton à relação necessária entre as definições e os resultados obtidos através da experiência, todavia, uma análise mais atenciosa revela que é justamente a face matemática do seu método de investigar a natureza que o permite saltar a definições cada vez mais gerais. O mais importante desses saltos pode ser identificado no momento em que Newton admite os princípios matemáticos, desenvolvidos nos dois primeiros livros dos *Principia*, e os emprega no livro terceiro, que é voltado a explicar o mundo dos fenômenos naturais¹⁸.

Vejamos como Cohen apresenta o mais arrojado emprego desse *estilo newtoniano*, segundo ele, o que houve de mais revolucionário na ciência moderna:

Tal como vejo as coisas, Newton considerou que poderia construir o sistema dos dois

18 Os princípios da filosofia natural de Newton são princípios matemáticos revestidos de uma linguagem voltada a problemas acerca do movimento. Assim, no Livro I dos *Principia* são estabelecidas as *definições* de massa, movimento e força; em seguida, os *axiomas* ou *leis do movimento*. Também são formuladas *proposições* ou *lemas*, acrescidos de *corolários* e *escólios*, para, através de um encadeamento dedutivo, explorar e explicitar alguns aspectos dos enunciados precedentes, agora tomados como ponto de partida para argumentações e reflexões. Já nas páginas iniciais, alguns lemas expressam os conceitos matemáticos que fundamentam a geometria através da qual se expressa a obra, sempre prezando pela semelhança com a geometria clássica; somente no segundo livro, quando abordou problemas mais complexos, ele incluiu uma breve exposição de seu método fluxional (cf. COHEN; WESTFALL, 2002, p. 455). O Livro II dos *Principia* trata da mecânica dos fluidos; nele Newton “abandona o terreno dos pontos materiais que se movem sem atrito e enfrenta o problema dos corpos que se movem no interior de fluidos resistentes”. A partir daí, a teoria cartesiana dos turbilhões estava destruída. Feito isso, no Livro III, Newton volta-se à elaboração de uma nova descrição do universo, *do sistema do mundo* (cf. ROSSI, 2001, p. 389 – 392).

primeiros livros dos *Principia* a partir de uma perspectiva matemática, em termos de uma série de constructos ou sistemas imaginados cuja realidade ou falta de realidade física não se levava fundamentalmente em consideração *nesta fase* da investigação. Na segunda fase, descobriu que certas formas do constructo ou sistema básico levavam a um acordo com os fenômenos em medida tal que permitia confiar em que o constructo não era fictício; isto é, predizia e retrocedia a fenômenos conhecidos e ainda a fenômenos novos todavia desconhecidos que foram posteriormente confirmados pelas observações. A terceira fase consistia na elaboração do sistema do mundo, na aplicação dos princípios matemáticos a filosofia natural (COHEN, 1983, p. 131).

Boa parte da historiografia atual identifica em Newton e nos *Principia* a realização máxima da ciência moderna, momento de consolidação da Revolução Científica; em outros termos, Verney parece concluir de modo semelhante. Não fala em revolução, mas deixa claro que entende sua época como um período efervescente, de aprimoramento de ideias que estavam em ebulição há um bom tempo, ao menos durante todo o século que antecede ao seu. Isso pode ser notado a partir do trecho citado anteriormente, no qual Verney menciona de modo bastante favorável nomes como o de Galileu, Torricelli, e até mesmo os de Descartes e Gassendi, reconhecendo a importância dos mesmos no advento da filosofia moderna. Verney tinha muito claro para si que no contexto filosófico em que vivia as concepções acerca da natureza estavam alterando-se de modo considerável, bem como sabia que a matemática exercia papel fundamental nessa transformação, operada de modo muito estreito junto aos problemas da astronomia. Tudo isso estava muito claro para Verney, que assim reservava para Newton e o newtonianismo um lugar de destaque nesse processo, tido por ele como um progresso do conhecimento humano, todo um movimento intelectual do qual Portugal não poderia estar à margem.

... Huygens, Montmort e outros que promoveram consideravelmente a Física, ... Depois, Newton, os dois Bernoulli, Cheyne, o Marquês do Hospital e outros famosos homens que nos fins do século passado introduziram o verdadeiro método de filosofar, foram também os que levantaram a Matemática àquele degrau de perfeição em que hoje se acha, inventando ou ilustrando o *cálculo integral e diferencial*, com o qual excedemos muito aos Antigos inventores da Matemática na facilidade e nos descobrimentos (FÍSICA, p. 217).

Também teria Verney notado as sutilezas do método de Newton, nas quais historiadores da ciência como Bernard Cohen identificam o que havia de mais inovador e sofisticado na física newtoniana? Além dos apontamentos sobre as transformações ocorridas na matemática, rapidamente apresentadas acima, o que mais podemos concluir acerca das ideias de Verney a respeito da relação entre matemática e filosofia natural? Após identificarmos na carta acerca da física breves passagens sobre o desenvolvimento histórico da matemática que antecede aos *Principia* e analisar como Verney observa esse processo, continuaremos com as nossas atenções voltadas ao momento no qual ele expõe a importância da matemática para a filosofia natural,

observando as especificidades com que apresenta o pensamento matemático do período e o quanto sua compreensão particular do tema o aproxima ou o afasta das concepções newtonianas acerca da matemática. Deste ponto em diante, deixando por ora as questões acerca do desenvolvimento da matemática e buscando uma análise mais conceitual, norteadas em boa medida pelas conclusões de Bernard Cohen, destacaremos como Verney concebe a relação entre matemática e método de investigação da natureza.

2.2. Verney diante da perspicaz relação entre a matemática e a filosofia natural newtoniana

No momento em que deixa a apresentação da trajetória histórica da matemática e passa a discorrer sobre a sua importância para os estudos da física, é possível notar a mesma oposição que outrora identificamos, na qual Verney colocava os ineficazes conceitos peripatéticos *matéria*, *forma* e *privação*, diante dos conceitos modernos, capazes de garantir ao filósofo natural um conhecimento mais próximo da verdade: *experiência*, *observação* e *provas*. Verney faz referência à necessidade dos jovens portugueses de se ocuparem com leituras de livros que relatam as experiências e observações científicas mais recentes e, para garantir que em tais obras encontram-se afirmações verdadeiras, apela para a ideia de consenso acadêmico, como poderíamos chamar hoje em dia.

...ali não há perigo que se aleguem uma coisa falsa por verdadeira, porque, primeiro que se publiquem, são vistas, e revistas, e aprovadas, pelo corpo da Academia. ... E assim me persuado que as ditas obras devem-se considerar como o melhor tesouro da Física. ... Mas aqui advirto logo que seria supérfluo empregar-se neste estudo, sem ter primeiro os requisitos necessários; quero dizer: sem ter primeiro estudado Geometria e Aritmética (FÍSICA, 206).

Aqui parece residir uma das primeiras importâncias da matemática, pois Verney acredita que ela confere ao método e às conclusões uma linguagem mais próxima da objetividade, portanto, mais consensual. Trata-se de uma postura filosófica já herdeira das ideias de Galileu e de Newton, admitindo assim que a natureza, submetida pela ciência moderna a procedimentos investigativos controlados pelo homem, encontrava-se escrita em linguagem matemática. Essa possibilidade de demonstrar matematicamente o mecanismo da natureza conferia ao método dos modernos um caráter que os filósofos do período admitiam como universal, como podemos observar em Verney.

Após apelar à matemática para conseguir a consensualidade entre os pares, Verney continua a discorrer acerca da geometria e da álgebra a partir do conceito de *corpo*. De início,

admite que todos os corpos estão sujeitos à separação entre propriedades gerais e particulares, sendo as primeiras comuns a todos eles. São elas: *Extensão, Impenetrabilidade, Figura e Mobilidade*. A geometria é um conhecimento matemático necessário ao estudo de tais propriedades; por exemplo: a *figura* determina a superfície ou os limites do corpo, constituindo assim a medida de toda a sua *massa*, que juntamente com a velocidade são quantidades necessárias ao conhecimento das *forças dos corpos*, por sua vez, causa de todos os efeitos naturais.

Ora, é certo que da dita grandeza da massa depende e se alcança a quantidade das forças dos corpos. De que fica claro que, para conhecer as forças corpóreas, é necessário o conhecimento das superfícies, – que é o mesmo que dizer é necessário a Geometria. Quem, pois, quer indagar as forças dos corpos, deve conhecer a velocidade do movimento do corpo móvel e a sua grandeza. E como a grandeza do corpo dependa da sua superfície, daqui vem que quem quer saber as forças dos corpos, deve medir as superfícies e a velocidades de seu movimento. Ora, é certo que o Físico deve conhecer as forças dos corpos, das quais resultam todos os efeitos que se observam na natureza ... (FÍSICA, 209)

Em resumo: para compreender os efeitos observados na natureza é necessário conhecer as forças corpóreas. Tais forças são conhecidas também a partir do conhecimento da massa dos corpos. Para conhecer a massa é necessário conhecer a superfície e, finalmente, para conhecer a superfície é necessário saber geometria. Até aqui, Verney estabelece uma separação bastante clara entre o instrumental matemático e os conceitos de *massa, força dos corpos, movimento e velocidade*, cabendo à geometria apenas fornecer as medidas necessárias ao conhecimento da superfície. Isso o afastaria das concepções newtonianas. A partir do trecho citado, poderíamos entender que, embora necessária, a matemática exercia um papel limitado, se comparado à importância a ela atribuída por Newton em sua filosofia natural.

Todavia, essas seriam conclusões precipitadas, pois na sequência do trecho reproduzido acima Verney estabelece relações entre os conceitos de *forças dos corpos* e de *movimento*, trazendo à baila a álgebra e desta vez, de modo sutil, demonstra um conhecimento mais favorável do método newtoniano:

... a Álgebra, que é uma Aritmética literal, mediante a qual se facilitam as demonstrações e se descobrem muitas coisas que antigamente se ignoravam e algumas não se sabiam provar. Com estas preparações é que o Físico poderá mostrar as leis e propriedades do movimento, sem o conhecimento das quais não se pode dar um passo na Física (FÍSICA, p. 209).

Se a partir da citação anterior Verney demonstra estar ciente da importância do conceito de *força*, apresentado enquanto uma espécie de universal, na medida em que opera em toda a natureza, nesta imediatamente acima, Verney traz a ideia de *leis do movimento*, reiterando o seu caráter universal e colocando em evidência o tema que é central nos *Principia*: o problema do

movimento dos corpos sujeitos à ação de forças diversas. No entanto, Verney rapidamente volta à sua preocupação específica, àquilo que para ele havia mais importante na filosofia moderna: que os resultados da *experiência* e da *observação* são demonstrados matematicamente, possibilitando as *provas*. Completa-se assim o trio conceitual que, segundo Verney, conferia superioridade à ciência dos modernos. O que em alguma medida poderia aproximar sua concepção metodológica à função que a matemática exercia na física newtoniana, pode estar no fato de que Verney atribui à geometria e à álgebra a *descoberta* de coisas até então ignoradas.

Justamente no momento em que está a discorrer sobre leis e propriedades do movimento, seria possível sugerir que Verney dá a entender que a matemática também é um instrumento capaz de *descobrir* como a natureza funciona, admitindo que essa *descoberta* se trata de informações apreendidas dos próprios sistemas matemáticos. Poderíamos então, em alguma medida, aproximar sua compreensão sobre a relação entre matemática e investigação da natureza daquela concepção newtoniana, identificada por Bernard Cohen nos *Principia*, segundo a qual, ao explorar as propriedades dos movimentos dos corpos, Newton baseava-se muito mais na matemática do que nos resultados empíricos: “Uma das características do estilo newtoniano é que são as matemáticas e não uma série de experimentos que levam ao mais profundo conhecimento do universo e suas ações” (COHEN, 1983, p. 84).

Na física newtoniana, tanto os postulados básicos, quanto os resultados finais de suas análises matemáticas tinham seus paralelos na ordem natural; eram sistemas matemáticos abstraídos da natureza, resultado de um movimento metodológico sobre o qual falamos anteriormente, marcado pelas idas e vindas entre os constructos matemáticos e as situações naturais conhecidas mediante a experiência e a observação. Uma vez em pleno funcionamento, tais sistemas matemáticos eram capazes de proporcionar ao filósofo natural novos saberes acerca da natureza, conhecimento este que era derivado exclusivamente do próprio sistema matemático. Para Cohen, Newton foi um *empirista matemático*, que possuía como uma de suas maiores singularidades uma impressionante habilidade de matematizar a ciência empírica (cf. COHEN, 1983, p. 72).

Ao destacar esse pequeno trecho e a partir dele identificar a possibilidade uma certa aproximação entre as concepções de Verney e de Newton acerca da relação entre matemática e filosofia natural, cabe esclarecer que esta é uma aproximação que limita-se à questão de que Verney entendeu, como Newton, que a matemática, além de servir como um instrumento de linguagem ao filósofo natural, também era responsável por gerar conhecimento a partir dos próprios sistemas matemáticos, não sendo possível, de modo algum, identificar se Verney sabia que tais sistemas matemáticos eram elaborados e aprimorados a partir de uma relação muito estreita com as práticas empiristas. Além dessas considerações, é necessário avançar um pouco nas explicações dessas

conclusões cotejando-as com aquelas outrora apresentadas no final do primeiro capítulo, evitando assim qualquer possibilidade de contradição a respeito desses aspectos da investigação da natureza que é sugerida por Verney.

Naquele momento o que estava sendo tratado era se Verney demonstrava saber que o empirismo que Newton sugeria quando estava a discorrer sobre sua própria metodologia, nem sempre era o único responsável por permitir todas as suas afirmações sobre a natureza. Experiência e observação não eram suficientes para provar a existência, na natureza, de algo como força de atração, o que exigia uma sofisticada complementariedade entre empiria e matemática. Segundo a análise de Koyré, Newton tinha consciência dessa espécie de limite do empirismo, mas continuava a trabalhar com a ideia de ação à distância porque os resultados do constructo matemático por ele estabelecido, quando comparado às observações da natureza, funcionava muito bem, mesmo na ausência de uma definição ontológica dessa força de atração ou ação à distância.

Sobre isso, concluímos naquele momento que não é possível, a partir do *Verdadeiro Método*, afirmar que Verney havia notado essa espécie de limite do empirismo na epistemologia newtoniana, assim como neste momento não é possível afirmar que Verney sabia dessa complementariedade necessária entre empiria e matemática, identificada por Cohen na filosofia natural de Newton. A preocupação maior de Verney parece residir no fato de que em física não deveria haver uma matemática abstrata e, ao enfatizar tal concepção, ele acreditava estar se distanciando de Descartes e se aproximando de Newton, demonstrando mais uma vez a coerência de seus posicionamentos intelectuais diante do que afirmava ser a legítima filosofia natural dos modernos. Verney admite que os constructos matemáticos possuem a capacidade de gerar saberes, mas tudo o que esse constructo indicasse deveria, de fato, existir na natureza, tal como pensava Newton, conforme a interpretação elaborada por Cohen.

O sistema de mundo desenvolvido por Newton, ainda que seu autor afirmasse estar se baseando nos fenômenos naturais, também era, em boa medida, fruto de verdades alicerçadas em sistemas matemáticos ou idealizações da natureza, porque, em determinado momento, tais sistemas não se limitavam mais a representar uma natureza simplificada e, por seu alto grau de verossimilhança, pareciam estar duplicando, conformando-se à natureza, à realidade do mundo exterior. Os resultados matemáticos coincidiam com aos resultados empíricos, fazendo com que Newton acreditasse que o sistema mundo por ele elaborado fosse o verdadeiro sistema mundo, e não mais uma representação (COHEN, 1983, p. 87).

Alguns sucessores de Newton já haviam notado essas especificidades da filosofia natural encontrada nos *Principia*. A análise contextualista de Bernard Cohen traz o exemplo de Jean-Sylvain Bailly (1736 – 1793), que além de notar em Newton o ápice da revolucionária ideia de

Descartes, de uma mesma causa mecânica ser responsável pelo movimento dos copos nas regiões celestes ou na superfície da Terra, entendia que o maior trunfo newtoniano estava na utilização da geometria na resolução das questões acerca da astronomia.

Bailly não segue a linha exata do Principia, mas tem captado o ponto essencial: Mediante as matemáticas (concretamente, a geometria), Newton tem descoberto que as três leis de Kepler, verdadeiras fenomenologicamente, são consequência da lei da gravitação universal, com o que se demonstra que não se trata de uma mera hipótese imaginada, mas sim de um princípio e um sistema adequado, de fato, ao mundo real (COHEN, 1983, p. 143).

Como é possível observar a partir da análise acima, segundo Bailly, é a geometria que capacitava Newton a conceber, mais do que uma ideia, o fato natural que chama de gravitação. O exemplo acima nos ajuda a compreender a interpretação de Verney e ampliar o cenário que compõe as possibilidades de interpretação, utilização e divulgação da física newtoniana, que por sua vez dão significado ao conceito de newtonianismo. Dando sequência à presente análise, observamos que Verney passa a discorrer acerca dos ramos de conhecimento subentendidos ao conceito de *Mecânica*, quando mais uma vez deixa explícito seu entendimento de que os resultados matemáticos, realmente, reproduziam o funcionamento da natureza. Porém, esse é um posicionamento que nos permite afirmar que tal proposta metodológica enfatiza com maior intensidade os aspectos empiristas da investigação natural, fazendo da *experiência* e da *observação*, segundo tal concepção, procedimentos mais determinantes que qualquer fundamento matemático. Vejamos como isso se dá no texto do *Verdadeiro Método*.

... entendem os Peripatéticos que a Astronomia é verdadeira Matemática. A Astronomia, porém, nada mais faz que explicar os fenômenos dos Céus que *nós vemos*, digo os movimentos dos Planetas; e, como não pode explicar isto sem saber as propriedades dos triângulos e linhas curvas, porque estes é que ensinam a não errar nos raciocínios, daqui vem que lhe chamam Matemática. *Mas esta razão milita na Física*. Explique-me V. P. a aceleração do movimento de um grave que cai perpendicularmente ou por um plano inclinado, ou que penetra num fluido, ou qualquer outro fenômeno natural; não poderá dar perfeita razão disto sem os princípios da Matemática, motivo também pelo que digo que a Física discursiva é Matemática Mista. Nela, a experiência reputa-se por *dato*, e o raciocínio é deduzido da Matemática, que ensina a não errar nos discursos (FÍSICA, p. 213).

A experiência fornece os dados, com a matemática falamos sobre eles de modo coerente. A elucidação do trecho acima pode ser mais facilmente alcançada se, antes de tudo, for compreendida a subdivisão admitida por Verney entre *Matemáticas Simples* e *Matemáticas Mistas*. Verney tem o conhecimento das primeiras – que compreende a *Geometria* e a *Aritmética* – como requisito básico, enquanto as segundas – *Mecânica*, *Estática*, *Hidrostática*, *Astronomia*, *Óptica*, *Geografia*, entre outras – nada mais são que conhecimentos pertencentes à física, que por sua vez

devem ser examinados através da matemática¹⁹. Compreendendo essa distinção, torna-se muito clara a concepção de Verney acerca da relação entre matemática e filosofia natural que é possível depreender do trecho acima; além do mais, Verney trata o tema a partir da astronomia, tornando ainda maior a viabilidade de submeter seu texto a essa questão. O exemplo da astronomia não poderia ser mais apropriado, afinal, é o tema central dos *Principia*, área do conhecimento à qual Newton dirige seu sistema mundo.

Verney critica o fato de que os peripatéticos chamam de matemática assuntos que, segundo ele, pertenciam à física. A astronomia explica o movimento dos planetas, movimento que é observado – *que nós vemos* – nos céus; a matemática *verdadeira* entra em cena no momento da explicação, evitando erros de raciocínio. Segundo a concepção de Verney, a aplicação da linguagem matemática nas explicações astronômicas não faz da astronomia uma matemática *verdadeira*, a exemplo da geometria e da aritmética. Se em alguns momentos Verney admite que a matemática pode levar o conhecimento humano ao que chama de descobertas, o que assim for descoberto deve encontrar o seu paralelo na ordem natural, porque o sistema matemático que o descobriu é análogo à realidade exterior. Mesmo tendo isso em vista, quando submetida a uma leitura direcionada pelos conceitos de experiência, observação e matemática, notamos que a carta acerca da física confere muito mais ênfase a uma concepção de filosofia natural na qual a matemática é quase sempre apresentada enquanto um instrumental a serviço de um saber que é predominantemente empírico.

Sendo assim, no *Verdadeiro Método de Estudar*, Verney elabora uma apresentação do newtonianismo que possui algumas limitações no que se refere ao modo com que Newton investigava a natureza e concluía sobre como os fenômenos naturais ocorriam. Verney lamenta a separação entre matemática e física, atribui à primeira a capacidade de realizar descobertas, reconhece nela uma linguagem consensual, entende o quanto o desenvolvimento da matemática está atrelado às questões da astronomia, mas, no momento de apresentar isso tudo, demonstra apenas as vantagens da matemática enquanto um instrumento de linguagem para a filosofia natural. Há várias passagens do texto, como essas reproduzidas abaixo, que permitem essa conclusão.

Tem, além disto, a Geometria a propriedade de acostumar o entendimento a não admitir senão aquilo que é evidente, e, em certo modo, serve de nova Lógica para a Física. Em muitas Universidades costuma-se explicar Geometria e Aritmética antes da

19 Verney retoma essa divisão para demonstrar o que segundo ele seria mais um equívoco cometido pelo método da filosofia natural dos peripatéticos: julgar que os problemas da astronomia pertencem às matemáticas. Segundo Thomas L. Hankins, em *Science and the Enlightenment*, desde a Renascença a experiência era chamada de magia natural, mas não de física, assim como naquele mesmo período também havia as matemáticas aplicadas, que igualmente não eram chamadas de física, mas sim de matemáticas mistas (cf. HANKINS, 1987, p. 47). O que Verney pretende afirmar é que a astronomia praticada pelos modernos é diferente daquela praticada em tempos anteriores, especialmente pelos peripatéticos, e um dos principais fatores que distinguia a filosofia moderna podia ser identificado no fato de que entre os modernos a astronomia fazia parte dos estudos da física e não das matemáticas.

Física, pela mesma razão. [...] Nelas discorre-se com tanta evidência, que fica o entendimento plenamente satisfeito, e enche-se a memória de verdades evidentes que ninguém pode negar (FÍSICA, p. 215).

... quem separa uma coisa da outra contraria a boa razão e também os antigos Filósofos, entre os quais Matemático e Físico significava o mesmo, como V.P. pode observar na história da antiga Filosofia. Esta separação de Físico e Matemático entrou nas escolas somente nos séculos de ignorância, e especialmente depois que os Peripatéticos reduziram a Física a uma mera especulação impertinente, na qual certamente não tem lugar a Matemática (FÍSICA, p. 213).

No primeiro dos trechos reproduzidos acima, Verney posiciona a matemática no lugar da lógica, porque a primeira evidencia a verdade, tornando as conclusões acerca da natureza conhecimentos incontestáveis; de certo modo, Verney está estabelecendo uma relação entre lógica e matemática que se tornará cada vez mais evidente com o decorrer da história. Já no segundo trecho, o autor praticamente coloca a física numa situação de dependência em relação à matemática, mas pelo mesmo motivo: a matemática livra a física daquelas especulações improdutivas. Isso é o que seguramente podemos depreender do texto, voltado principalmente ao propósito de persuadir o leitor sobre a necessidade de uma reforma do ensino em Portugal. As críticas são todas direcionadas aos peripatéticos, responsabilizados pelo obscurantismo, presos às especulações e à ignorância, que somente a ciência moderna poderia superar. Esse é o principal movimento das ideias apresentadas no *Verdadeiro Método*, e inserido nele estão as respostas que procuramos aqui, alcançadas mediante um questionamento que a carta acerca da física enquanto fonte não determina, mas ao qual é possível submetê-la a partir de uma análise conceitual. Daí, a dificuldade aqui presente em determinar a concepção de Verney acerca da relação entre matemática e filosofia natural, em seus detalhes. A partir de trechos como aquele analisado acima, no qual Verney atribui à matemática a capacidade de *descobrir* o funcionamento da natureza, é razoável afirmar que o autor entendeu a importância da matemática na física newtoniana em algumas de suas sutilezas; porém, como vimos, são muito mais frequentes os momentos em que Verney apresenta a importância da matemática enquanto um instrumento de linguagem daquilo que a experiência e a observação trouxeram ao conhecimento humano em relação à natureza.

Considerar algumas possibilidades dos motivos que levaram Verney a construir o texto do modo como o construiu pode ser interessante, mas a mais viável dentre elas já foi apresentada e explorada aqui: a de que Verney escreve em tom divulgador, com as atenções voltadas ao objetivo de propagar a necessidade de uma reforma no sistema de ensino português, este ainda preso às redundâncias do aristotelismo praticado pelos jesuítas e aos conceitos *matéria, forma e privação* que, por sua vez, deveriam ser substituídos pelos conceitos empregados pela ciência moderna: *experiência, observação e provas*. A importância da matemática reside em sua capacidade de

apresentar as provas do conhecimento numa linguagem consensual, porque quantitativa e não mais qualitativa. Isso é o que salta aos olhos à primeira vista, e somente uma leitura analítica mais cuidadosa é capaz de demonstrar que Verney reconhecia o desenvolvimento alcançado pela matemática de seus dias e, de modo geral, a presença das ideias newtonianas nesse processo. Já em relação às sutilezas metodológicas e à real importância exercida pela matemática na física newtoniana, Verney, de fato, não demonstra ter notado toda a sofisticação do pensamento newtoniano acerca do modo de conhecer a natureza.

A compreensão um pouco mais apurada das ideias newtonianas pode ser apreendida em momentos como aqueles em que Verney lamenta a separação entre física e matemática, pois entendia que na ciência moderna elas deveriam caminhar lado a lado. Ao finalizar suas considerações sobre o desenvolvimento da filosofia moderna, mais uma vez é possível notar sua compreensão e adesão ao newtonianismo, pois nesse momento Verney não hesita em identificar o *cálculo integral e diferencial* como o mais alto degrau a que havia chegado a matemática, fazendo com que o conhecimento dos modernos superasse o dos antigos, tanto em sua capacidade de realizar descobertas, quanto na facilidade de sua aplicação. O já citado Jean-Sylvain Bailly tinha uma concepção semelhante sobre a importância da matemática para a filosofia natural newtoniana, bem como sobre a importância de Newton para o desenvolvimento da matemática. Cohen informa que Bailly entendia a necessária aproximação entre matemática e astronomia; a primeira predizendo e a segunda explicando os fenômenos; tinha por matemática, não mais a geometria clássica de Euclides ou a geometria analítica de Descartes e Fermat, mas especificamente o cálculo integral e diferencial, cujo desenvolvimento atribuía a Newton. Deste modo, identificando aproximações e distanciamentos entre exemplos tão distintos, como Verney e Bailly, podemos observar o newtonianismo enquanto um fenômeno intelectual em formação, e o que nele mais chamava a atenção e atendia a necessidades, muitas vezes específicas.

Mais cauteloso que Bailly, Verney descreve a trajetória desse desenvolvimento colocando em maior evidência o nome de Newton, mas sem deixar de citar outros autores, como os irmãos Bernoulli, Cheyne e o Marquês l'Hospital. Não se demora nesse tema, apenas informa sobre a existência do cálculo, sequer inicia qualquer apresentação desse instrumental matemático; chega até mesmo a antecipar sua compreensão junto àqueles que não se habilitaram a se dedicar aos autores mais notáveis: “Não digo que deva saber estas coisas como Newton, ou Leibniz, ou Bernoulli etc. O estudante que quer somente entender os livros, e não quer descobrir novos problemas etc., não necessita tanto” (FÍSICA, p. 217).

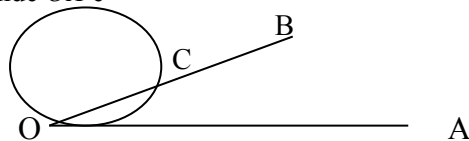
As orientações de Verney são para que os alunos se aproximem da filosofia moderna a partir de interpretações daquelas que poderiam ser admitidas como as grandes obras. Sendo assim,

passa a recomendar leituras introdutórias que capacitassem os iniciantes em geometria e também aritmética; para esse fim, Verney destaca a obra de Tacquet, acompanhada das notas de Whiston. Aos alunos que já possuíssem algum conhecimento em matemática, Verney indica a obra de Christian Wolff e também a do Marquês l’Hospital, esta para o estudo das *secções cônicas*. Somente então chegará a vez de conhecer a obra de Newton, Huygens, Gravesande, Musschenbroek e outros. Verney classifica a geometria e o cálculo como *chave-mestra* da física e da matemática, responsáveis pela eficácia desse novo método, diretamente vinculado ao nome de Newton e determinante para conhecer a natureza e a respeito dela discorrer. No entanto, partindo do *Verdadeiro Método*, não é possível averiguar a compreensão de Verney acerca do que é, como se opera e nem qual a função desse recurso matemático, o cálculo, na investigação da natureza desenvolvida pela física newtoniana. São inúmeras as questões que ficam impedidas por esse silêncio em relação ao cálculo.

Como já apresentado no início deste capítulo, é possível entender o desenvolvimento do cálculo também enquanto uma necessidade imediata para explicar as órbitas planetárias; pois sendo elípticas as órbitas, a distância entre os planetas e um dos focos (o mesmo para todos os planetas) variava de modo contínuo, impondo a necessidade de uma matemática que lidasse com essas grandezas. O cálculo possibilitou um tratamento matemático a esse movimento não uniforme executado pelos corpos, o que até então a geometria clássica não permitia.

Assim como sua ciência, a matemática dos modernos parece ter prezado pela qualidade de ser operacional. Nessa procura por um modo de expressar a noção matemática do infinitamente pequeno, que esteve diretamente ligada ao desenvolvimento do cálculo, Rubens Gouvêa Lintz nota um grande esforço em promover uma interpretação numérica que substituísse as interpretações geométricas, típicas do pensamento grego, como aquelas que se encontram nos trabalhos de Euclides e Arquimedes. Adiante, encontra-se uma citação retirada da obra *História da Matemática*, através da qual o professor Lintz oferece uma clara ilustração desse problema, também chamado de infinitésimos:

Por exemplo, na classe de todos os ângulos planos, incluindo os “ângulos curvilíneos” formados por um arco de círculo e sua tangente em algum ponto, esses ângulos curvilíneos são infinitésimos nessa classe. De fato, na figura abaixo o ângulo curvilíneo AOC , onde OA é



tangente ao arco de círculo OC é não nulo, isto é, distinto do ângulo nulo, formado por dois segmentos de reta coincidentes. Entretanto, ele é menor do que qualquer ângulo retilíneo não nulo, como AOB (LINTZ, 2007, p. 209).

As dificuldades aparecem quando pretende-se saltar de uma abordagem geométrica como essa exemplificada acima, para uma abordagem numérica, como fizeram Newton e Leibniz. Todo esse processo foi marcado por um constante avanço em direção a uma abstração cada vez maior, que se tornava mais possível conforme o rigor arquimediano era deixado de lado. Ainda em 1666, quando Newton elaborou o tratado sobre as fluxões, que era o modo como ele chamava o cálculo, a linguagem poderia nos levar novamente ao problema da dinâmica, mas é preciso cautela com a linguagem física que Newton utilizou quando na verdade ainda estava tratando de problemas estritamente matemáticos.

Durante o século XVII, a análise passou por dois problemas centrais: o de determinar o traçado das tangentes das curvas, que estava relacionado à diferenciação, ao qual se voltaram pensadores como Descartes e Fermat; e o problema das quadraturas, que consistia em determinar a área abaixo da curva, este relacionado à integração. Os infinitésimos poderiam operar tanto na questão acerca das quadraturas, quanto no problema das tangentes. No tratado de 1666, Newton se apoiou na ideia central de que a equação algébrica expressava a natureza da curva, partiu de intuições geométricas e formulou proposições para resolver problemas pelo movimento, considerando que a linha descreve a trajetória de um ponto e de que a área é gerada pela linha em movimento. Assim, reconheceu que o método das quadraturas e das tangentes, ou integração e diferenciação, eram de natureza inversa, o que foi decisivo para que Newton desenvolvesse o método fluxional (cf. COHEN; WESTFALL, 2002, p. 451 – 455).

Nos *Principia*, Newton não empregou o cálculo tal como está formulado no tratado de 1666, mas é possível observar que ele utilizou os mesmos padrões de raciocínio, agora numa estreita relação com a física. Ali estão presentes a ideia de variações instantâneas, os infinitésimos e principalmente o processo de limites, que aplicava a situações geométricas e a suas respectivas equações, fazendo de sua obra algo elaborado em um novo estilo matemático, a despeito de parecer estar escrita no estilo grego tradicional. O seu método matemático é fluxional, no qual o tempo é um parâmetro universal que flui de modo uniforme, e as demais quantidades são funções do tempo. Enquanto escrevia um rascunho de sua resenha do livro *Commercium Epistolum*, Newton considerou “que o tempo flui ou aumenta por um fluxo contínuo, e que as outras quantidades (fluentes) aumentam continuamente no tempo, e a partir do fluxo do tempo dou o nome de fluxões às velocidades com que todas as outras quantidades aumentam” (cf. COHEN; 2002, p. 164 – 183).

O esforço matemático de Newton foi empregado para superar problemas da dinâmica celeste, por exemplo. Esse problema se apresenta quando é necessário calcular as velocidades de um corpo que descreve uma trajetória elíptica, como as órbitas planetárias, nas quais as respectivas

distâncias até o centro do sistema variavam de modo contínuo. Surge assim, a necessidade de uma matemática que, por meio de uma função do tempo decorrido, fosse capaz de estimar essas imperceptíveis distâncias percorridas de modo curvilíneo, bem como calcular a chamada velocidade instantânea com que se dá o movimento dos corpos (cf. BOYER, 1949, p. 02 – 07).

A partir do *Verdadeiro Método de Estudar*, não é possível verificar como Verney operava esse instrumental matemático tão sofisticado e quais seus posicionamentos diante das implicações de sua utilização na filosofia natural. Seria muito interessante submeter essa fonte histórica a essas e outras questões similares, mas o seu conteúdo não permite. Em 1769, Verney publicou com suas próprias divisas um manual para estudos da física em quatro volumes, intitulado *De Re Physica*, mas nem mesmo essa obra seria apropriada para esse tipo de investigação. Talvez possa ser uma fonte para investigar outros aspectos da física adotada e divulgada por Verney, ao menos em alguns desses termos mais específicos acerca da matemática.

O primeiro volume foi traduzido do latim para o português por Frederico José Andries Lopes²⁰, e apresentado como parte de sua tese de doutorado; porém, como o próprio pesquisador informa, nessa primeira parte da obra Verney se dedicou a problemas acerca da história e da filosofia, enquanto o que Andries Lopes chama de “três manuais técnicos de ensino de física”, se encontram nos volumes seguintes, ainda não traduzidos. Além da tradução do primeiro volume da obra *De Re Physica*, a tese de Andries Lopes também se propõe a explorar as concepções da física matemática na obra de Verney, investigando as implicações em torno das palavras *física*, *matemática* e *lógica*. De início, observa uma forte coerência entre as ideias apresentadas no *Verdadeiro Método de Estudar* e em *De Re Physica*, mas também afirma que Verney, embora o tenha citado no *Verdadeiro Método*, não utilizou o cálculo integral e diferencial de forma extensiva em sua obra (cf. LOPES, 2002, p. 62). Isso impede determinados questionamentos, mas talvez seja justamente o ponto onde reside o estímulo e a possibilidade de submeter essa fonte histórica a uma outra problemática.

O novo problema a ser investigado não deve fugir do propósito que permeia todo este texto, o de investigar a relação entre Verney e o newtonianismo a partir do *Verdadeiro Método*, que uma vez tomado enquanto fonte histórica, impõe limites em relação às questões propostas. Diante

20 Frederico J. A. Lopes defendeu sua tese de doutorado em 2002, na Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosóficos-Científicos, no Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista de Rio Claro. Em seu trabalho, *Verney e o De Re Physica*, além de informações biográficas sobre Verney, Andries Lopes analisa alguns aspectos do *De Re Physica* e apresenta uma tradução do primeiro volume dessa extensa obra de cerca de 1350 páginas, através da qual Verney oferece um curso de física para os estudantes portugueses. A incidência e extensão das notas de rodapé e das citações ali encontradas são apontadas por Andries Lopes como um indicio de que Verney não se dirigia apenas a um público de estudantes, mas também aos cientistas de ponta do período, conferindo à obra um caráter que parece ser muito interessante. Ainda segundo Andries Lopes, *De Re Physica* foi publicado em 1769, muito depois do que Verney havia planejado; 180 conjuntos foram vendidos de imediato e no Brasil foi utilizado durante 57 anos. Nesta dissertação, ainda voltaremos a *Verney e o De Re Physica* por diversas vezes.

disso, é necessário realizar uma nova análise conceitual da fonte, a partir do que ela pode oferecer, sem, no entanto, nos submetermos a ela ou ao que seria ainda pior, ao que Verney pretendia fazer com que seu leitor acreditasse. Voltar as atenções ao newtonianismo enquanto fenômeno intelectual e os problemas nele identificados por alguns de seus pesquisadores pode indicar novas possibilidades para se analisar o texto de Verney.

Mesmo sabendo de antemão que *De Re Physica* não demonstra utilização extensiva do cálculo, seria muito interessante cotejar as conclusões alcançadas a partir do *Verdadeiro Método* com outras retiradas do *De Re Physica*, ou mesmo averiguar se Verney demonstra ou pratica nos três volumes posteriores, o que Andries Lopes identificou estar anunciado no primeiro; por exemplo, se ali é a natureza quem realmente define os limites do emprego da geometria nos estudos sobre a física. Também seria interessante verificar como Verney executa o empirismo que propaga tanto no *Verdadeiro Método*, quanto no primeiro volume do *De Re Physica*; empirismo que muitas vezes parece ser bastante radical, preocupado com a possível substituição do antigo silogismo escolástico pelo radicalismo de alguns geômetras (cf. LOPES, 2002, p. 112 – 116). Porém, neste momento essa acareação não é possível, embora pareça ser viável.

Na terceira e última parte deste capítulo, a partir de alguns autores citados na carta acerca da física e tendo em vista mais um problema acerca da relação entre física e matemática, tentaremos compreender a participação de Verney no estabelecimento do newtonianismo enquanto fenômeno intelectual daquele período. Uma vez que os autores citados possuíam posição firmada e exerceram participação no processo de afirmação ou combate das ideias newtonianas, passa a ser interessante investigar aqui como Verney se posiciona diante deles, porque tal posicionamento pode ser mais um indicativo de sua aproximação ou distanciamento em relação às ideias de Newton. Essa será a problemática a ser tratada na terceira e última parte deste capítulo, pois o *Verdadeiro Método* enquanto fonte histórica indica a possibilidade dessa abordagem, que por sua vez atende ao objetivo maior de compreender a relação entre Verney e o newtonianismo a partir de questões que envolvam a matemática.

2.3. A carta acerca da física: uma fonte sobre o processo histórico de afirmação do newtonianismo e do cálculo em meados do século XVIII.

Antes de citar o cálculo como o mais alto degrau a que havia chegado a matemática, Verney traça uma rápida apresentação de todo aquele processo, tido por ele como um dos principais aspectos do desenvolvimento da filosofia moderna, expressando uma visão otimista sobre o conhecimento e o quanto tudo aquilo lhe parecia promissor. Nessa apresentação, nitidamente

focada na estreita relação entre matemática e astronomia, são citados inúmeros personagens recolhidos ao longo do século XVII e dispostos em três momentos identificados por Verney nessa expansão do saber acerca da física. No primeiro deles cita alguns nomes ligados ao aprimoramento da geometria e da álgebra, dentre os quais Galileu, Descartes, Gassendi, Hobbes, Pascal, Borelli e Torricelli. Em seguida, fala da aplicação da álgebra ao cálculo das probabilidades, o que chama de *questões prováveis*, citando Huygens e Montmort. Somente então, traz ao leitor os nomes que pretende relacionar ao *cálculo diferencial e integral*: Newton, os irmãos Bernoulli, Cheyne e o Marquês l'Hospital. Assim como fizera com os dois grupos anteriores, Verney fecha a lista indicando que aos citados somam-se outros nomes não mencionados. Pouco adiante, referindo-se aos autores que julga ser os de mais difícil entendimento, finalmente surge o nome de Leibniz, precedido pelo de Newton e seguido por Bernoulli (cf. FÍSICA, p. 217). Nas próximas páginas buscaremos problematizar os nomes citados por Verney em sua apresentação do cálculo, a fim de compreender o quanto eles podem informar sobre o newtonianismo presente na carta acerca da física.

Numa interessante nota de rodapé, António Salgado Júnior observa que Verney deixa o nome de Leibniz para os os parágrafos seguintes, devido ao fato de que este filósofo não esteve relacionado às questões ligadas à astronomia (cf. FÍSICA, p. 216). Pelo mesmo motivo não encontramos menção alguma ao nome de Viète, mas em decorrência de sua importância no desenvolvimento da álgebra julgamos conveniente abordá-lo ainda na primeira parte deste capítulo. No entanto, somente a presença ou a ausência de determinados nomes dizem pouco sobre o newtonianismo expresso por Verney, afinal, por mais favorável que seja uma determinada citação, ela não significa uma necessária filiação às ideias do autor citado. Na efervescência intelectual daquele período, não eram raros os casos em que os filósofos se alinhavam a determinadas correntes de pensamento e ao mesmo tempo manifestavam os pontos de discordâncias em relação às mesmas. É possível notar comportamento semelhante no caso de Malebranche.

Segundo Thomas Hankins, Nicolas Malebranche (1638 – 1715), padre da Congregação do Oratório, filósofo, matemático, membro da Academia de Ciência Francesa, foi um dos primeiros filósofos fora da Inglaterra a aceitar a lei da gravitação universal, ao mesmo tempo em que desempenhava uma extrema oposição filosófica a Newton, pois continuava alinhado ao racionalismo de Descartes (cf. HANKINS, 1987, p. 09 – 10). Não cabe aqui explorar em detalhes o que aproximava ou afastava Malebranche das ideias newtonianas, mas sim, ressaltar que posturas como essa, nas quais é possível notar certa parcialidade no alinhamento às ideias de Newton, dificultam a definição conceitual do *newtonianismo*, porque muitas vezes é necessário explicar em quais aspectos determinados autores podem ser classificados como newtonianos. Quando se trata de

investigar autores que estiveram voltados aos laboratórios ou aos problemas matemáticos, essa imprecisão do conceito traz ainda maiores dificuldades aos historiadores da ciência²¹.

Ao observarmos os nomes que Verney relaciona ao advento do cálculo nos deparamos com uma dificuldade semelhante, porque ao lado de Newton encontram-se citados ali os irmãos Bernoulli, como veremos, nomes distantes ou mesmo opositores daquele círculo de filósofos que liderou a divulgação das ideias newtonianas pela Europa. Trata-se de Jacques Bernoulli e seu irmão, Jean Bernoulli, membros de uma família de habilidosos matemáticos, ambos ligados ao desenvolvimento do cálculo, que fizeram de Basel, na Suíça, o centro difusor da matemática leibniziana pelo continente. Jacques Bernoulli (1654 – 1705) dedicou-se integralmente ao cálculo infinitesimal de Leibniz, iniciando um estudo sistemático das chamadas equações diferenciais; quando se deu a polêmica sobre a invenção do cálculo, foi um dos grandes defensores de Leibniz e declarado opositor de Newton. Já o seu irmão, Jean Bernoulli (1667 – 1748), também foi um eminente matemático, alcançando prestígio nos principais centros intelectuais do continente devido a suas contribuições para a definição das bases do cálculo, bem como para suas aplicações em diversas áreas do conhecimento, em especial a física. Jean Bernoulli também foi muito ligado ao círculo de Leibniz, com quem se correspondia. Uma dessas correspondências foi para se queixar junto a Leibniz de um outro autor, o Marquês l'Hospital. Através dela, Jean Bernoulli queixava-se de que, injustamente, seu nome não se encontrava citado por l'Hospital em *Analyse des Infiniment Petits pour l'intelligence des lignes courbes*, mais uma obra voltada à divulgação dos fundamentos e também às aplicações do cálculo (cf. LINTZ, 2007, p. 252 – 263).

Guillaume François de l'Hospital, o Marquês l'Hospital (1661 – 1704), também citado por Verney no mesmo parágrafo em que este anuncia o cálculo, foi um exímio matemático, muito próximo do próprio Jean Bernoulli e mais um dos nomes ligados ao círculo de Leibniz, sediado em Basel. Segundo Fontenelle, até a publicação de *Analyse*, em 1696, apenas um seletto grupo formado por cinco ou seis pessoas era capaz de compreender a geometria do infinitamente pequeno, um completo mistério para os não iniciados (cf. GUICCIARDINI, 2003, p. 197 – 198). Justamente porque era capaz de apresentar essas inovações matemáticas com mais clareza, facilitando a difusão daquele novo método, a obra de l'Hospital foi indicada por Verney para o aprendizado sobre as

21 Os desdobramentos das ideias newtonianas pelo continente europeu também foram analisados por Henry Guerlac, sob o título *Newton on the continent*. Segundo Guerlac, para os homens do círculo de Malebranche, estava claro que a explicação da dinâmica celeste oferecida por Newton deveria ser levada a sério, a despeito dos ataques que ela fazia a teoria cartesiana dos vórtices. Esse círculo de Malebranche admitia a matematização da natureza proposta por Newton, agora esclarecida e enriquecida através do método analítico e do simbolismo de Leibniz. Guerlac questiona a análise polarizada que opõe cartesianos e newtonianos, análise como aquela oferecida por Voltaire e muitas vezes reproduzida por pesquisas atuais, como a de Pierre Brunet. Assim, conclui Guerlac que homens como Malebranche e seus seguidores revelam a existência de posições intermediárias, as quais prepararam o terreno para o newtonianismo mais militante do século XVIII, observado em Voltaire, Maupertuis e Clairaut (cf. GUERLAC, 1981, p. 60 – 61). Essa implicação historiográfica recolhida junto a obra de Guerlac será retomada no capítulo seguinte e estendida para esta presente análise sobre o newtonianismo na obra de Verney.

secções cônicas. O mais interessante aqui reside no fato de que, a exemplo dos irmãos Bernoulli, l'Hospital foi um intelectual ligado ao grupo e às ideias de Leibniz e isso mais uma vez poderia afastar as concepções de Verney em relação às ideias newtonianas.

Ao estabelecer relações entre tais citações de Verney e o newtonianismo nos deparamos com algumas dificuldades porque, como vimos, ele vinha estabelecendo forte relação entre Newton e o que chamou de aumento do conhecimento em física, até chegar o momento de apresentação do cálculo, no qual Newton é primeiramente citado, mas imediatamente acompanhado pelos matemáticos comentados acima, todos estreitamente ligados a Leibniz. O texto da carta acerca da física deixa um indício que permite explorar essas citações e sobre ele voltaremos as atenções com o propósito de compreender historicamente as ideias de Verney. Este autor entende os nomes de Newton, os irmãos Bernoulli, l'Hospital e outros como introdutores do *verdadeiro método de filosofar*, aqueles que levaram a matemática a tal perfeição, *inventando ou ilustrando o cálculo integral e diferencial*. O indício pode estar nesses dois verbos, e para analisar como Verney os emprega, devemos compreender em linhas gerais a famosa querela entre Newton e Leibniz, acompanhados pelos respectivos filósofos que os apoiaram.

O desentendimento se deu devido a uma disputa sobre a paternidade do cálculo que já foi objeto de estudos de diversos historiadores. Porque entende que a prioridade de qualquer ideia científica é dada a partir de sua publicação internacional, Rubens G. Lintz, identifica a *Acta Eruditorum*, publicada por Leibniz em 1684, como sendo a “certidão de nascimento ou batismo” do cálculo (cf. LINTZ, 2007, p. 238). Já a breve exposição elaborada por Hal Hellman, prefere tratar o mesmo problema informando que Newton desenvolveu o cálculo entre 1665 e 1666, enquanto Leibniz o fez entre 1673 e 1676; no entanto, Leibniz o publicou primeiro, entre 1684 e 1686, enquanto Newton faria o mesmo somente entre 1704 e 1736. Hellman apresenta uma sistematização que identifica dois grupos em torno desses filósofos e a partir dela faremos uma breve especulação sobre o posicionamento de Verney nessa querela. Em seguida, as atenções se voltarão às citações da carta acerca da física que se referem ao grupo de Leibniz, no qual encontravam-se os irmãos Bernoulli, l'Hospital, Malebranche e Varignon (cf. HELLMAN, 1999, p. 67).

Primeiramente, notamos que Verney coloca o nome de Newton em maior evidência nessa apresentação do cálculo, não somente pela notoriedade consensual desse filósofo entre os iluministas, mas principalmente pelo forte vínculo que Newton havia estabelecido entre os problemas da astronomia e da matemática, conforme Verney entendia aquilo que tinha como o avanço da ciência moderna. Dentre as possibilidades interpretativas dessas citações, uma delas é a de que, mesmo não pretendendo explicitar seu posicionamento na disputa entre Newton e Leibniz

sobre a paternidade do cálculo, Verney cita o primeiro e não o segundo entre os nomes que estavam *inventando ou ilustrando o cálculo integral e diferencial*, deixando um indicativo de que considerava Newton o responsável por iniciar tais pesquisas matemáticas.

Já o instrumental matemático do cálculo que chega até Verney e por ele é divulgado no *Verdadeiro Método* é aquele desenvolvido pelo grupo de matemáticos que atuava no continente, influenciados pelos trabalhos matemáticos de Leibniz e responsáveis pelo seu aperfeiçoamento; daí a observação que faz Verney, por sinal, muito sutil, ao se referir àqueles que estavam *ilustrando* o instrumental matemático que, aliás, chama de *cálculo integral e diferencial*, justamente o nome utilizado pelos leibnizianos, haja visto que os newtonianos o chamava de cálculo das fluxões. Em resumo: a matemática adotada por Verney é aquela desenvolvida no continente, pelo grupo de Leibniz, contudo, Verney parece ter atribuído a invenção do cálculo a Newton.

Tais conclusões ganham ainda mais sustentação a partir do que nos informa alguns trabalhos voltados à história da ciência ou da matemática, através dos quais sabemos que durante o século XVIII a matemática em circulação no continente era aquela desenvolvida pelo grupo de Leibniz. A explicação elaborada por Colin Ronan informa que embora o cálculo tenha sido desenvolvido separadamente por Newton e Leibniz, França e Alemanha foram os locais onde ele atingiu considerável progresso, devido também ao modo mais explícito com que Leibniz escrevia suas operações. Segundo essa interpretação, o modo de Leibniz era capaz de expressar as operações matemáticas com mais clareza, possibilitando um estilo mais descritivo, que fazia grande diferença quando utilizado em equações mais complexas. Na Inglaterra, onde o cálculo manteve-se estacionário, os britânicos mantiveram a notação ao estilo de Newton; já no continente, onde ganhou forte impulso, adotou-se desde muito cedo a notação de Leibniz (RONAN, 1987, p. 106 – 107). Essa explicação, que não cabe aqui adentrar em seus detalhes, identifica fatores estritamente matemáticos para explicar que a preponderância do cálculo, no continente, se deu em sua vertente leibniziana, justamente como demonstrado a partir das citações de Verney.

Soma-se a essas observações mais técnicas uma informação que ajuda a compor uma interpretação para a escolha de Verney sobre os nomes a serem relacionados ao cálculo. Trata-se do fato de que desde inícios do século XVIII, os irmãos Bernoulli buscaram converter o conhecimento sobre o cálculo em poder político nas academias e universidades da Europa, juntando esforços para que muitos de seus discípulos colonizassem o maior número possível das cadeiras voltadas ao ensino da matemática. Em carta enviada a Jakob Hermann, discípulo dos Bernoulli e habilidoso matemático treinado no cálculo, o próprio Leibniz fala sobre a meta de transformar o norte da Itália numa espécie de centro difusor daquele novo método, o que segundo ele seria de grande utilidade para o público e fonte de muita honra para o próprio Hermann, na medida em que fosse ele a

introduzir entre os letrados da Itália aquela nova análise (cf. GUICCIARDINI, 2003. p. 199). A se levar em conta as citações de Verney relacionadas ao cálculo, é possível concluir que a estratégia dos leibnizianos havia dado certo, mas o importante aqui é não esquecer o fato de que, no momento em que escreve o *Verdadeiro Método*, Verney está radicado na Itália, o local pretendido para ser um dos centros difusores do método leibniziano. Isso também explica as menções bastante favoráveis que Verney faz a nomes como o dos irmãos Bernoulli e o Marquês l'Hospital, pois, considerando as informações de Guicciardini, Verney vivia num ambiente intelectual que era alvo das políticas de divulgação daquele cálculo desenvolvido pelo grupo de Leibniz.

Quanto ao cálculo das fluxões, foi primeiramente publicado sob título *Analysis per quantitatum series, fluxiones ac differentias: cum enumeratione linearum tertii ordinis*, em 1711; quando a sua tradução para o inglês veio a público em 1737, foi considerada por Jean Bernoulli uma obra obsoleta e primitiva, haja visto que no continente o cálculo já tinha avançado de modo considerável (LINTZ, 2007, p. 212). Sendo que o *Verdadeiro Método de Estudar* foi publicado em 1746, as citações de Verney são muito coerentes, pois os nomes citados são justamente aqueles que representam a mais sofisticada matemática daquele momento, ou seja, aqueles ligados ao desenvolvimento do cálculo em sua vertente leibniziana, como os irmãos Bernoulli e o Marquês l'Hospital. Entretanto, sendo evidente que sabia da polêmica entre newtonianos e leibnizianos, porque ela estava em pauta em todos os círculos daquela Europa letrada, Verney parece ter atribuído a invenção do cálculo a Newton. Visto assim, alcançamos uma explicação para a expressão *inventando ou ilustrando o cálculo integral e diferencial*, que Verney utiliza para se referir ao grupo ligado a Leibniz, responsável pelo aperfeiçoamento da matemática, sem, no entanto, deixar de registrar a participação determinante de Newton em sua invenção.

Avançando a análise acerca das citações relacionadas ao desenvolvimento do cálculo notamos que, a exceção de Newton, elas se dão, de maneira exclusiva, em decorrência dos trabalhos matemáticos e não devido às concepções filosóficas dos autores citados. Essa é mais uma possibilidade de investigação histórica a partir da décima carta do *Verdadeiro Método*: explorar os critérios que Verney levava em conta no momento em que selecionava os nomes a serem citados. Assim, a explicação a ser buscada adiante é aquela que responda pelos motivos que levaram Verney a omitir determinados nomes ligados ao grupo de Newton, e evidenciar outros ligados ao grupo de Leibniz, quando o tema a ser tratado era a matemática, em especial o cálculo.

Citado por Verney nas últimas linhas da carta acerca da física, John Keill (1671 – 1721) é um desses exemplos. Foi o primeiro professor de física newtoniana em Oxford e em se tratando de problemas em torno da matemática, fez parte do fechado círculo newtoniano que negava a importância defendida por Bernoulli de converter o método geométrico utilizado nos *Principia* para

o método analítico, representado pelo cálculo integral (cf. GUICCIARDINI, 2003, p. 233). No entanto, porque Verney compartilha da matemática dos leibnizianos, prefere não mencionar o nome de Keill na bibliografia sobre o cálculo, deixando-o para os momentos da carta acerca da física nos quais a preocupação maior é a de divulgar a filosofia moderna enquanto filosofia experimental (cf. FÍSICA, p. 252).

Outro exemplo ainda mais ilustrativo pode ser identificado no momento em que Verney cita Christian Wolff, porque com esse nome ocorre o oposto daquilo que notamos com John Keill. Verney não faz uma menção às concepções experimentais da obra de Wolff, mas não deixa de recomendar os estudos matemáticos desse autor aos estudantes portugueses já iniciados na matéria.

Quem, pois, tivesse já alguma ideia da Matemática, ou tivesse algum Mestre que lha explicasse, podia servir-se dos 5 tomos de Matemática do Wólfio, que faz um curso inteiro, e é melhor e mais moderno. Este autor, porém, não é para todos, porque diz muito em poucas palavras, e requer voz viva do Mestre; por isso advirto. Para as Secções Cónicas, é mais claro, ainda que mais difuso, o Marquês do Hospital; mas escreve em Francês (FÍSICA, p. 220).

Christian Wolff (1679 – 1754), é autor de *Elementa matheseos universa*, publicada entre 1713 e 1715 e supostamente a obra indicada por Verney, como informa Salgado Jr. (cf. FÍSICA, p. 219). Entretanto, em sua obra de pensamento, Wolff muitas vezes se voltou ao empirismo baseado nos fundamentos filosóficos de Leibniz, que ele interpretou e modificou em alguns aspectos, para utilizá-los em obras como *Generally useful researches for attaining to a more exact knowledge of nature and the arts (1721 – 1723)*, na qual não só descreve diversas demonstrações experimentais, como também o modo de fazer e utilizar o aparato necessário para reproduzi-las. A obra de Wolff foi reconhecida em todo o continente europeu, principalmente na Alemanha. Se na Inglaterra esse reconhecimento não avançou muito, na França a Madame du Châtelet considerou grande parte dos princípios filosóficos de Wolff em *Institutions de physique*, publicada em 1740, assim como os autores da *Encyclopédie* faziam uso de suas ideias no artigo sobre física experimental (cf. HANKINS, 1999, p. 49).

Essa breve apresentação de Christian Wolff é suficiente para novamente relacionar alguns dos nomes citados por Verney àquele grupo mais identificado à filosofia de Leibniz. Tendo em vista essa problemática, notamos que filósofos como os irmãos Bernoulli, l'Hospital e Wolff, são sempre citados em relação a seus trabalhos matemáticos e não aos demais aspectos da filosofia natural. Como pode ser observado a partir das informações acima, Wolff tinha suas próprias e reconhecidas concepções acerca da filosofia experimental, mas por se tratar de um admirador confesso da filosofia de Leibniz, Verney o menciona apenas como matemático. A partir do que vimos anteriormente, ocorre o contrário quando se trata de um pensador de concepções filosóficas

mais próximas ao newtonianismo, pois no caso de John Keill, seu nome é omitido quando se trata da matemática e evidenciado quando se trata de filosofia experimental.

De certo modo, isso é uma demonstração de coerência diante daquilo que até então estava sendo apresentando na carta acerca da física, pois nos termos em que Verney havia entendido a filosofia natural de Newton, a matemática era vista principalmente como um instrumental a serviço de uma filosofia natural caracterizada por seus aspectos empiristas, mesmo sabendo ele que entre os modernos, em especial na física de Newton, a matemática muitas vezes exercia funções mais sofisticadas, conforme já pudemos constatar. Porque em sua concepção a matemática servia enquanto instrumento para a física, era possível para Verney compartilhar dos resultados obtidos e divulgados pelo círculo leibniziano, a despeito das concepções que os Bernoulli, l'Hospital, Wolff e próprio Leibniz pudessem apresentar sobre filosofia natural.

Essa interpretação ganha nova base de sustentação no momento em que, uma vez encerradas as orientações bibliográficas sobre a matemática, Verney volta a Newton e a autores responsáveis pela compreensão e divulgação das ideias newtonianas. Neste momento, leibnizianos como Bernoulli, l'Hospital, ou mesmo Wolff, não mais são mencionados.

Creio que quando V. P. aqui chegar terá alguma dificuldade nesta minha proposição, talvez porque não está acostumado a ouvir este novo método; mas tenha por certo que não há mais verdade que isto. Abra os livros dos melhores Filósofos modernos, de Huygens, Newton (com os comentários de Jacquier e Le Sueur), de s'Gravesande, Musschenbroek, Manfredi, etc. e outros semelhantes a estes, que são estimados de todo o mundo ciente, ou alguma das Coleções das Academias, e achará que para se dar razão certa das coisas recorrem logo à Matemática (FÍSICA, p. 221).

Assim Verney termina suas considerações sobre a determinante participação da matemática na filosofia moderna. Seu newtonianismo volta a se manifestar na medida em que liga expressões como *os livros dos melhores Filósofos modernos* ao nome de Newton e de reconhecidos divulgadores do newtonianismo, como Gravesande e Musschenbroek. O historiador Thomas Hankins enfatiza essa importante participação dos holandeses na compreensão e divulgação das ideias newtonianas para além do território britânico, afirmando que a instalação de Guilherme de Orange no trono inglês, em 1688, intensificou o contato intelectual entre ingleses e holandeses, destacando nesse processo os nomes de Boerhaave, Gravesande e Musschenbroek, filósofos newtonianos ligados a Universidade de Leyden.

O historiador Luiz Carlos Soares também ressalta a importância desses holandeses na divulgação das ideias de Newton pela Europa. Segundo Soares, as discussões sobre a ciência aplicada, num primeiro momento restritas às sessões da *Royal Society*, logo foram disseminadas por professores que ministravam cursos para a um público bem mais amplo, realizando inúmeras demonstrações experimentais, através das quais tentavam explicar a intrincada física newtoniana

àqueles que, embora muito interessados, não estavam habilitados a compreender os princípios matemáticos daquela filosofia. Para o ideal acompanhamento desses cursos os alunos deveriam adquirir os manuais ou os respectivos programas, quando não os dois materiais, chamados de *textbooks* e *syllabus*, respectivamente. Surgiram também diversos compêndios sobre a filosofia natural newtoniana, a exemplo daqueles elaborados por Gravesande, Boerhaave, Musschenbroek, Pemberton, Priestley, entre outros (cf. SOARES, 2007, p. 38 – 49).

As citações de Verney direcionam nossas atenções aos três primeiros nomes desse contexto intelectual apresentado pela historiografia, através do qual podemos avaliar a importância de nomes como o de Gravesande, membro da *Royal Society* e amigo pessoal do próprio Newton. Os compêndios escritos por Gravesande de alguma forma interpretavam a filosofia newtoniana, tornando-a acessível a um público que de fato não devia ser tão restrito como aquele da *Royal Society*, mas que também não se tratava de curiosos de salão, pequenos engenheiros, artesãos ou meros iniciantes em filosofia natural; tratava-se de um público previamente preparado para compreender minimamente a física newtoniana em sua sutileza e requinte matemáticos e até mesmo em sua aparente falta de naturalidade. Não seria nada arriscado levar adiante a possibilidade de que Verney fizesse parte desse público intermediário, formado por intelectuais consideravelmente iniciados em filosofia natural, aptos para compreender aqueles compêndios.

Entre os autores dessas interpretações da física de Newton, encontra-se Hermann Boerhaave (1668 – 1738). Adepto das ideias newtonianas, principalmente acerca da estrutura corpuscular da matéria, foi também um dos maiores responsáveis pela grande reputação da escola médica em Leyden; embora não citado na carta acerca da física, é muito evidenciado por Verney na carta acerca da medicina, bem como no *De Re Physica*. Já Willem Jakob van 's Gravesande (1668 – 1742), citado por Verney no trecho reproduzido acima, foi um dos intelectuais holandeses que em 1713 participou da fundação do *Journal Litteraire de la Haye*, veículo de comunicação que desde o início teve suas páginas abertas aos pensadores ingleses. Entre 1715 e 1716, Gravesande viveu na Inglaterra, ampliando seus contatos junto aos filósofos newtonianos; de volta à Holanda, tornou-se professor catedrático em astronomia e matemática em Leyden. A citação de Verney se explica devido ao grande reconhecimento que a obra de Gravesande alcançou entre os filósofos naturais do século XVIII, na medida em que sua publicidade pessoal era ampliada através do desenvolvimento de métodos didáticos demonstrativos voltados à mecânica newtoniana, na esteira daqueles desenvolvidos na Inglaterra, por John Keill e Desaguliers (cf. HALL, 1962, p. 479).

Entre as obras de Gravesande, encontra-se *Elementos matemáticos de filosofia natural confirmados por experiências; ou uma introdução à filosofia de Sir Isaac Newton*, muito provavelmente aquela sugerida por Verney, que editada em 1720, foi imediatamente traduzida para

o inglês por Jean-Theóphile Desaguliers, reconhecido newtoniano da primeira metade do século XVIII (cf. GUICCIARDINI, 2003, p. 192). Como pode ser observado a partir do próprio título, trata-se de uma exposição que pretende evidenciar os aspectos experimentais da filosofia newtoniana, o que fez com que holandeses como Gravesande e Musschenbroek, ainda no início do século XVIII, encabeçassem as primeiras e mais importantes divulgações das concepções filosóficas de Newton pelo continente europeu. Quando Verney cita Petrus van Musschenbroek (1692 – 1761), está novamente referindo-se a um newtonianismo mais experimental do que matemático, pois Musschenbroek lecionou em Leyden e Utreque, dedicando-se ao aperfeiçoamento da tradição empirista iniciada por Gravesande. A Garrafa de Leyden, por exemplo, está associada ao nome de Musschenbroek em decorrência de seus experimentos relacionados a eletricidade²². Trata-se de mais um expoente holandês que durante os primeiros anos do século XVIII, ou mesmo do Iluminismo, conferiu grande apoio à divulgação da filosofia newtoniana pelo continente europeu (cf. HANKINS, 1999, p. 33).

Foi através desses divulgadores, voltados antes de mais nada aos aspectos experimentais do newtonianismo, que Verney e tantos outros parecem ter encontrado as primeiras explicações sobre a tão sofisticada física de Isaac Newton. É muito provável que tenha sido por meio de tais obras que a física de Newton, ou ao menos parte dela, se fez compreendida por tantos filósofos naturais da primeira metade do século XVIII. Daí a ênfase que Verney atribui aos aspectos empiristas daquela filosofia natural, a despeito de estar a par e todo o desenvolvimento e de todas as conquistas matemáticas do seu tempo, como o cálculo. Ao citar Gravesande e Musschenbroek dentre as obras dos *melhores Filósofos modernos*, entendemos que a mais sofisticada filosofia natural desenvolvida pelos modernos é, segundo Verney, a filosofia newtoniana, sobretudo pelo que nela mais chamava sua atenção: a face experimental. Ao citar os irmãos Bernoulli e l'Hospital dentre os maiores responsáveis pelos últimos progressos da matemática moderna, entendemos que o mais sofisticado instrumental matemático desenvolvido pelos modernos é, segundo Verney, o cálculo, admitido por ele enquanto um instrumental matemático a serviço da filosofia de Newton, a qual entendia ser uma filosofia rigorosamente experimental. Por isso, os nomes relacionados por Verney ao desenvolvimento do cálculo são todos ligados ao grupo de Leibniz, que por sua vez desaparecem, quando o tema é filosofia natural.

No momento em que Verney cita os *Principia*, mais uma vez podemos notar a

22 Os estudos acerca da eletricidade estiveram muito presentes nos séculos XVII e XVIII. Musschenbroek, em especial, foi o responsável por realizar experiências que confirmaram a possibilidade de se armazenar eletricidade, conforme já indicava os experimentos de Ewald von Kleist. Para isso, revestiu de metal os dois lados de uma garrafa de vidro, transformando-a no primeiro condensador, que ficaria conhecido como a “Garrafa de Leyden”. Mais tarde, descobriu-se que tais objetos eram capazes de armazenar consideráveis cargas de energia, e foi carregando uma garrafa desse tipo que Benjamin Franklin, através de uma pipa, demonstrando que o relâmpago era uma forma de eletricidade (cf. RONAN, 1987, p. 118).

viabilidade da interpretação apresentada acima, porque ao recomendar a edição comentada pelos padres franceses François Jacquier e Thomas Le Seur, Verney está se referindo à quarta edição, justamente àquela acompanhada por comentários baseados numa matemática ligada à vertente leibniziana, mais especificamente a matemática desenvolvida por Euler, o mais talentoso e promissor aluno de Jean Bernoulli. Essa dívida junto aos trabalhos matemáticos de Euler foi reconhecida pelos próprios comentaristas da quarta edição dos *Principia*, que ainda no prefácio que antecede o segundo livro, publicado em 1740, 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).

Leonhard Euler (1707 – 1783) é tido como o matemático responsável por finalmente libertar o cálculo da geometria e fazer com que a trigonometria fosse tratada como parte da álgebra; com a publicação de *Mecânica*, em 1736, o processo de tradução dos *Principia* para a linguagem do cálculo, após contar com tantos esforços, chegava então a sua fase de conclusão. Euler foi capaz de desenvolver um método analítico bem formulado o suficiente para levar ainda mais adiante os problemas que Newton havia apresentado nos *Principia*, ampliando seus resultados e possibilitando assim que o problema do movimento pudesse ser tratado através do método analítico que parecia ser insuperável (cf. GUICCIARDINI, 2003, p. 247 – 248). A análise voltada aos aspectos matemáticos da carta acerca da física, permite agora compreender aqueles anos de meados do século XVIII não somente como um momento de afirmação da filosofia natural newtoniana, mas também de afirmação do cálculo em sua vertente leibniziana, desenvolvida no continente. O fato de Verney recomendar a edição dos *Principia* que é acompanhada pelos comentários dos padres Jacquier e Le Seur, reafirma a tese de que, após a matemática desenvolvida por Euler, a compreensão dos *Principia* passava então a se dar nos termos do novo cálculo, afinal, *Mecânica* era uma espécie de síntese de todos os esforços empreendidos até então para se converter ou traduzir as demonstrações de Newton para a linguagem matemática leibniziana.

A primeira edição dos *Principia* foi publicada em latim e data de 1687, acompanhada por duas edições seguintes, publicadas pelo próprio Newton em 1713 e 1726, ambas também em latim. A tradução para o inglês, assinada por Andrew Motte, surgiu apenas em 1729, quando Newton já havia falecido. A quarta edição viria somente entre 1739 e 1742. Nesta presente análise, voltada aos aspectos matemáticos da carta acerca da física, essa quarta edição dos *Principia*, também conhecida como a “Edição Jesuíta”, deve ser lembrada enquanto aquela que compilava todos os resultados alcançados até então sobre a aplicação do cálculo às proposições newtonianas. Como vimos, a maior contribuição de Euler reside neste ponto, porque sua matemática orienta boa parte das notas elaboradas pelos padres mínimos franceses, Jacquier e Le Seur. Presentes em todas

as páginas da referida edição, elas chegam a ocupar um espaço equivalente ao do próprio texto e dividem a atenção dos leitores que, a partir de meados do século XVIII, começam a ver as demonstrações matemáticas ao estilo de Newton como algo a ser substituído ou até mesmo superado (cf. GUICIARDINI, 2003, p. 249). Essas informações mais uma vez permitem relacionar a obra de Verney a um determinado momento da história da ciência ocidental, mais especificamente no que se refere a afirmação de determinados paradigmas da filosofia natural, divulgados para um público ligado as mais variadas concepções sobre os modos de investigar a natureza.

Ao recomendar a leitura da quarta edição dos *Princípios matemáticos de filosofia natural*, é possível identificar a participação de Verney e sua obra na composição daquele universo intelectual europeu, daquela *república das letras*, que em meados do século XVIII começava a superar alguns dos embates que fizeram parte daquele efervescente cenário. Uma dessas disputas se deu entre a matemática newtoniana e leibniziana, que embora iniciada por uma contenda sobre a paternidade do cálculo, carregou consigo outras implicações que se estendiam desde as diferentes notações para demonstrar o cálculo, até as disputas políticas para ocupar cadeiras de matemática espalhadas pelas universidades da Europa, como foi possível observar. A participação de Verney que está sendo investigada aqui é aquela que se deu na medida em que ele declara suas filiações filosóficas, as quais tentamos resgatar a partir das obras por ele indicadas para uma reforma pedagógica nos estudo da física em Portugal. A partir dessas filiações, do modo com que se propõe a explicá-las e do esforço em divulgá-las aos letrados portugueses, Verney passa a fazer parte da história da recepção, compreensão e divulgação das ideias de Newton pela Europa, e assim como tantos outros filósofos de seu tempo, não deixa de apresentar as especificidades com que tomava parte no fenômeno intelectual do newtonianismo.

Visto deste modo, é possível concluir que através do *Verdadeiro Método de Estudar*, Verney se esforça para que a chegada das ideias de Newton a Portugal se desse não somente através de meras divulgações literárias do newtonianismo, mas também da maneira mais técnica possível. Isso pode ser concluído a partir das indicações bibliográficas que se encontram na décima carta, porque elas vão de interpretações e manuais experimentais da física newtoniana, a exemplo das obras oriundas dos newtonianos holandeses, como Gravesande e Musschenbroek, passam pelas análises matemáticas dos Bernoulli e do Marquês l'Hospital, onde os esforços se voltam ao desenvolvimento do cálculo, e chegam até a quarta edição dos *Principia*, na qual os comentários são todos baseados no mais inovador instrumento matemático para converter as proposições newtonianas ao cálculo.

Se, por um lado, ao enfatizar a necessidade dos jovens portugueses de conhecer “algumas histórias das melhores experiências que se têm feito em toda a Física” (FÍSICA, p. 223),

Verney está a divulgar um newtonianismo mais acessível ao grande público, formado por filósofos naturais que nem sempre possuíam grande preparo acadêmico, por outro, as recomendações bibliográficas, acima identificadas e comentadas, permitem uma classificação intermediária ao newtonianismo divulgado no *Verdadeiro Método*. Pode não se tratar de uma compreensão da física de Newton em seus limites teóricos e conceituais, como aquelas demonstradas por Maclaurin, que analisamos no capítulo anterior, ou mesmo por Jean-Sylvain Bailly, analisado acima, mas também não se trata de uma divulgação simplista do newtonianismo, como aquela que se encontra nas *Cartas Inglesas*, escritas por Voltaire²³.

Ainda sobre a edição dos *Principia* que é recomendada por Verney, sabemos que é originária de Genebra, seu primeiro volume foi publicado em 1739, já acompanhado dos comentários elaborados pelos padres François Jacquier (1711 – 1788) e Père Thomas Le Seur (1702 – 1771), tidos por seus contemporâneos como “dois dos maiores intérpretes continentais da síntese newtoniana” (CASINI, 1995, p. 149). Durante o pontificado de Próspero Lambertini (1675 – 1758), que se estendeu entre 1740 e 1758, Roma exerceu uma espécie de papel propulsor para a assimilação das ideias newtonianas na Itália. Para isso contribuíram de modo significativo os trabalhos dos padres Jacquier e Le Seur, que junto com o jesuíta Boscovich, foram escolhidos pelo próprio Lambertini, o papa Bento XIV, para prestarem consultoria nos trabalhos de restauração da cúpula de São Pedro. Em 1746, François Jacquier também seria convidado a lecionar física em Sapienza e, a despeito da posição expressa no *Index* sobre a tese de Copérnico ou mesmo sobre a obra de Francesco Algarroti, *Newtonianismo para as damas*, seus trabalhos contribuíram em muito para a legitimação da síntese newtoniana no mais importante centro do mundo católico (CASINI, 1995, p. 221 – 222). Quando Verney cita Jacquier e Thomas Le Seur não está somente dando mais uma mostra da importância desses matemáticos, mas também registrando sua própria participação nesse processo de legitimação e divulgação das ideias de Newton que são apresentadas nos *Principia*, informando sobre um processo histórico que em meados do século XVIII, após um longo e difícil trabalho, passava por um momento de finalização: o de converter as proposições newtonianas para uma nova linguagem, a do *cálculo integral e diferencial*, como Verney o chamava.

Esse processo de afirmação do cálculo desenvolvido pelos matemáticos sediados no continente, após longa disputa entre o círculo de Newton e o de Leibniz, foi estudado por Niccolò

23 Ao fazer menção as *Carta Inglesas* (1732), escritas por Voltaire após seu retorno do exílio na Inglaterra, estamos exemplificando uma das formas de divulgação do newtonianismo mais acessíveis ao grande público, um texto voltado aos aspectos mais gerais da filosofia natural de Newton, abordando de modo muito simples ideias muitas vezes bastante polêmicas, como a gravitação e o formato da Terra. Cabe deixar registrado que Voltaire também é autor de *Elementos da filosofia natural de Newton* (1738), uma interpretação muito mais sofisticada da filosofia newtoniana.

Guicciardini e se encontra publicado sob o título *Reading the Principia - The Debate on Newton's Mathematical Methods for Natural Philosophy from 1687 to 1736*. Nos últimos anos do século XVII admitia-se que a filosofia natural de Newton estava baseada nos conceitos de infinitesimais e em métodos geométricos, prontos para serem traduzidos para a linguagem do método das fluxões ou para o método integral e diferencial. O próprio Isaac Newton não mediu esforços para aproximar o método geométrico, empregado de modo predominante nos *Principia*, ao método analítico das fluxões, tentando provar assim que ele havia desenvolvido essa matemática antes de 1684, ano em Leibniz publicou o cálculo. No entanto essa não era uma tarefa fácil, porque havia uma pluralidade de técnicas geométricas empregadas nos *Principia*, e em alguns casos essa tradução era complicada e muito problemática. Apesar do árduo trabalho de matemáticos britânicos, como David Gregory, Cotes e Keill, foram os matemáticos continentais, destacadamente, Pierre Varignon, Jacob Hermann e Jean Bernoulli que, na primeira metade do século XVIII, superaram essas dificuldades, executaram e, principalmente, divulgaram a tarefa de aplicar cálculo aos *Principia*. Após a matemática desenvolvida por Euler o cálculo finalmente se tornou independente das representações geométricas (cf. GUICCIARDINI, 2003, p. 02 – 06).

O processo histórico do desenvolvimento do cálculo faz parte do contexto das ideias em que o *Verdadeiro Método* está inserido, o contexto que de fato auxilia na compreensão histórica das obras e dos autores que Verney recomenda para a tão almejada reforma do ensino da física em Portugal. Ao estender para esta presente análise, não só as informações, mas também parte da problemática sugerida por Guicciardini, notamos que a obra de Verney está localizada num momento muito delicado para o método matemático newtoniano, porque após a *Mecânica* de Euler e a edição dos *Principia*, comentada por Jacquier e Le Seur, o cálculo se impôs enquanto o método matemático mais adequado para a filosofia natural daquele período. As obras e os autores que Verney relaciona à matemática refletem o momento de conclusão desse processo, e não há razões suficientes para suspeitar que Verney não estivesse a par de que a obra magna da filosofia natural de Isaac Newton tornara-se então suscetível de uma tradução para a linguagem do cálculo, desenvolvido justamente por um grupo que durante tanto tempo fez duras oposições ao método das fluxões, de autoria newtoniana. Quanto a saber se as citações relacionadas ao cálculo aproximam ou afastam Verney das ideias newtonianas, podemos afirmar de antemão que elas não são suficientes para que esse afastamento ocorra.

A filosofia natural de Newton que Verney está a apresentar, se analisada em seus aspectos matemáticos, de fato já foi levada adiante por homens como Clairaut, d'Alembert e Euler, que Jean-Sylvain Bailly, no final do século XVIII, já admitia ser os maiores responsáveis por ampliar a generalidade da matemática, expandindo os resultados da física newtoniana conforme

resolviam complicados problemas, como aquele dos três corpos em atração mútua (cf. COHEN, 1983, p. 144). Todavia, mesmo que superada em seus aspectos matemáticos, é a filosofia natural de Newton, em especial aquela apresentada nos *Principia*, o referencial de um novo paradigma para a física que está sendo sugerida por Verney na carta acerca da física. Não seria exagero afirmar que Verney identifica na obra de Newton um ponto de inflexão da filosofia natural, mesmo sabendo, como tantos outros filósofos modernos, que a proposta newtoniana tinha suas limitações.

Ao direcionarmos a análise dos aspectos matemáticos ao problema do cálculo, constatamos que Verney faz questão de indicar obras matemáticas elaboradas pelos leibnizianos porque sabia que o cálculo desenvolvido por esse grupo, naquele momento, já havia se tornado o instrumento matemático mais apropriado para se trabalhar com os *Principia*. No entanto, é em Newton e nos divulgadores do newtonianismo mais diretamente ligados ao círculo que se formou em torno do próprio Newton, que Verney encontrou um modo de investigar a natureza que representava um divisor de águas em relação à filosofia natural precedente, fosse ela representada pelos peripatéticos ou pelos meio modernos, como podemos ver abaixo.

... quem lê por Newton, Musschenbroek, s'Gravesande, De Martino, Keill, e outros Filósofos semelhantes, – este homem, ainda que se encontre com um Fabri, ou Tosca, ou Saguens, ou Cordemoui, ou Regis etc. e outros modernos hipotéticos, saberá neles deixar o que deve, escolher o melhor, emendar algumas coisas, e, finalmente, separar o branco do negro (FÍSICA, p. 252).

Não há a menor sombra de dúvida de que a filosofia natural de Newton representa o ponto de referência daquilo que para Verney seria um modo correto de investigar a natureza. A partir do *Verdadeiro Método de Estudar*, é possível não só notar a relevância alcançada pelo nome de Newton entre os letrados do período, como também entender as razões dessa notoriedade. A filosofia natural de Newton deveria ser a principal responsável por orientar a reforma do ensino da física em Portugal, porque trata-se de uma nova síntese da filosofia natural. A partir da interpretação que faz dela, Verney se posiciona em relação ao problema da experiência e da observação, como vimos no primeiro capítulo, bem como sobre a importância da matemática na investigação da natureza, mesmo que o instrumento para se realizar essa matematização seja aquele desenvolvido fora do círculo newtoniano.

Como já afirmado outrora, em alguma medida, é possível submeter a carta acerca da física a uma análise mais conceitual, resgatando o newtonianismo ali presente naquilo que ele é em relação à metodologia de Newton, seus conceitos acerca da empiria, alguns de seus resultados e, como vimos neste capítulo, na importância exercida pela matemática em sua filosofia natural. Esse tipo de análise amplia também as conclusões sobre o próprio newtonianismo, na medida em que a obra de Verney passa a ser admitida enquanto fonte a informar sobre o processo histórico de

compreensão, transformação e divulgação das ideias de Newton, processo este que veio a constituir o newtonianismo enquanto fenômeno intelectual vivido pela Europa ao longo do século XVIII e que ainda desperta grande interesse entre os pesquisadores da história das ciências.

Capítulo 3

A concepção mecanicista de natureza

A partir deste terceiro capítulo estaremos analisando o newtonianismo expresso por Verney, tendo a concepção mecanicista de natureza como problema central. Além da décima carta do *Verdadeiro Método de Estudar*, principal documento histórico até então utilizado para conhecer a filosofia natural adotada por Verney e suas relações com a filosofia natural de Newton, recorreremos também ao texto publicado por Verney em 1769, sob o título *De Re Physica*, um manual para os estudos da física, ao qual já fizemos alguma menção no capítulo anterior. Sua utilização se justifica pela maior compreensão que dali podemos depreender acerca da concepção mecanicista, conforme ela foi apropriada e empregada por Verney, analisando assim suas implicações para o conhecimento da natureza em si e também o uso retórico que dela faz, tendo sempre em vista uma ciência que instrumentalizasse a exploração dos recursos naturais e ampliasse a riqueza da nação.

Muitas das concepções encontradas ao logo do século XVIII e que deram forma ao mecanicismo, algumas delas adotadas por Verney, constavam entre o legado intelectual deixado pelos filósofos anteriores, e de modo geral tendiam à formulação de novos princípios para investigar e explicar a natureza, a substituir os conceitos da filosofia aristotélica e escolástica. O historiador Robert Lenoble identificou na concepção cristã de natureza uma das condições necessárias ao mecanicismo, um importante passo para a radicalização da dicotomia entre homem e natureza, na medida em que a religião cristã sugere uma separação entre os destinos de ambos, ligando o homem à Graça, que é sobrenatural. O homem não estaria mais na natureza, mas sim perante a natureza e com destino independente ao dela, numa posição que o permitiu tentar conhecer as leis que regem o seu funcionamento, tal como planejado por quem a criou. Já durante os séculos XV, XVI e XVII, passam a coexistir com a concepção cristã medieval a concepção renascentista, na qual a natureza estava submetida principalmente a uma análise qualitativa, e por fim a concepção mecanicista, de uma natureza sem finalidades e sem intenções. Somente no mecanicismo é possível encontrar a substituição da explicação vertical, que ligava efeitos visíveis à causas transcendentais, por uma explicação horizontal, que passou a relacionar efeitos e causas equivalentes, analisados não mais de modo qualitativo, mas sim quantitativo (cf. LENOBLE, 1990, p. 187 – 206).

Deste modo, concebeu-se a natureza a exemplo de um mecanismo, a funcionar como um relógio, no qual todos os fenômenos poderiam ser investigados a partir do estudo da matéria em movimento, em detrimento de conceitos aristotélicos, como os de forma e substância. Nas páginas seguintes, após destacar e tecer alguns comentários sobre como o próprio Verney interpretava o desenvolvimento histórico dessa concepção moderna de natureza, herdeira de um saber iniciado na antiguidade, mas superado pelos modernos, serão analisadas as implicações teológicas por ele identificadas nesse universo máquina, e que quase sempre atendiam a demandas religiosas de Verney, ligadas sobretudo ao contexto histórico de Portugal. Em seguida, as atenções se voltarão para o problema das explicações mecanicistas, analisando como Verney pretende substituir os conceitos de forma, substância e qualquer ideia de espíritos vitais que pudessem agir na natureza, por uma investigação centrada no problema do movimento, e na ideia de que as investigações naturais poderiam ser amplamente matematizadas.

3.1. Dos antigos aos modernos: ruptura e continuidade no progresso da filosofia natural

Se perguntado sobre sua origem, o termo *mechané* era utilizado pelos gregos com o significado de aparelho ou máquina. A partir daí, numa primeira conclusão de cunho etimológico, o termo mecanicismo, utilizado pelos modernos para fazer referência à concepção mecanicista de natureza, expressaria então uma visão de mundo recorrendo à analogia entre natureza e máquina. No entanto, os trabalhos realizados no período moderno, por filósofos naturais que se estendem de Galileu a Newton, trazem problemas a tal definição, porque após tais contribuições, além de fazer menção a uma determinada cosmovisão, o mecanicismo passou a estar cada vez mais ligado à mecânica, enquanto o estudo dos corpos em movimento. Desde então, além das tradicionais relações com a atividade de artesãos e engenheiros, o termo mecânica nos remete à ideia de um universo máquina e à mecânica, enquanto um ramo especializado dos estudos da física, presentes na concepção mecanicista de natureza, na qual ambos os sentidos do termo confluem. A natureza é mecânica porque regida por leis do movimento que a mecânica desenvolvida por nomes como os de Galileu, Descartes e Newton propuseram; e a natureza é mecânica porque funciona como um *mechané*, uma máquina, um aparelho.

No caso de Galileu e Newton, os maiores responsáveis por fazer da mecânica um ramo da física, é notório e determinante o interesse de ambos em quantificar suas análises, o que os distancia de filósofos modernos que os precederam, como Francis Bacon, por exemplo, mais preocupado em classificar do que em medir. No entanto, a filosofia natural de Newton, além de

assimilar e levar adiante a ciência experimental e a própria ciência da mecânica inaugurada por Galileu, expressou um mecanicismo muito mais teórico, que fez de Newton o maior responsável por um aprimoramento até então inédito da ciência da dinâmica, oferecendo à filosofia natural o modelo mais aperfeiçoado do que veio a ser chamado mecânica racional, área da física na qual a matemática passaria a exercer um papel cada vez mais determinante, voltada também ao estudo das forças responsáveis por causar os movimentos, que a mecânica, até aquele momento, preocupava-se apenas em descrevê-los. (cf. COHEN; WESTFALL, 2002, p. 271 – 274).

O próprio Verney possuía suas concepções a respeito do desenvolvimento histórico de uma concepção mecanicista de natureza, que analisaremos aqui a partir dos comentários que faz sobre as investigações naturais realizadas na antiguidade, as quais ele sempre coloca em contraste com os resultados obtidos pela filosofia natural dos modernos. Na concepção de Verney, os antigos haviam iniciado o que ele entendia ser a longa jornada do conhecimento; porém, sem nunca terem conseguido sanar uma espécie de incompletude, o que seria necessário para atingir o patamar a que somente os modernos haviam chegado. Ao estudo da física, Verney relaciona Demócrito, Aristóteles, Epicuro, para citar apenas alguns dos nomes por ele mencionados, mas é justamente a capacidade de identificar princípios que regem a natureza que Verney entende ser o salto mais alto da filosofia natural, uma realização que caracterizou a singularidade dos modernos.

Todavia, ainda segundo Verney, nem tudo é ruptura no desenvolvimento da filosofia natural; se por um lado, Epicuro ou Aristóteles não alcançaram a “verdadeira razão” dos efeitos naturais que investigaram, por outro, estava claro para Verney que os modernos retomaram a trajetória do conhecimento iniciada pelos antigos, para assim superar o estágio ao qual esses últimos haviam chegado. Verney entende que os antigos eram merecedores de “louvor por aquilo que nos deixaram escrito, e porque chegaram a conhecer alguma coisa que nós hoje temos demonstrada, e talvez nos indicaram a estrada em outras” (FÍSICA, p. 195). Em passagens como esta, fica evidente que a filosofia natural dos modernos é vista por Verney também a partir de uma certa ideia de continuidade no desenvolvimento histórico do conhecimento; trata-se de uma retomada do antigo como fundação do que é ou ainda viria a ser o novo.

A partir da carta acerca da física, é razoável concluir que para Verney os modernos promoveram uma ruptura histórica ao elevar o conhecimento a um patamar até então inédito, mas assim o fizeram ao dar continuidade à longa jornada iniciada há tempos atrás; trata-se de uma determinada concepção sobre a história do saber acerca da natureza, na qual se dá a ruptura, na medida em que comporta o novo, mas que também é continuidade, na medida em que avança na mesma direção. O advento da filosofia natural moderna é, perante a avaliação de Verney, um episódio muito positivo desse progresso da filosofia natural, uma ruptura que permitiu conduzir o

conhecimento mais adiante, entretanto, por um caminho já bastante tradicional.

Há várias outras passagens da carta acerca da física, bem como em outras cartas do *Verdadeiro Método*, onde as considerações acima podem ser verificadas, como é o caso do trecho seguinte, no qual encontra-se um alerta para que se evite comparar os antigos aos modernos e muito menos preferir estes àqueles, tendo como referência o que para Verney era uma das maiores vantagens dos modernos, o fato de que os segundos puderam contar com máquinas utilizadas na investigação da natureza, responsáveis pela ampliação dos procedimentos empíricos, como já analisado no primeiro capítulo.

Eles não tinham os Telescópios para observar os astros, os Engiscópios para os invisíveis, e os mais instrumentos sem número de que o método moderno enriqueceu a Física. Todas estas máquinas, ou se inventaram no século passado, ou neste presente, e todos os dias se vão inventando. (...) Antigamente os Filósofos não viam nos animais senão aquilo que podem observar os carneiros; nas árvores, aquilo que sabem os carpinteiros; não tinham mais conhecimento das plantas do que pode ter um jardineiro; nem dos metais sabiam outra coisa senão o que sabe um fundidor. Mas hoje os filósofos fazem anatomia em todas estas coisas; e explica-se a disposição orgânica de muitas destas partes como se explica a disposição de um relógio. Este modo de examinar a natureza tem aberto os olhos dos Filósofos e tem-lhe mostrado que da disposição maquinal de várias partes dependem alguns movimentos que se atribuíam a causas ocultas. Hoje conhecemos mui bem a fábrica do coração, e, mediante este conhecimento, podemos explicar todos os seus movimentos, o que ignoravam os Antigos, ainda que confusamente soubessem que havia um princípio de movimento (FÍSICA, p. 196).

Além dos aspectos relativos ao modo como Verney concebe o desenvolvimento histórico da filosofia natural, no qual já ressaltamos a ideia de progresso que comporta ruptura e continuidade, nota-se acima a possibilidade de identificar ao menos três problemas ligados à concepção mecanicista de natureza, que é aquela compartilhada por Verney e que tomamos aqui como problema central a ser analisado neste capítulo. Em primeiro lugar, a valorização dos trabalhos de ordem técnica, ofícios mecânicos realizados por artesãos e engenheiros, manifestada no texto pela importância que dá a *telescópios* e *engiscópios*, hoje chamados de microscópios; em segundo, a já recorrente ideia de uma natureza máquina, que acima observamos a partir de expressões como *disposição maquinal*, *fábrica do coração*, ou ainda na também recorrente analogia entre a natureza e o relógio, favorita entre os modernos; por último, cabe apontar o conceito de mecânica enquanto um ramo da física voltado aos estudos do movimento, que se localiza no final da citação, estabelecendo um vínculo linear entre o conhecimento antigo e moderno, cujo desenrolar histórico conduziu, segundo sugere, a uma forma de aprimoramento do saber a respeito dos princípios do movimento.

Toda a argumentação do trecho acima foi construída a partir de uma orientação de cunho mecanicista. Verney enaltece algumas conquistas modernas que são de ordem técnica,

atribuindo valor positivo aos ofícios mecânicos que proporcionaram aos filósofos melhores condições de investigar a natureza. Ao ressaltar a necessidade do uso de *telescópios* e *engioscópios*, Verney fomenta a aproximação entre técnica e ciência que reside nas raízes da revolução científica, uma característica que ganhou fôlego na civilização ocidental a partir dos séculos XVII e XVIII, e que não podia ser observada com igual facilidade na civilização antiga ou mesmo na Idade Média. O sistema de ensino que recomenda aos estudantes de Portugal, não deveria mais comportar a velha oposição entre as chamadas artes liberais – *trivium* e o *quadrivium* – e as artes mecânicas ou manuais; a introdução de instrumentos que melhor capacitassem a observação da natureza deveria ser ampliada entre os portugueses, e o legado da habilidade e da ousadia de Galileu, ao aperfeiçoar e confiar em sua luneta, transformando-a num instrumento da ciência, não poderia ser desperdiçada na reforma do ensino idealizada por Verney.

Na sequência, Verney compara o saber dos antigos filósofos a determinados saberes de ordem cotidiana, alcançados por determinados procedimentos aos quais parece atribuir um caráter simplista, que notamos a partir do modo como os apresenta no texto, imprimindo-lhes um aspecto de rusticidade, ilustrado pelos exemplos do carneiro, do carpinteiro, do jardineiro e do fundidor; saberes que não iam além de uma mera observação imediata e careciam de uma orientação conceitual, que Verney identifica em conceitos modernos como o de *anatomia* e *disposição orgânica*, por trás dos quais paira uma concepção mecanicista de natureza que se explicita por meio de expressões como *disposição maquinal*; um mecanicismo ontológico, concebendo natureza como sendo ela uma máquina. Mais adiante, quando afirma que conhecer é conhecer a partir do movimento, embora de modo menos explícito, Verney novamente faz menção a uma investigação que é conceitualmente mecanicista, desta vez preocupado com o modo de conhecer e explicar a natureza, apelando para um mecanicismo de aspecto epistemológico. Ainda neste capítulo, após analisarmos o modo como Verney concebe o desenvolvimento histórico da ciência, voltaremos as atenções a essas duas faces do mecanicismo.

O processo histórico no qual se inserem tais transformações na investigação da natureza é visto por Verney com muito otimismo, pois é permeado por uma noção de progresso cujo alcance não se limitaria à sua geração, como podemos observar a partir da continuação do trecho analisado acima: “Conheço que muitas coisas se têm descoberto; mas que muitas mais ficam por descobrir, reservadas para os nossos vindouros” (FÍSICA, p. 197). Ao analisar o modo como Verney apresenta o desenvolvimento histórico dessa concepção moderna de natureza e suas contribuições ao conhecimento, também notamos que em alguma medida essa apresentação confunde-se com a apresentação do desenvolvimento da matemática, conforme já analisado no capítulo anterior. Não há maiores surpresas diante disso, e a explicação poderia partir da estreita relação do mecanicismo

com a nova astronomia e a mecânica terrestre, áreas do conhecimento onde os processos naturais observados e medidos foram analisados com auxílio do instrumental matemático conhecido, e até mesmo indicaram a necessidade de formulação de novos recursos para suas análises quantitativas. Não demandava maiores esforços para que Verney reconhecesse as linhas gerais desse movimento intelectual, no qual todas essas áreas do saber estiveram sujeitas a consideráveis transformações no período que se estende do século XVI ao século XVIII.

Quando o tema é filosofia natural, os anos que antecedem os dias de Verney estão diretamente associados aos nomes que ligam Copérnico a Newton, como Tycho Brahe, Galileu, Descartes, Gassendi, Huygens, Leibniz, todos esses citados na carta acerca da física. Tal periodização e tais nomes relacionam diretamente o desenvolvimento da concepção mecanicista de natureza ao advento da astronomia moderna e à mecânica terrestre. No que diz respeito à astronomia, foram as observações celestes e a procura por medidas cada vez mais precisas o que permitiu classificar o trabalho de Tycho Brahe dentre as mais significativas contribuições ao mecanicismo; sua obra do final do século XVI, dedicada ao rei Rodolfo II, do Sacro Império Romano Germânico, recebeu o sugestivo título de *Mecânica da nova astronomia*. Quanto à mecânica terrestre, como já pudemos notar, foram as observações criteriosas, a experiência controlada em laboratório, simulando condições ideais da natureza, somadas à importância dada a linguagem matemática, as posturas que marcaram a singular participação de Galileu na formação da ciência moderna. Segundo Robert Lenoble, os físicos mecanicistas podiam apresentar diferentes filiações, contudo, Galileu, Gassendi, Descartes, Mersenne, Pascal, Torricelli, os holandeses Stevin, Beekman, os ingleses Hobbes e Boyle, todos estavam de acordo num ponto específico: “a Natureza é uma máquina e a ciência é a técnica de exploração desta máquina” (LENOBLE, 1990, p. 262).

Já finalizando essas breves considerações a respeito do olhar de Verney sobre o desenvolvimento da ciência moderna, não pode passar despercebido que é na filosofia natural de Newton que Verney identifica o ápice desse processo histórico. Newton era o responsável pela melhor física, aquela capaz de proporcionar o mais apurado conhecimento acerca do movimento e seus princípios. Embora reconhecesse em Descartes e Gassendi a condição de serem os primeiros a colocarem à prova o jugo de Aristóteles, tornando-se anti-aristotélicos nos fundamentos, lamentava o fato de ainda permanecerem aristotélicos no método. Na carta acerca da Lógica, ao se referir a Descartes, Verney trata com muito apreço o filósofo francês.

Eu certamente não sou Cartesiano, porque me persuado que o tal sistema, em muitas coisas, é mais enganoso que verdadeiro; mas confesso a V. P. que não posso falar no tal Filósofo sem grande admiração. (...) Além disso, ele foi o primeiro que abriu a porta à reforma dos estudos; pois, ainda que Bacon de Verulamio e Galileu Galilei tivessem indicado o método de fazer progressos na Física (e alguns outros os fossem

imitando), é certo, porém, que Descartes foi o primeiro que fez um sistema ou inventou hipótese para explicar todos os fenômenos naturais, e por este princípio abriu a porta aos outros para a reforma das Ciências (LÓGICA, p. 14).

Adiante, ainda na mesma carta, Verney novamente relaciona Bacon e Galileu, aos quais somaram-se Descartes e Gassendi, responsáveis por retomar a herança de Arquimedes, dando a ela um prosseguimento até então inédito à ciência, que nesse momento do texto Verney praticamente confunde com a mecânica. Mais uma vez, a ideia de progresso do conhecimento é explícita; os modernos Bacon e Galileu são responsáveis por *aumentar* o conhecimento que desde Arquimedes não havia se *adiantado*.

Mas ninguém mais deu tanta luz à Física, quanto Francisco Bacon de Verulâmio, Chanceler-mor de Inglaterra ... Eu considero as especulações deste grande homem como a mais famosa época da verdadeira Filosofia, porque observo, de então para diante, uma total mudança e adiantamento sempre para o melhor. No mesmo tempo de Bacon, no fim do XVI e princípios do XVII, floresceu o insigne Galileu Galilei, Florentino, que, seguindo os ditames de Bacon, usou da Matemática para explicitar a Física, e aumentou sensivelmente a Mecânica, a qual, desde Arquimedes até o seu tempo, quase nada se tinha adiantado (LÓGICA, p. 31).

Esse é o movimento histórico cuja última palavra em filosofia natural moderna estava mesmo com Newton e os newtonianos (cf. FÍSICA, p. 201). Na carta acerca da física, no momento em que está apresentando um roteiro para os estudos da física do corpo, embora recomende aos alunos que examinem a natureza da matéria conhecendo também *os princípios dos outros filósofos*, como dos atomistas Demócrito e Epicuro, as orientações de Verney atingem seu objetivo maior quando são encaminhadas ao estudo do movimento, sob orientação newtoniana.

Primeiro, a natureza do movimento local, suas propriedades etc.; movimentos compostos e curvas que nascem deles; movimento de gravidade, onde se examinam os princípios de Monsieur Newton, de Monsieur de Mairan, e os princípios da Estática; os diversos movimentos dos graves que caem; a comunicação do movimento; e os princípios da Dinâmica. Segue-se examinar os movimentos dos fluidos, e descobrir os princípios da Hidrostática: considerar bem os movimentos dos fluidos, tanto nos tubos como fora; sua resistência; e os fenômenos que dependem da gravidade do Ar (FÍSICA, p. 235).

Apesar de orientar os estudantes para que evitem examinar a natureza segundo ideias metafísicas, ao se colocar diante dos fenômenos naturais e isolar o problema do movimento, Verney adota a concepção mecanicista, o que não deixa de ser um aspecto metafísico da filosofia natural moderna. Neste trecho, no qual o problema do movimento é central, os trabalhos de Newton são indicados com quase total exclusividade, salvo a menção que faz ao nome de Emmanuel Maignan (1601 – 1676). O mecanicismo que por Verney é adotado e que ele visa a propagação entre os estudantes portugueses trata-se do mecanicismo newtoniano; além da explícita indicação dos

estudos de Newton, também notamos logo à primeira vista que a ênfase se dirige à estática, hidrostática e principalmente à dinâmica, área do conhecimento à qual se dedicou Newton nos *Principia*. Contudo, é necessário avançar a análise para assegurar em que medida Verney compartilha suas concepções com o mecanicismo newtoniano, averiguando as razões pelas quais decide por tal concepção de natureza, em pleno processo de afirmação naquela primeira metade do século XVIII, processo no qual a obra de Verney esteve inserida e no qual interferiu, no que diz respeito a recepção e compreensão das ideias de Newton no cenário intelectual português.

Nas próximas páginas, as atenções estarão voltadas a questões conceituais a respeito da concepção mecanicista de natureza, tendo como objetivo compreender quais foram as implicações teóricas e metodológicas do mecanicismo newtoniano que interessaram aos propósitos de Verney, em especial aqueles que estiveram ligados às condições históricas que interferiram nessa recepção. Para efeito de análise, adotamos aqui a distinção conceitual entre mecanicismo ontológico e mecanicismo epistemológico, que de algum modo já foi utilizada no início deste capítulo, respectivamente, quando identificamos que Verney adota a analogia entre natureza e máquina, bem como entende que a física deve preocupar-se sobretudo em compreender o problema do movimento em termos quantitativos.

3.2. Uma natureza máquina

Uma espécie de mecanicismo ontológico pode ser identificada na obra de Verney já nas primeiras leituras. Abaixo, em mais uma de suas incansáveis críticas dirigidas aos conceitos peripatéticos de *matéria, forma e privação*, Verney faz novo apelo à ideia de mecanismo a fim de convencer o leitor sobre como a natureza é composta de modo maquinal, a superar a perfeição de qualquer artifício.

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, a qual pode viver muito bem sem alma inteligente, e cuja vida em nada depende do conhecimento? (FÍSICA, p. 193).

Neste momento, vamos nos restringir a ideia de natureza máquina, depreendida da afirmação acima a respeito do corpo do animal, ou aquilo que também parece ser muito sugestivo: a expressão *perfeito artifício*. Ao conceber a natureza como máquina, devemos considerar o fato de que toda máquina ou artifício necessariamente demanda a existência de um mecânico que a construiu, fazendo com que a comparação entre a natureza e um mecanismo implique a necessidade

de se trabalhar com a existência de um ser responsável pela criação dessa máquina. Uma natureza concebida de tal modo atende a uma necessidade que é primordial na cultura cristã, a de que existe um Supremo Criador. Os relógios que tocam minuetes necessitam do relojoeiro, como o corpo do animal, concebido como uma máquina, necessita de um Artífice divino; a superioridade do segundo mecânico justifica a expressão *perfeito artificio*. Na carta acerca da física, tais concepções estão apresentadas de modo muito claro; segundo seu autor: “quem não considera os compostos naturais como artificios de Deus, ou zomba, ou é cego” (FÍSICA, p. 192).

Até aqui, todas essas concepções de Verney se enquadrariam nas linhas gerais que definem o mecanicismo moderno, no qual as referências a maquinários, como relógios, moinhos, equipamentos hidráulicos, foram muito recorrentes durante a modernidade. Até então, não há nada que possa impedir uma aproximação entre as concepções mecanicistas de Verney e aquela que foi uma das maiores referências entre as concepções mecanicistas, o mecanicismo cartesiano, por exemplo. Mesmo a afirmação de Verney, de que o corpo do animal é uma máquina que prescinde da alma e do conhecimento para viver, está muito próxima das concepções cartesianas sobre o tema; para Descartes, os animais são como autômatos, sendo a alma racional uma exclusividade humana, uma linha para demarcar as diferenças limítrofes entre as máquinas viventes e aquelas dotadas de uma peculiaridade ímpar: os homens. Somente os seres humanos pensam e falam, as duas funções que o modelo mecanicista não era capaz de fornecer uma explicação plenamente satisfatória, segundo Descartes.

No entanto, a concepção mecanicista que é adotada por Verney somente começará a afastar-se do cartesianismo quando surgem as questões voltadas à relação entre o Artífice e o universo por este criado. Descartes concebe o mundo como um mecanismo criado por Deus, a ser conhecido mecanicamente, compartilhando da concepção do Deus Artífice, o divino Relojoeiro, que no *Le monde* é apresentado como sendo o responsável por criar a matéria total que compõe o universo e nela introduzir uma quantidade invariável de movimento, o qual se dá segundo as leis da natureza (cf. ROSSI, 2001, p. 253 – 262). Num primeiro momento, Verney ainda parece estar compartilhando dessas concepções sobre a existência de Deus e sua atividade durante a criação, conforme era possível pensar segundo mecanicismo cartesiano.

Finalmente, deve o Filósofo examinar a existência do espírito incriado, causa e princípio de todas as coisas. Este deve ser o principal empenho do Filósofo, pois este é o fundamento de toda Filosofia e Religião, e tudo se examina com a luz da boa razão. ... Provar, primeiro, que este Mundo foi criado *in tempore*, pois, se o admitimos eterno, perde-se a melhor razão para provar que há um Deus. Depois, mostrar que este tal Mundo não foi feito casualmente, mas com suma advertência, e por alguma causa inteligente. Em terceiro lugar, que esta causa inteligente não pode ser matéria, mas é algum ente separado da matéria. Em quarto lugar, que não só o Mundo foi feito *in tempore* por uma causa inteligente que não é matéria, mas que foi feito de uma matéria

temporal, não eterna, quero dizer, de uma matéria criada com o mesmo mundo... (FÍSICA, p. 245).

Nas linhas acima, Verney dirige seus esforços para provar a existência de Deus, passando por dois problemas centrais para o contexto temático da filosofia natural no qual estava inserido: que o universo não poderia ter sido criado ao acaso, mas sim por uma causa inteligente, e que de modo algum essa causa poderia ser confundida com a matéria. Ao rechaçar o acaso e qualquer possibilidade acerca da materialidade da causa primeira, Verney afasta-se das concepções atomistas, herdadas de Demócrito e Epicuro, ou mesmo de Pierre Gassendi, aos quais faz menções positivas, identificando a respectiva importância para o desenvolvimento da filosofia natural, mas também um excessivo materialismo, potencialmente ateu e portanto não condizente com sua fé católica.

Logo em seguida, encontramos uma breve passagem que sutilmente escapa às concepções cartesianas, e a partir da qual é possível levantar a hipótese razoável de que Verney tinha em mente uma relação entre Deus e universo muito mais próxima a concepções que podem ser depreendidas da filosofia natural newtoniana: “Depois, tem lugar provar que esta causa não só criou, mas *ainda hoje governa* o Mundo, ao que chamamos ter *providência* do Mundo” (FÍSICA, p. 246). Embora Verney não tenha indicado o nome daquela que classifica como uma *obra bem moderna*, na qual alega ter encontrado as concepções que menciona, e que poderia remeter o leitor a uma obra que Verney conhecia a contento, *Ensaio acerca do entendimento humano*, de John Locke, no trecho em questão reside um indício da filosofia natural de Newton, que pode ser inferido a partir do modo com que Verney enuncia a ação de Deus no universo. Ele é categórico ao enfatizar que a primeira causa é aquela que agiu e ainda age, porque não somente criou, mas ainda governa o mundo. A ação divina não se limita a um passado remoto, às origens, mas ela ainda ocorre. Mais do que o resultado da matéria em movimento segundo as leis da natureza e ao longo do tempo, conforme pensou Descartes, o universo concebido por Newton é um universo que está sob a providência divina que o criou e ainda exerce sua ação sobre ele, de algum modo conduzindo os acontecimentos. Ao defender uma atuação divina que, além de criar, *ainda hoje governa* o mundo, mais uma vez as concepções de Verney nos permitem perguntar se estaria ele referindo-se às concepções de Newton.

A relação entre as concepções teológicas de Isaac Newton e sua física vêm sendo exploradas por alguns pesquisadores que têm depositado grandes esforços e muito interesse sobre essa temática. Parte dos resultados a que chegaram, podem ajudar a compreender as razões da opção de Verney por um mecanicismo de vertente newtoniana. Interessados nessas questões, James Force e Richard Popkin reuniram alguns de seus artigos em uma obra intitulada *Essays on the*

context, nature, and influence of Isaac Newton's theology; os textos que ali se encontram compartilham a tese de que as ideias religiosas ocupam papel central no pensamento de Newton, que deve ser compreendido de modo mais completo, considerando-o enquanto cientista, teólogo, alquimista, historiador e intérprete da Bíblia. Segundo os autores, tal postura diante da obra de pensamento de Newton permite compreender melhor toda a complexidade que caracteriza a passagem da fé religiosa, de tradição judaico-cristã, para a chamada Era da Razão, que identificava na filosofia newtoniana uma fonte de inspiração (cf. FORCE; POPKIN, 1990, p. VII – IX).

Um dos artigos da coletânea apontada acima, *Some Further Comments on Newton and Maimonides*, o autor, Richard Popkin, chama a atenção para o grande interesse de Newton sobre a antiga tradição judaica e o quanto seu pensamento foi influenciado pelos textos do teólogo medieval Moses Maimonides (1133 – 1204)²⁴. Os textos de Maimonides foram de grande interesse para alguns filósofos modernos em decorrência de sua importância teológica ou mesmo por suas descrições da antiga tradição religiosa judaica; o próprio Newton recorreu a eles em seus estudos sobre o Templo de Salomão. Todavia, é no famoso Escólio Geral, localizado no terceiro livro dos *Princípios Matemáticos de Filosofia Natural*, que Richard Popkin identificou a mais significativa utilização que Newton possa ter feito das ideias judaicas, retiradas da obra de Maimonides. Ali, Newton argumenta a favor da existência de Deus, deixando claro que sua concepção não se trata de um simples deísmo, mas que é muito mais próxima da visão judaica, porque é um argumento fundamentado na ideia de propósito, de um devir manifestado no ininterrupto domínio exercido por Deus no universo (cf. POPKIN, 1990, p. 01 – 06).

Não cabe aqui retomar em toda a sua profundidade tais análises sobre a formação do pensamento newtoniano, cuja maior riqueza parece estar mesmo na atenção com que esses pesquisadores inserem as ideias de Newton em seu devido contexto intelectual, buscando compreendê-las a partir da aproximação entre filosofia e história, a mesma aproximação que nos informa sobre as escolhas conceituais de Verney, que certamente não conhecia todas essas implicações do pensamento newtoniano, mas que ali identificou uma filosofia natural que atendia a suas demandas metodológicas para a investigação da natureza, sem com isso contradizer a sua fé católica. Assim, o que parece interessar a Verney é justamente essa postura newtoniana, que talvez

²⁴ Moses Maimonides (1133 – 1204) foi um rabino medieval, autor de grande importância para o pensamento cristão desde o século XIII. Sua obra, *The Guide for the Perplexed*, trata-se de uma das primeiras tentativas de aproximação entre a filosofia de Aristóteles e o pensamento bíblico, entre ciência grega e fé cristã, que representava um perigo para o mundo cristão e quase uma heresia para o mundo judeu. Já no século XVII, a obra foi publicada em latim e filósofos como Leibniz, Malebranche e Bayle a mencionam. No contexto da Inglaterra moderna, Maimonides foi fonte de informações sobre antigas práticas judaicas e mesmo sobre a exata natureza do Templo de Salomão, com seus objetos, vasos e querubins, que muito interessava aos adeptos do milenarismo, como foi o próprio Newton, e para os quais o Templo representava uma chave para a compreensão do universo, na medida em que foi um microcosmo do projeto elaborado por Deus. Na biblioteca de Newton, que está em Trinity College, Cambridge, há cinco trabalhos de Maimonides (cf. FORCE; POPKIN, 1990, p. 02 – 05).

o próprio Newton não tenha tido a intenção de enfatizá-la em seus textos sobre filosofia natural, mas que permitia determinados leitores nela identificar significativas diferenças em relação às formas mais comuns do deísmo, pois ali estava concebido um universo governado por Deus, conforme encontramos no Escólio Geral, embora seu mecanismo de funcionamento prescindisse de qualquer explicação de cunho teológico.

... Este sistema bellissimo do sol, planetas e cometas só pode ter surgido do conselho e domínio de um Ser inteligente e poderoso. ...

Este Ser governa todas as coisas, não como a alma do mundo, mas como Senhor sobre tudo. E devido a seu domínio costuma ser chamado *Senhor Deus*, ou *Amo Universal*. Pois Deus é uma palavra relativa que se refere a servos ... O Deus Supremo é um Ser eterno, infinito, absolutamente perfeito. Mas não se pode dizer que um ser assim sem domínio, embora perfeito, seja o Senhor Deus. ... Só o conhecemos por suas invenções mais sábias e excelentes das coisas e pelas causas finais; o admiramos por suas perfeições, mas o reverenciamos e adoramos devido ao seu domínio. Pois o adoramos como seus servos; e um deus sem domínio, providência e causas finais nada é a não ser Destino e Natureza (NEWTON, 2008, p. 328 – 330).

Verney certamente não conhecia, como conhecemos hoje, muitas das preocupações implícitas na filosofia natural de Newton, mas identificava nela uma orientação que atendia à necessidade de se evitar possíveis contradições entre filosofia natural e fé, uma das prerrogativas necessárias ao seu plano para reformular o ensino da física em Portugal. A Verney, interessava uma concepção na qual Deus e natureza fossem coisas distintas, entretanto, dentre as concepções mecanicistas oferecidas pelo contexto intelectual no qual estava inserido e pela declarada admiração a Newton e aos newtonianos, nada impede que possamos incluir o Escólio Geral dentre os textos nos quais Verney encontrou uma concepção de natureza máquina, criada e sobretudo ainda governada por Deus, tal como está explícito no final da citação acima e na carta acerca da física. A filosofia natural que mais atendia aos anseios racionalistas do pensamento iluminista em geral, também era aquela que poderia satisfazer as necessidades de um pensador católico como Verney, mesmo que isso se desse à revelia do próprio Newton.

A diversidade temática que a filosofia natural de Newton comporta possibilitou um variado leque de apropriações que correspondiam aos mais diferentes anseios, revelando assim a complexidade que caracterizou a passagem histórica para a chamada Era da Razão, na qual os detalhes não devem passar despercebidos. No caso de Verney, o que faz este autor é apenas mais uma dessas apropriações das ideias newtonianas, que a exemplo de muitos outros casos, acaba escapando aos intentos originais de Newton em relação a suas próprias ideias, dando forma a esse movimento intelectual no qual determinadas concepções deixam o ambiente estrito da filosofia natural e passam a transitar em círculos intelectuais menos especializados, caracterizando o newtonianismo enquanto um fenômeno mais amplo da cultura iluminista. Podemos ter como certo

que muitos dos radicais racionalistas do século XVIII jamais concordariam plenamente com esses aspectos metafísicos da filosofia natural de Newton; já para Verney, especular sobre a possibilidade de que esses mesmos aspectos também estiveram entre os fatores responsáveis pela forte influência do newtonianismo em sua obra, parece ser uma possibilidade razoável.

Muitos deístas modernos buscaram conhecer a Deus do modo como buscavam conhecer a natureza, ou seja, por meio da filosofia natural newtoniana, e esta foi a face do newtonianismo que perdurou entre as gerações posteriores. Porém, ainda na primeira metade do século XVIII, é possível identificar autores que encontraram na filosofia natural de Newton, não somente o argumento da arquitetura do universo, que viria a ser predominante entre os deístas, mas também a concepção de um Arquiteto que estivesse relacionado à tradição judaico-cristã. Para William Whiston, filósofo de estreito vínculo com o círculo do próprio Newton, mais do que exercer influência sobre tais argumentos, a filosofia de Newton procurava sustentar a existência de um divino arquiteto, recorrendo a elementos retirados também das Escrituras, ou seja, da Revelação Divina. Ao levar em conta a Revelação, Newton afastava-se do simples deísmo porque tal consideração, além de estar alicerçada na sacralidade da Revelação em si, também se apoiava na ideia de um determinado domínio de Deus sobre o universo, em uma providência que estendia-se tanto aos eventos naturais, quanto às questões da moral, num incessante governo do mundo, o que era bastante diferente das formas do deísmo então correntes (cf. FORCE, 1990 a, p. 45 – 46).

Quando passamos a considerar também o *De Re Physica*, notamos com mais clareza que, de alguma forma, Verney compartilha semelhantes concepções a respeito dessa relação entre os estudos da física e a Revelação, cujo intento também é anti-deísta. Além de afirmar que a teologia natural deve recorrer à física para melhor explicar e confirmar a existência e as propriedades de Deus, Verney faz questão de estabelecer relações entre a física e a Revelação no combate aos *Heréticos e Deístas*, que se colocaram a atacar alguns dogmas da religião católica *com razões tiradas da Física-Matemática*.

A esses devem ser dadas respostas baseadas na mais sólida e moderna Física, que faz com que a razão humana não seja contrária à doutrina ensinada por Deus, e que seus argumentos não tenham qualquer importância, sendo muito facilmente enfraquecidos. Além disso, como os próprios livros da Bíblia não podem ser explicados em muitos lugares senão pelas luzes da Físico-Mecânica, segue-se que também entre os Ortodoxos, de onde não provêm quaisquer ameaças de inimigos da religião ou Natural ou Revelada, a física Moderna é necessária, para que possamos compreender e explicar o verdadeiro sentido de muitas passagens (DE RE PHYSICA, p. 163).

O mecanicismo que está sugerido por Verney, tanto na décima carta do *Verdadeiro Método*, quanto no *De Re Physica*, expressam concepções semelhantes às newtonianas no que diz respeito à relação entre o universo e aquele que o criou, porque expressa anseios antideístas,

identificados na importância que atribui às Escrituras e sobretudo em sua relação com a física, capaz de confirmar o incessante domínio exercido por Deus sobre o universo. Trata-se de um mecanicismo no qual o Deus Relojoeiro continuamente ajusta o relógio por ele criado. Antes que boa parte dos filósofos naturais da Europa setecentista selecionassem, dentre o vasto conjunto temático abordado pela obra de pensamento de Newton, apenas a física experimental e matematizada, Verney parece preocupar-se também com algumas implicações teológicas, sem que isso diminuísse seus anseios por uma física que não só aprimorasse a ciência, mas também tivesse seus fins práticos voltados ao desenvolvimento de Portugal.

Na carta acerca da física, Verney não se manifesta sobre como seria esse contínuo ajuste com o qual Deus governa o mundo, em especial os fenômenos da natureza. Numa breve passagem no *De Re Physica*, ainda podemos ampliar nosso conhecimento sobre as concepções de Verney acerca da natureza, no momento em que ele dirige suas críticas aos *panteístas Modernos*, como Espinoza e John Toland, ou mesmo ao *epicurista* Thomas Hobbes, dos quais a Revelação, com o auxílio da física, deve proteger seus dogmas.

Pois como são relatados muitos milagres nos livros do Antigo e do Novo Testamento, com os quais mostramos e confirmamos a verdade de todos ou de alguns códices Sagrados contra os Ateus, os Politeístas, os Deístas, e até mesmo contra os Judeus; e como tais homens negam que tais milagres existiram, ou interpretam de outra forma, faz-se necessária uma notícia não daquela Física comum, mas daquela distinta e mais profunda, para que respondamos às suas interpretações e sofismas (DE RE PHYSICA, p. 159).

Agora já acrescentado de um espírito cruzadístico, notamos acima que a intervenção divina deveria se dar através dos milagres, ou ao menos também através deles, explicados à luz da física moderna, capaz de proporcionar um conhecimento acerca da história da natureza (cf. DE RE PHYSICA, p. 158). A concepção de que a história da natureza poderia ser conhecida através da física moderna, cujos resultados corroboravam as Escrituras, também pode ser encontrada em Newton, todavia, Verney passa a distanciar-se das concepções newtonianas quando enfatiza os milagres, pois Newton estava mais interessado numa intervenção divina que se dá pelas regularidades do universo, como veremos a seguir. Mesmo na filosofia natural de Newton, questões a respeito da ação divina demandam tanto uma formulação cada vez mais precisa, quanto maiores esforços investigativos para obtenção das respostas, dificuldade que estudiosos como Richard Westfall há muito já reconheceram, e em cujos trabalhos é possível notar uma certa reserva em relacionar as concepções teológicas e a ciência natural newtoniana. Para esses pesquisadores, é mais plausível admitir, ao modo mais tradicional, que houve um processo de substituição da primeira pela segunda, seja na história da filosofia natural, como no processo vivido pelo próprio Newton ao formular, revisar e aperfeiçoar suas próprias concepções.

Em *Newton's God of Dominion: the unity of Newton's theological, scientific, and political thought*, James Force, mais simpático aos estudos que relacionam teologia e ciência, conclui que, segundo a concepção de Newton, Deus preserva e reforma o universo que criou e, ocasionalmente, interfere de modo voluntário e direto, suspendendo a operação ordinária através de uma ação providencial. No entanto, destaca Force, é na preservação da regularidade com que a máquina do universo funciona, uma regularidade que, sobretudo, pode ser descrita de modo matemático, que homens como Newton e Whiston identificavam as maiores manifestações do controle divino. Eles não se interessaram em demonstrar o domínio a partir dos milagres, mas sim da capacidade divina em agir da maneira mais sublime no constante curso da natureza, através do encadeamento das causas mecânicas, de modo que tudo fosse realizado sem que tal interferência divina pudesse sequer ser distinguida. Para Force, o domínio de Deus, enquanto um princípio metafísico subjacente à mecânica, foi a condição necessária para que Newton falasse em operações regulares da natureza, através de princípios matemáticos e leis naturais (cf. FORCE, 1990 b, p 84 – 88).

Se na obra de pensamento de Newton, os vínculos entre teologia e filosofia natural são ou não tão estreitos como sugere James Force, não cabe discutir aqui, embora tal temática e abordagem sejam de grande interesse para os estudos sobre a obra newtoniana e sobre o próprio newtonianismo. Sob tais análises, ambos passam a ser vistos também como fruto de determinados aspectos da cultura religiosa europeia, sem que isso signifique perder de vista seu papel determinante no desenvolvimento do conhecimento, bem como de toda uma cultura científica que iria caracterizar principalmente o século XIX, pela sua funcionalidade e por seus resultados técnicos. O que cabe a esta pesquisa e que parece ser bastante razoável concluir, reside no fato de que Verney concebia uma natureza mecanizada, preocupado em evitar qualquer aproximação junto às correntes deístas de seus dias, deixando explícito um mecanicismo ontológico que concebe uma natureza máquina, criada e governada por Deus. Tais concepções, de um modo ou outro, podem ser identificadas na filosofia natural newtoniana. Ao perguntarmos sobre a concepção mecanicista expressa por Verney, mais uma vez notamos que ele se refere às concepções newtonianas, e isso só pode ser inferido com maior razoabilidade ao chegarmos às questões acerca da atuação divina no mundo, quando então, de modo coerente com aquilo que já analisamos a respeito do empirismo, suas concepções novamente se afastam do cartesianismo e alinham-se à filosofia natural de Newton, o que pode ser atribuído a especificidades históricas que tentamos investigar aqui, para assim melhor conhecer não somente as ideias de Verney, mas também o próprio newtonianismo.

Uma vez identificado esse aspecto da concepção de natureza adotada e divulgada por Verney, uma natureza que é análoga a um mecanismo, junto a qual identificamos a possibilidade de

explorar alguns aspectos metafísicos, que concebem a presença e ação de Deus nessa máquina, concluímos então sobre a influência de concepções newtonianas em torno dessa problemática. Nas páginas seguintes, as atenções estarão dirigidas a um outro aspecto do mecanicismo expresso por Verney, não mais voltado ao vínculo entre o termo mecânica e as máquinas, mas sim a uma questão de cunho epistemológico, na qual o termo mecânica refere-se a um ramo especializado da física, interessado numa explicação acerca dos fenômenos naturais construída a partir do estudo dos movimentos, cujo resultado levou a uma matematização da natureza.

3.3. Uma explicação mecanicista da natureza

Princípios matemáticos de filosofia natural é a obra que comporta o ápice de todo um processo que levou a ciência à mecanização da natureza, conforme a interpretação do historiador E. J. Dijksterhuis, em *The Mechanization of the World Picture. Pythagoras to Newton*, obra cuja a problemática e o modo como é encaminhada a análise muito nos interessa neste tópico específico da pesquisa, voltado ao problema da mecanização ou mesmo da matematização da natureza. Dijksterhuis nota que nos *Principia* Newton concluiu uma transição 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. As páginas seguintes estarão voltadas a uma análise acerca das especificidades com que Verney compreendeu e adotou esse novo modo de explicar o funcionamento da ordem natural.

Entre as diversas características gerais dessa transformação histórica, Dijksterhuis destaca duas questões. Primeiramente, trata-se de uma espécie de reação por parte da mecânica clássica ao aristotelismo e qualquer princípio interno do movimento, eliminando da natureza qualquer espécie de forças vitais. Visto assim, a mecânica é uma antítese do animismo. Além disso, ainda segundo o mesmo autor, nota-se também que o tratamento do fenômeno natural em palavras foi abandonado, em favor de uma abordagem matemática, cujo rigor expressaria com mais propriedade e exatidão as leis do movimento, que regem a natureza (cf. DIJKSTERHUIS, 1986, p. 492 – 501). A partir dessa problemática retirada da obra de Dijksterhuis, iniciaremos a análise de algumas questões de cunho epistemológico presentes no texto de Verney, identificando e avaliando em que aspectos o mecanicismo ali expresso faz referência às concepções newtonianas.

A primeira delas, que opõe a mecânica ao animismo, podemos encontrar na carta acerca da física, no momento em que Verney se coloca a criticar as conclusões a que tinha chegado o jesuíta Francisco Ribeiro (1668 – 1715) a respeito da circulação sanguínea. Lamentado que o jesuíta não tivesse feito bom uso das experiências, Verney passa a apontar alguns equívocos

cometidos por Ribeiro.

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).

Não há dificuldades em notar a posição contrária de Verney sobre a presença de *espíritos* responsáveis pelo funcionamento das partes do corpo, posição que parece ser reforçada na medida em que Verney dá continuidade à sua crítica, rechaçando também qualquer analogia entre a ação desses *espíritos* no suposto movimento dos astros celestes e no movimento dos corpos. Seu esforço pode ser compreendido como uma espécie de limpeza do terreno, realizada na forma de uma crítica conceitual à filosofia natural dos peripatéticos. A partir do trecho acima, é possível identificar a recusa de Verney em admitir que qualquer vestígio ligado à concepção de animismo pudesse ser considerado prova da circulação sanguínea; para Verney, o apelo a *espíritos vitais* significava apenas uma metafísica apoiada naquilo que classifica como *supostos falsos*.

Inicialmente, cabe apontar que em torno dessa questão encontram-se duas faces do mecanicismo, tanto aquela preocupada em estabelecer a tradicional analogia entre natureza e máquina, quanto a de cunho mais epistemológico, voltada a uma explicação mecânica sobre o funcionamento dessa máquina, visto que, após oferecer o que entendia ser as verdadeiras provas da circulação, as quais afirma terem sido retiradas de observações microscópicas, Verney enfatiza que as mesmas deveriam ser submetidas ao conceito de movimento e ao tratamento matemático, caracterizando uma análise que é típica da vertente mecanicista. A partir de tal argumentação, sobre como a natureza se constitui e sobre como funciona, Verney volta a minar a concepção de que a natureza comporta a existência do que então passa a chamar de *espíritos vitais*, os quais, insiste, jamais tinham sido provados (cf. FÍSICA, p. 188 – 189). Assim, para se alcançar o que entendia ser um progresso do conhecimento, a filosofia natural deveria superar o uso de determinados conceitos que continuavam a exercer influência sobre os filósofos, mesmo sobre aqueles que já atribuíam maior importância às observações, como Verney entendia ser o caso de Francisco Ribeiro.

Todavia, se o animismo estava entre os obstáculos epistemológicos a serem superados durante o processo de mecanização da natureza, estava longe de ser o único. Em um dos trechos da carta acerca da física, já citado aqui para analisar o modo como Verney concebe a natureza por analogia a uma máquina, também é possível identificar a ênfase com que ele descarta o valor epistemológico do conceito de *forma substancial*, do qual resultam os *acidentes*, outro conceito equivocado, segundo ele, ainda utilizado pelos escolásticos para caracterizar a organização dos

seres viventes (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 às leis do movimento. Ele questiona sobre que *adiantamento* poderiam ter feito os antigos ao perguntarem se da água, terra ou fogo eram compostas todas as coisas, faz menção aos trabalhos de Demócrito, Epicuro e mesmo ao próprio Aristóteles, que reconheceu a necessidade de se entender as leis do movimento, embora nunca tenha chegado a conhecê-las (cf. FÍSICA, p. 195); passa então a excluir da filosofia natural conceitos como o de forma substancial e animismo, e uma vez feito isso, estaria aberta a estrada para mais uma das singularidades modernas: a capacidade de formular uma explicação mecanicista da natureza centrada no problema do movimento, agora analisado sob uma nova perspectiva conceitual e metodológica, preocupada sobretudo com os aspectos quantitativos.

Tal processo de substituição conceitual vivido pela modernidade europeia registra algumas passagens já bastante analisadas por historiadores das ideias científicas. Por exemplo, em *The Construction of Modern Science. Mechanisms and Mechanics*, Richard Westfall destaca que, para Aristóteles, o movimento era uma mudança, uma transformação que por sua vez estava relacionada à essência constitutiva dos corpos; é importante notar que segundo a concepção aristotélica, o movimento era um conceito a partir do qual se explicava tanto o desenvolvimento de uma planta, como a queda de um corpo, neste último caso, o chamado movimento local, mais familiar ao significado atual do termo. Já para Galileu, a constituição de um corpo permanecia indiferente ao estado de movimento ou repouso, os quais não se davam segundo a natureza essencial dos corpos e nem interferiam nela. Aristóteles diria que os objetos caem porque procuram o seu lugar natural, traçando uma explicação qualitativa; enquanto Galileu tratou o problema da queda livre em termos matemáticos, deixando de lado as discussões em torno da natureza das causas e limitando-se a relacionar uma causa uniforme a um efeito uniforme, de modo quantitativo, a partir de uma explicação segundo a qual nada nos corpos seria afetado em razão do movimento

(cf. WESTFALL, 1977, p. 19 – 24).

A análise de Westfall, entende que a Revolução Científica se deu conforme a tensão vivida entre duas tendências do pensamento moderno europeu alcançaram uma conciliação razoável. Trata-se, de um lado, da tradição platônica-pitagórica, segundo a qual a natureza deveria se dar pelos princípios matemáticos da geometria, e de outro, da 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. Na filosofia mecânica de Descartes, as simpatias, antipatias e forças ocultas do naturalismo renascentista, muito menos as qualidades do aristotelismo, possuíam existência real; por exemplo, o corpo possuía a qualidade de vermelho ou quente, na medida em que a sua matéria em movimento projetava sensações no mundo físico, as quais deveriam se estender até o sistema nervoso daquele que percebia as tais características de vermelho e quente. Tais concepções da filosofia mecânica impunha restrições à precisa descrição dos movimentos oferecida pela ciência matematizada dos mecânicos. 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).

A retórica de Verney a favor do mecanicismo faz referência a essas transformações conceituais promovidas pela ciência moderna, permitindo concluir que esse autor tenha captado as questões centrais do efervescente debate que havia agitado a filosofia natural durante o século XVII, embora, como veremos adiante, não seja possível concluir, a partir da carta acerca da física e do primeiro volume do *De Re Physica*, se Verney compreendeu todas as concepções necessárias para que a investigação da natureza passasse a se dar de modo quantitativo, bem como as implicações daí decorrentes. Embora tenha sido capaz de anunciar e defender a necessidade de adoção da mecânica racional e 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, sob à luz da matemática desenvolvida pelo círculo intelectual ligado a Leibniz, também não é possível apurar qual era seu domínio sobre a operacionalidade dessa física, que de fato já exigia um considerável conhecimento matemático. As concepções apresentadas por Verney caminham em direção a essa caracterização

mais geral da explicação mecanicista, na qual se destacada o interesse por numa abordagem que deixasse de considerar explicações de vertente aristotélica, que falavam em princípio interno de movimento ou em formas de animismo, e a partir das quais o movimento era tratado como uma qualidade constituinte dos corpos. No caso de Verney, fica explícita a necessidade de afastar qualquer preocupação com as qualidades, substituindo-a por análises quantitativas e todos os procedimentos da filosofia natural moderna que priorizasse uma investigação da natureza voltada às leis do movimento, superando assim os obstáculos representados pelos conceitos remanescentes do aristotelismo, segundo ele, ainda utilizados entre os peripatéticos.

Não havendo mais interesse em realizar uma filosofia natural a partir das qualidades dos corpos, as análises quantitativas logo ganhariam a cena e passariam a ser predominantes. Alguns aspectos do apelo que faz Verney à matemática já foram apontados e analisados no capítulo anterior, quando as atenções estiveram voltadas para a compreensão que Verney havia alcançado acerca da importância da matemática na filosofia natural de Newton, entretanto, ainda cabe identificar como Verney concebia o estreito vínculo entre a necessidade da matematização do movimento e o mecanicismo, vínculo que caracteriza a investigação natural dos modernos. Como vimos, Verney concebe que as investigações naturais deveriam ser radicalmente empiristas, mas não poderiam dispensar as análises quantitativas; os resultados empíricos deveriam ser analisados e explicados a partir da geometria e da álgebra. Tal procedimento metodológico pode ser notado quando Verney chama a atenção do leitor para a possibilidade e as vantagens de submeter os corpos a medições e conhecer, por exemplo, suas respectivas massas, condição necessária para a mais importante das generalizações da mecânica: o conceito de força (cf. FÍSICA, p. 209).

A explicação mecanicista que encontramos no *Verdadeiro Método* e que Verney recomenda aos estudos da física em Portugal, deve submeter a natureza às leis do movimento, sobre ela discorrer em linguagem matemática e, pelo que podemos depreender, isso deveria ser primordial aos estudos da física: “Ora, é certo que o Físico deve conhecer as *forças* dos corpos, das quais resultam *todos* os efeitos que se observam na natureza”. Tendo a geometria e a álgebra como preparações, “o físico poderá mostrar as leis e propriedades do movimento, sem o conhecimento das quais não se pode dar um passo na Física” (cf. FÍSICA, p. 209). A ciência moderna havia restringido o estudo da natureza 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 a uma das mais importantes características da filosofia natural dos modernos, que é a matematização dos estudos acerca da natureza:

Para discorrer bem sobre a natureza é necessário ter juízo claro, com todos os requisitos para observar bem: observar muito e bem, ou saber-se servir dos que o

fizeram, e fundar os seus raciocínios em princípios evidentes, quais são os matemáticos (FÍSICA, p. 183).

Ao apelar em favor das análises quantitativas acerca do movimento dos corpos, Verney relaciona à mecânica os estudos sobre a ação mútua entre corpos duros e elásticos, sobre a gravidade e sobre os corpos fluídos. Áreas diversas do saber, como estática, hidrostática, astronomia, óptica, perspectiva, geografia, gnomônica, tratavam-se de matemática aplicada e poderiam, segundo o entendimento de Verney, serem todas submetidas ao termo *Mecânica* (cf. FÍSICA, p. 210). Ao sugerir que se isole o problema do movimento para submetê-lo a uma análise matemática, que exclui as qualidades e se restringir às quantidades, Verney está mais uma vez expressando forte vínculo com as concepções da filosofia natural dos modernos, pois está a sugerir o emprego de uma simplificação da natureza que lhes foi típica, estabelecendo uma relação quantitativa que satisfazia tanto a procura pela exata descrição matemática do fenômeno, quanto a demanda por uma explicação mecânica.

Já em meados do século XVIII, tal mecanização havia chegado a um considerável grau de sofisticação, sobre o que Verney demonstra ter notícia ao mencionar o *cálculo integral e diferencial*, relacionando-o ao nome de Newton e de matemáticos que estiveram entre os maiores responsáveis pelo seu aprimoramento e divulgação, como os irmãos Bernoulli e o Marquês l'Hospital. Como já vimos no capítulo anterior, o cálculo também foi criado para tratar o problema do movimento, faltando ressaltar que, ao longo do século XVIII, na medida em que promovia na matemática uma mudança de ênfase, da geometria à análise, acabou se constituindo uma técnica responsável por significativos progressos na mecânica.

O historiador Thomas Hankins afirma que em nenhum outro século a matemática esteve tão relacionada aos problemas da física e ao mesmo tempo tão focada no problema da análise; embora problemas de ordem técnica pudessem ser submetidos ao cálculo, como permitiam as teorias matemáticas de Euler para prever a inclinação de colunas e vigas, ou o movimento vibratório de cordas e placas de metal, esse instrumental já não era mais tão próximo aos problemas relacionados à prática cotidiana da mecânica, tais como aqueles que continuavam a ser objeto dos artesãos. Através do cálculo, os matemáticos passaram a praticar o que viria ser chamado de mecânica racional, na qual o objeto da física foi reduzido a um grupo de propriedades idealizadas que poderiam ser submetidas à quantificação; entre os modernos, a principal área de aplicação desse saber foi a astronomia e seus estudos acerca dos movimentos celestes (cf. HANKINS, 1987, p. 20).

Não é certo se Verney compreendia essa mecanização da natureza em toda a sua profundidade e sofisticação, o que de fato não é possível conceber que tenha acontecido, tendo

como fonte histórica o *Verdadeiro Método de Estudar*, e sua carta acerca da física. Já no *De Re Physica*, obra muito mais extensa, voltada de modo exclusivo ao estudo mais pormenorizado sobre a mesma temática, Verney demonstra ter compreendido um pouco melhor o modo com que essa mecânica racional funcionava. No final do primeiro livro, lamenta que em seus dias, célebres geômetras ainda extrapolassem no uso de suas concepções, concebendo-as como se de fato ocorressem na natureza algo como um ponto sem partes, linha sem largura, superfície sem espessura. Em seguida, de modo favorável, menciona a obra do matemático inglês, o newtoniano Colin Maclaurin, para o qual as séries infinitas, utilizadas em muitas das demonstrações da mecânica, eram *opiniões pré-concebidas* e careciam de todo fundamento. No entanto, Verney surpreende quando passa a afirmar que muitos geômetras, embora sem maiores explicações, concebem tais ideias abstratas como se de fato existissem, e assim o fazem em função da operacionalidade de suas 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).

Apesar dessa breve concessão ao uso idealizado que Newton fazia do instrumental matemático, nas páginas em se encontra o trecho acima, a preocupação maior de Verney é a de que as conclusões da física não deveriam estar fundamentadas nas abstrações matemáticas. A matemática, assim como a metafísica, deveria estar sempre submetida aos sentidos.

Pois “o Físico não pode julgar coisas não dadas aos sentidos senão a partir das coisas sensíveis, segue-se que é inoportuna a introdução daquelas ideias abstratas Metafísicas ou Geométricas que nenhum experimento ou observação podem confirmar, e que até mesmo observações estritas as repugnam. Pois a natureza não se compõe de nossas ideias, mas, pelo contrário, nossas ideias devem se derivar de fenômenos certos e perspicuos (DE RE PHYSICA, p. 209).

A partir desses dois últimos trechos, podemos concluir que Verney impõe limites a qualquer ousadia epistemológica da matemática, segundo ele, para que o pedantismo do silogismo dos peripatéticos não fosse substituído pelo pedantismo dos geômetras. Resta a nós, indagar sobre qual teria sido o saldo de um projeto de reforma do ensino que, ao preocupar-se mais em apagar a herança conceitual e metodológica de uma filosofia natural que deveria ficar no passado, deixou de

assimilar parte da potencialidade daquela nova física, que o próprio Verney se dedicou a divulgar ao público letrado de Portugal. O consentimento à utilização da abstração matemática na mecânica newtoniana, conforme observamos acima, talvez não tenha sido suficiente para compreender a ousadia daqueles sistemas idealizados, responsáveis por estender cada vez mais o emprego da análise ao estudo do movimento.

O que temos por certo é que sobre esses aspectos da filosofia natural mecanicista, Verney executa uma apresentação que é muito mais retórica do que conceitual e metodológica. A apresentação da filosofia natural dos modernos que está registrada nos escritos de Verney, quando submetida a uma análise conceitual como a que estamos tentando formular aqui, quase sempre expressa um empirismo radical que, se não impõe limites à compreensão, ao menos poderia ter comprometido a operacionalidade de uma mecânica que tentou submeter as investigações sobre o funcionamento da natureza à mais completa matematização.

Que direi sobre a atração, se Newton e outros primipilos da disciplina ainda não definiram se ela se deriva da natureza dos átomos ou porque um corpo externo impele os outros corpos? Estes dizem, de fato, que é uma lei da natureza, mas em nenhum lugar nos explicam o que é essa lei da natureza: ou ela é uma mera condição que, dada, os corpos mesmos se conjugam, o que significa atribuir a atração à natureza dos corpos, e a tornar algo inteligente e sapiente; ou se essas tais leis da natureza são autoras dos movimentos, e por isso mesmo se destrói o influxo físico, pelo que eles propugnam com todas suas forças (DE RE PHYSICA, 123).

Com mais clareza do que havia expresso no *Verdadeiro Método*, acima, Verney discorre sobre suas restrições a respeito do conceito de atração, cobrando dos newtonianos determinadas definições e demonstrações que estes jamais haviam alcançado. As demonstrações que poderiam ser oferecidas acerca da atração não estavam vinculadas somente ao empirismo, mas também à matemática, e pelo fato de que Verney admite a matemática apenas para demonstrar proposições derivadas da observação, ele não demonstra ter acompanhado, em toda a sua complexidade, o procedimento metodológico que permitiu ao modelo newtoniano conceber o conceito de atração, segundo o qual, à distância, os corpos agiam uns em relação aos outros.

Como já havíamos apontado, Verney concebe a *acção mútua* e o *movimento de gravidade* como ocorrências da natureza, afastando qualquer possibilidade de conceber tais conceitos como problemas ou soluções meramente matemáticas, mas não demonstra ter compreendido, com a devida clareza, que na filosofia natural de Newton, a partir de dado momento, o empirismo passava a compartilhar os resultados da investigação natural com o instrumental matemático, sanando assim os limites da experiência e da observação através de um movimento metodológico muito sutil, que possibilitava trabalhar com o conceito de força de um modo satisfatoriamente razoável, como ainda no século XVIII observou o newtoniano Colin Maclaurin,

citado pelo próprio Verney no *De Re Physica*, e como tão bem concluiu a análise contemporânea apresentada por Berbard Cohen a respeito do que denominou *estilo newtoniano* (cf. Capítulo 1, p. 52 – 53).

Filiado a um empirismo radical, as preocupações de Verney se concentram em tecer críticas às especulações sobre qualquer definição ontológica do que venha a ser atração, insistindo em reafirmar que a filosofia natural não é capaz de oferecer essa definição porque ela deve restringir-se a discorrer somente sobre o que lhe é possível a partir dos sentidos. 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 ele entende ser a necessária sustentação empírica para isso, uma vez que tais forças em si nunca foram observadas, tal como podemos notar no trecho acima, retirado do *De Re Physica*, no qual o empirismo radical de Verney insiste em apontar a impossibilidade de Newton e dos newtonianos, tanto em definir o que é, quanto em definir a origem da 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, embora, como também já apontado no primeiro capítulo, tenham sido poucos os filósofos naturais como Maclaurin, que já na primeira metade do século XVIII, puderam alcançar tal entendimento.

Ainda assim, a exemplo do que ocorreu quando esta presente análise voltou-se a aspectos teológicos de uma natureza concebida por analogia a uma máquina, em se tratando de questões ligadas à metodologia e à epistemologia em geral, dentre as possibilidades teóricas e metodológicas então correntes em seus dias, as concepções de Verney permitem aproximá-lo do mecanicismo de vertente newtoniana. Tomemos dois conceitos-chave na filosofia natural de Newton, a atração e o vácuo, e notaremos a presença de ambos da filosofia natural que Verney pretendia ver adotada nos planos de ensino em Portugal. Apesar das inúmeras ressalvas que a radicalidade de seu empirismo impunha à plena definição conceitual sobre a atração e o vácuo, é possível notar com certa facilidade que eles estão operando no modelo que Verney adota para explicar o fenômeno do movimento.

Quando tomamos para análise o *De Re Physica*, notamos um cuidado maior de seu autor em ressaltar também as impossibilidades de conhecimento da física moderna, enquanto no *Verdadeiro Método* a ênfase recai muito mais sobre suas vantagens. No *De Re Physica*, em concordância com o que havia afirmado no *Verdadeiro Método*, Verney inclina-se a concordar mais com as concepções de gassendistas e newtonianos acerca do vácuo, mas deixa claro que as demonstrações ainda não eram suficientes para se ter como certo a existência de qualquer espaço vazio. Em seguida, passa a discorrer acerca das impossibilidades de se conhecer as causas do

movimento, da queda dos corpos e da aceleração, sobre o que peripatéticos, cartesianos e gassendistas muito já discutiram e, como enfatiza Verney, não foram capazes de concluir sobre uma causa *tolerável e verossímil*. Notamos a mesma ênfase sobre as limitações da física quando menciona os newtonianos, aos quais é explicitamente mais favorável, porém, nos quais também não deixa de identificar as dificuldades em torno do conceito de atração, bem como a impossibilidade de se conhecer todas as causas e todas as leis do movimento.

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. [...]

Devemos confessar, portanto, que nós até hoje nada exploramos sobre a natureza e as causas Físicas do movimento. Apenas algumas leis do movimento, conservadas na nossa história e na de nossos pais, vemos felizmente descobertas, na demonstração das quais os Filósofos mais jovens são habilmente versados.

Mas pergunto novamente: é certo dizer que tais Filósofos têm todas as leis do movimento distintamente compreendida? Ninguém ainda ousou afirmar isso. (DE RE PHYSICA, p. 103).

Já no *Verdadeiro Método*, Verney trabalha com a existência da atração e do vácuo sem tantos cuidados e observações conceituais, mais evidentes no *De Re Physica*. Quanto ao vácuo, foi o que pudemos notar na carta acerca da física, no momento em que Verney coloca-se em defesa da experiência e da observação, concentrando seus esforços no combate às especulações peripatéticas sobre a inexistência de vazios na natureza. O que faz Verney é recomendar aquela explicação que mais lhe convence, a de que a água sobe no êmbolo da seringa porque dali foi retirado o peso do ar (cf. FÍSICA, p. 184). Já em relação à atração, ao indicar as obras de referência para os estudos do movimento e suas propriedades, faz menção à gravidade e se dirige de modo explícito ao nome de Newton. Ao trabalhar com ideias como a de atração, gravidade e vácuo, mais uma vez Verney afasta-se do mecanicismo expresso por Descartes, por exemplo, nos *Princípios de Filosofia*, onde não opera a ideia de atração e a hipótese do vácuo está descartada de um universo no qual “as estrelas fixas não podem desencadear qualquer movimento nos nossos olhos a não ser que de alguma forma toda a matéria existente entre elas e nós também se mova” (DESCARTES, 1997, p. 277).

O que está em jogo na epistemologia de Verney é que a física pode explicar somente aquilo que ele chama de *causas próximas*, e o movimento é o que de mais razoável pode ser isolado como objeto dessa investigação. O fato de que Verney escreve páginas e páginas explicando as impossibilidades de estabelecer precisas definições a respeito de muitos dos conceitos com que a física moderna trabalhava, bem como sobre a impossibilidade de conhecer todas as causas do

movimento, pode ser atribuída à sua necessidade de evitar qualquer especulação não fundamentada em procedimentos empíricos, o que, de modo recorrente, o conduz a identificar limites na própria física que estava a adotar e divulgar. No entanto, isso não chega a impedir o projeto maior de seus escritos sobre o estudo da física, que é uma substituição epistemológica, rumo à mecanização da natureza, que deveria se dar por meio de sua matematização. Aos modernos fica atribuída a ideia de que a linguagem da natureza é a linguagem matemática, a única através da qual o homem pode discorrer sobre os fenômenos naturais; uma proposta que foi levada à sua maturidade conforme a necessidade de se perguntar sobre a verdade natural das coisas, cedeu lugar a um questionamento voltado a problemas de ordem operacional, disposto a conhecer como as coisas funcionam e sua interdependência. Este é o modelo de investigação natural que Verney almeja para o ensino da física em Portugal.

Ao limitar os estudos da física às *causas próximas*, Verney está isolando a causa eficiente, sobre a qual deveriam estar concentrados todos os esforços interessados em conhecer a natureza de um modo razoável. No *De Re Physica*, é possível identificar essa postura epistemológica.

... se desejarmos examinar aquilo que em Física os próprios intérpretes da Natureza e ditadores da Física costumam tratar acuradamente ou com uma certa firmeza e certeza, descobriremos que isso é apenas o que se submete a certas leis do movimento. Pois como todos os fenômenos Físicos se dão por um movimento local, segue-se que, se não relacionados às leis do movimento que pertencem a todos os corpos, e que eles chamam de leis gerais, não se pode dar uma razão certa dos fenômenos (DE RE PHYSICA, p. 125).

Na sequência do trecho acima, Verney não somente isola o problema do movimento, como também dá maior ênfase ao fato de que, ainda acerca do movimento, o interesse da física deveria se dirigir apenas às leis gerais, comuns a todos os corpos; tudo em função de uma investigação natural que ele julgava ser mais razoável e sobretudo mais útil, tal como faz questão de insistir.

Portanto, só a partir das leis gerais do movimento podemos discernir com certeza algo em Física. ... Assim, estas leis devem ser aprendidas em ordem pelo estudioso da Física, para que decidamos sobre fenômenos que ocorrem, se não de forma certa e perspicua, pelo menos de forma verossímil. E primeiro aquelas leis Gerais que dizem respeito a todos os corpos, em repouso e em movimento. Pois estas são as mais claras, e se encontram confirmadas por vários experimentos, e por isso são as mais certas. Essas, sozinhas, são suficientes para se conhecer a razão de muitas coisas sensíveis de grande utilidade ao gênero humano (DE RE PHYSICA, p. 130).

Analisando tais afirmações, notamos que diante de uma realidade que em sua plenitude é inacessível ao conhecimento humano, a saída foi conhecer através de conceitos, nesse caso, o

conceito de movimento. Sabemos que a ciência necessita transformar a realidade em conceitos e na metodologia dessa transformação da continuidade heterogênea, composta de infinitos elementos, em um universo conceitual mais restrito, atua um princípio de seleção que separa, segundo determinado interesse, aquilo que é mais importante e possível de se conhecer. Para H. Rickert, esse conjunto do que é mais importante, e não uma reprodução da realidade, é o que constitui o conhecimento; “se algo pode ostentar a pretensão de ser um conhecimento, temos que levar em conta que o conhecimento não é uma reprodução, mas uma transformação, uma simplificação da realidade” (RICKERT, 1922, p. 34). Tal como demonstra, Verney sabia que a filosofia natural moderna era capaz de conhecer a natureza apenas de um modo parcial. Diante do fato de que só conseguiria investigar a natureza a partir de perspectivas que nunca seriam capazes de contemplá-la em sua totalidade, Verney admite a necessidade de isolar determinados problemas em detrimento de tantos outros. Ao adotar a concepção mecanicista de natureza, Verney isolou a causa eficiente e limitou-se a perguntar sobre o problema do movimento, reconhecendo assim a impossibilidade de se perguntar por causas primeiras e causas finais.

As causas finais são mencionadas de passagem no *De Re Physica*, quando Verney discorre sobre a importância da física nos assuntos teológicos, mas trata-se de uma teologia natural, uma relação na qual a física, em áreas como a astronomia ou mesmo a anatomia, corrobora os argumentos teológicos sobre a existência e as propriedades de Deus. Não há afirmações de que a natureza opera segundo uma finalidade que nela está e nela se expressa; não se trata de uma teleologia, a exemplo daquela que explicava a inexistência de vazios natureza a partir do argumento do *horror vacui*, que Verney identificava entre os peripatéticos e mesmo entre os cartesianos, rechaçando-o de modo enfático (cf. DE RE PHYSICA, p. 205). Ao identificar que Verney preza por concentrar as atenções na causa eficiente, isolando o problema do movimento, passamos a compreender melhor o que já havíamos mencionado em nosso primeiro capítulo: que ao negar o argumento do horror ao vazio, por exemplo, Verney não estava compartilhando de qualquer explicação que atribuísse finalidades à natureza, cujo funcionamento não poderia se dar segundo um fim que fosse inerente à sua ordem. Ao descartar a teleologia, Verney está expressando uma concepção de natureza que é típica do mecanicismo moderno.

O problema das causas também foi tratado por Verney na carta acerca da metafísica, quando de modo muito mais explícito ele descarta a viabilidade de se perguntar pelas finalidades, afirmando que a filosofia natural deveria perguntar apenas pela causa eficiente.

O mesmo julgo da causa Final e Exemplar. Os Peripatéticos perguntam mil coisas galantes sobre uma e outra; e tudo se funda em que há no mundo uma tal ação, cuja natureza é ser dependência do Fim e do Exemplar. Negue-lhe V. P. esta base, e caiu toda a máquina. ... Toda a utilidade que dali se tira se reduz a isto: que o agente

racional que obra alguma coisa tem seu Fim, pelo qual a faz; e muitas vezes o faz para imitar alguma coisa, a que chamam Exemplar. E isto entende-se facilmente sem explicações; mas de nenhum modo conduz para entender o que é Física. Aquela causa que produz alguma coisa, a que eles chamam Eficiente, essa é a verdadeira causa; e dela se deve tomar algum conhecimento, mas não neste lugar, pois V. P. não ignora que é verdadeira Física (METAFÍSICA, p. 155).

A concentração das atenções sobre um determinado problema, que pode ser identificado em diferentes ocorrências naturais, neste caso, o problema do movimento, está relacionada a um princípio que deveria nortear todas as investigações naturais: o de que a natureza age de modo simples. Na medida em que sugere uma simplificação da natureza, mediante a qual todo o interesse da física deveria ser depositado sobre a causa eficiente, Verney se alinha ao mecanicismo moderno, cuja maior expressão, tal como ele mesmo reconhecia, se encontrava na obra de Isaac Newton. Na concepção de Newton, a natureza costumava ser simples e sempre coerente consigo mesma, como notamos nas primeiras das quatro *Regras de Raciocínio em Filosofia*, que abrem o Sistema Mundo, título do Livro III dos *Principia*.

Regra I

Não devemos admitir mais causas para as coisas naturais do que as que são verdadeiras e suficientes para explicar suas aparências.

Sobre isto dizem os filósofos que a Natureza não faz nada em vão, e mais algo é vão quando menos serve. Pois a Natureza é simples e não se compraz com causas supérfluas.

Regra II

Portanto, aos mesmos efeitos naturais temos de atribuir as mesmas causas, tanto quanto possível.

Como acontece com a respiração no homem e num animal, a queda de pedras na Europa e na América, a luz de nosso fogo culinário e do sol, a reflexão da luz na terras e nos planetas (NEWTON, 2008, p. 185)

Ao conceber que o funcionamento da natureza se dá a partir de um reduzido número de causas e sobretudo tentar explicá-lo a partir de um reduzido número de axiomas, Newton atribuiu à natureza uma simplicidade que buscou enquanto um valor cognitivo de sua filosofia natural, na qual os estudos sobre o problema do movimento deveriam se dar através da idealização de determinadas situações naturais, a partir das quais construía sistemas análogos no campo da matemática. A transformação do contínuo heterogêneo da natureza em uma continuidade homogênea racional, como sugeriu H. Rickert, encontra nos *Princípios matemáticos de filosofia natural* um exemplo ideal, porque ali Newton expôs um meio poderoso de aplicar a matemática aos estudos da natureza.

A simplificação, enquanto um valor cognitivo de sua teoria, permitia a Newton

direcionar seus esforços a problemas específicos que elegia e tratava à exaustão, não se perdendo em outras implicações que não fossem a de oferecer uma explicação matemática para o funcionamento da máquina do universo, evitando cogitações a respeito de causas primeiras e causas finais nos momentos em que seu interesse estava voltado, de modo específico, ao estudo do movimento. Através dessa metodologia chegou ao poderoso e polêmico conceito de força, com o qual buscou explicar os movimentos dos corpos terrestres e celestes, como planetas, luas e cometas, sem traçar uma definição ontológica sobre o que seria essa força. À chamada ação gravitacional, capaz de explicar até mesmo o fluxo e o refluxo do mar, Newton não atribuiu nenhuma causa. No Escólio Geral, acrescentado no final da segunda edição dos *Principia*, em 1713, ao mesmo tempo em que esclarece alguns limites das explicações oferecidas em sua obra, Newton justifica a validade epistemológica de sua física.

Explicamos até aqui os fenômenos dos céus e de nosso mar pelo poder da gravidade, mas ainda não designamos a causa deste poder. [...] E para nós é suficiente que a gravidade exista realmente e atue de acordo com as leis que explicamos, servindo abundantemente para explicar todos os movimentos dos corpos celestiais e de nosso mar (NEWTON, 2008, p. 331).

Diante de tais afirmações de Newton, podemos depreender que enquanto valores cognitivos tais como poder explicativo e adequação empírica estivessem preservados, a não atribuição de uma causa para a gravidade não seria suficiente para comprometer sua filosofia natural, afinal, ela limitava-se a explorar o funcionamento da gravitação universal pelo ponto de vista matemático. Todo esse leque conceitual que permite melhor analisar a filosofia natural dos modernos, em especial a filosofia natural de Newton, de alguma forma pode ser identificado na obra de Verney; como vimos, ao tratar o problema da causalidade, ele preza por evitar cogitações, especialmente aquelas em torno de causas primeiras e finais, trabalha com o conceito de força, bem como o de atração e ação gravitacional, e a respeito da concepção de que a natureza é simples, bem como sobre as regras de raciocínio em filosofia de modo geral, Verney declara ter as concepções de Newton como referencial.

Indicando a seus leitores o início do Livro III dos *Principia*, Verney praticamente reproduz as chamadas *regras de raciocínio*, acrescentando longos comentários que visavam chamar a atenção para as diferenças entre a investigação natural sugerida pela filosofia natural newtoniana e aquela sugerida pelos peripatéticos e mesmo pelos cartesianos.

Regra I.

Como causas das coisas naturais não devem ser admitidas mais do que as verdadeiras, e que sejam suficientes para explicarem os fenômenos.

[...]

Regra II.

As mesmas são as causas dos mesmos efeitos naturais do mesmo gênero (DE RE PHYSICA, p. 206).

Está bastante claro que Verney encontrou na filosofia natural de Newton as regras para investigar a natureza de um modo que julgava ser razoável. Concebe-se a natureza como um mecanismo, sobre o qual as atenções deveriam ser dirigidas à causa eficiente, concentrando-se no problema do movimento, submetido a uma abordagem matemática; como vimos, tratava-se de uma mecanização da natureza e do modo de explicar o seu funcionamento. Tanto do *Verdadeiro Método* como no *De Re Physica*, Verney estabelece um estreito vínculo entre os estudos do movimento e a matemática, a partir da qual é possível conhecer a quantidade de matéria e a velocidade do movimento, o que segundo ele é determinante aos estudos da mecânica e suas investigações sobre as *acelerações do movimento, gravidade, atração* (cf. DE RE PHYSICA, p. 178). No entanto, se para Newton são somente quatro as regras do raciocínio em filosofia, Verney abre mão dessa parcimônia, acrescentando uma quinta regra, por meio da qual buscava alertar sobre exageros metafísicos e matemáticos que poderiam colocar em risco o que ele chamava de avanços da filosofia natural moderna.

Foi justamente nessa quinta regra de raciocínio que encontramos o trecho analisado ainda acima, a partir do qual apontamos algumas das restrições de Verney acerca da utilização, segundo ele, desregrada, das abstrações geométricas nos estudos da física. O princípio que orienta essa última regra é muito recorrente nos dois textos de Verney sobre os quais esta pesquisa se deteve com maior atenção, a carta acerca da física, publicada no *Verdadeiro Método* e o *De Re Physica*: as conclusões oferecidas pela matemática não deveriam ir além do que pode ser observado na natureza. Somente podemos conhecer a natureza a partir dos sentidos; inclusive a própria geometria “foi inventada pelos próprios homens a partir da observação das coisas e dos fenômenos” (DE RE PHYSICA, p. 223). Isso faz com que Verney veja com muitas ressalvas a crescente matematização que permeava as investigações naturais da modernidade, pois notava nela uma excessiva abstração que poderia conduzir os estudos acerca da natureza a uma forma de pedantismo matemático, que estaria longe de corresponder a seus anseios empiristas.

A física newtoniana, por sua vez, visava proporcionar uma descrição exata do fenômeno do movimento, em termos quantitativos. Assim, buscou desenvolver um conceito formal, capaz de simplificar a continuidade heterogênea da natureza, submetendo-a à alguma racionalidade, o que foi possível através da matemática. Uma vez elaborados os princípios matemáticos de filosofia, que deveriam ser aplicados a um número cada vez maior de ocorrências naturais, Newton pode trabalhar com a idéia de força gravitacional, através da qual ofereceu uma explicação para o mecanismo do sistema mundo. Como vimos, uma das teses defendidas por Richard Westfall, afirma

que, acrescentar o conceito de força ao de matéria e movimento, foi uma 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). Para Bernard Cohen, são muitas as vantagens da abordagem newtoniana, pois, “antes de mais nada, ao simplificar inicialmente o conceito, Newton escapou das complexidades de estudar a natureza em si” (COHEN; WESTFAL, 2002, p. 181).

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).

Como muito bem aponta Lopes, o empirismo radical é quase sempre o ponto de partida dos intermináveis apontamentos que faz Verney acerca dos limites da física, e sobre até que ponto ela poderia conduzir o homem ao conhecimento da natureza. Além disso, consideramos aqui que esse empirismo radical também foi responsável pela pouca ousadia epistemológica com que Verney concebe a relação entre física e matemática, e que o leva 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.

Tanto essa pouca ousadia em relação à matematização das investigações naturais, quanto o utilitarismo que caracteriza as condições com que Verney promove sua recepção do newtonianismo, em alguma medida, podem ser atribuídos a fatores históricos. As concepções que formavam o contexto cultural no qual Verney pretende inserir suas ideias, parece ter influenciado o bastante para que ele se preocupasse muito mais em retirar os obstáculos epistemológicos, cuja utilização era identificada entre peripatéticos, do que em procurar compreender e divulgar os conceitos, e principalmente a funcionalidade epistemológica daquela filosofia natural mais recente, cuja maior expressão, tal como reconhecia, estava na obra de Isaac Newton.

O modelo de apresentação da nova física, que concentra os esforços no combate aos conceitos peripatéticos, como o de forma, substância e mesmo a qualquer ideia que se assemelhasse a ação de espíritos vitais na natureza, certamente se dava em decorrência da necessidade de Verney em contestar a predominância dos jesuítas nas instituições de ensino de Portugal. Tal ênfase sobre tudo aquilo que deveria ser superado, não encontra paralelo no que diz respeito a uma apresentação sobre como operava aquela nova física, especialmente a respeito da complexidade que girava em torno do mecanicismo newtoniano, bem como de todo o processo de matematização a que a filosofia natural estava sendo submetida. Por sua vez, o utilitarismo que permeia toda a apresentação da nova física que está registrada nos textos de Verney, carrega a marca do contexto econômico a que estava sendo dirigido seu projeto para reforma do ensino, uma nação que almejava retomar a favorável condição de ser metrópole de um império ultramarino, bastante comprometido naqueles meados do século XVIII.

Tudo isso já se encontra sugerido nos próprios títulos que Verney elaborou aos livros e capítulos que escreveu. No *De Re Physica*, o segundo livro do primeiro volume é intitulado *Da natureza e utilidade da física*, em cujo mote que abre o nono capítulo podemos ler: *Ainda que a disciplina Física seja imperfeita, traz muitíssimos benefícios ao gênero humano a cada dia, e por isso deve ser cultivada com diligência*. No desenrolar desse nono capítulo, no qual também não faltam as recorrentes ressalvas aos limites da física, Verney discorre sobre a aplicabilidade da física, passando pelo que chama de tábuas hidrográficas, a mapear os oceanos; pela fisiologia, cirurgia e farmacêutica, principais partes da medicina; pela agricultura, onde a física não somente ensina sobre o cultivo e a utilidade das plantas, como também na administração dos rebanhos e tudo que deles pode ser extraído para vestir, alimentar e transportar os homens; não poderia deixar de mencionar os ofícios mecânicos, *ornamento e subsídio das cidades*, a criar máquinas movidas pela água ou pelo vento; fala também da utilidade tecnológica de telescópios, a desvendar as maravilhas do céu e guiar os navegantes pelos mares, bem como sobre os microscópios, útil à medicina, ao conhecimento da circulação sanguínea e de doenças derivadas de vermes. Verney ainda citará outras utilidades da física, junto à fabricação de termômetros, bombas d'água, e até mesmo na culinária, informando sobre o cuidado no revestimento de panelas que não fossem prejudiciais à saúde; mencionará a química, a arquitetura, a arte militar, e antes de chegar à ética, jurisprudência civil e terminar na teologia, passará também pelo comércio, onde a física moderna, além de possibilitar a construção de melhores embarcações, a fim de transportar produtos pela Europa, Ásia, África e América, possibilita também o melhor controle das naus:

... a arte de os fazer sair dos estaleiros e de os retirar do mar; também a arte de governar navios, principalmente naquele vasto Oceano, com o auxílio da agulha

magnética, da observação do Sol, e das tábuas hidrográficas; a arte de limpar os navios com a ajuda das bombas, e a de agitar e purificar o ar para se evitar doenças; por fim, a arte de agredir e de se defender dos inimigos com ajuda dos tormentos bélicos, e outras desse gênero, que são necessárias para transportar as provisões com segurança e sucesso: estas, digo, demandam o socorro da física Moderna tão abertamente, que tolo é quem o nega (DE RE PHYSICA, p. 152).

Toda a argumentação de Verney a favor de um estudo voltado a conhecer o modo como a natureza funciona, está atrelada em grande medida a uma demanda de ordem prática, mas como tem em mente a necessidade imediata de combater o predomínio dos jesuítas na formação dos jovens portugueses, a apresentação da filosofia natural dos modernos que oferece em seus textos, em especial a do mecanicismo newtoniano, demonstra-se muito preocupada em minar os conceitos com que os peripatéticos explicavam a natureza, deixando de lado a possibilidade de realizar uma apresentação pormenorizada de todo o arcabouço conceitual e metodológico daquela nova física. A denúncia sobre a ineficácia da filosofia natural dos peripatéticos está mais explícita no *Verdadeiro Método*, enquanto no *De Re Physica*, onde é possível encontrar uma apresentação mais conceitual e metodológica do mecanicismo moderno, o espírito utilitário é mais evidente, especialmente no segundo livro do primeiro volume. Ali, é claro e notório que a restrição dos estudos da física à causa eficiente, interessada no modo como a natureza opera, corresponde a anseios utilitários, que fazem do conhecimento algo funcional. No trecho abaixo, tanto o combate aos peripatéticos, quanto o utilitarismo, confluem em defesa da nova física.

É preferível, contudo saber com segurança um pouco que tem alguma utilidade do que disputar em vão e sem nenhum objetivo através de palavras completamente vazias de sentido, como se racionalmente provadas, e enganar os ouvintes, o que nenhum homem prudente pode negar. Pois o que até hoje sabemos ao certo, e que é pouco, é de grande utilidade ao gênero humano (DE RE PHYSICA, p. 134).

Analisar a concepção mecanicista de natureza que está expressa na obra de Verney, exigiu uma leitura conceitual, que conduziu esta análise à aproximações entre o mecanicismo newtoniano e o mecanicismo adotado e divulgado por Verney. A fim de buscar analisar a compreensão a que chegou Verney acerca dos conceitos e da operacionalidade da física newtoniana, submetemos seus textos a determinados conceitos-chave da filosofia natural moderna, com destaque para o conceito de experiência, de observação, mas especialmente o de matematização da natureza, que está diretamente relacionado à concepção de natureza máquina, e a todo um processo de mecanização da natureza, que caracterizou a investigação natural dos modernos. Ao analisar a recepção do mecanicismo newtoniano por parte de Verney, tal como ocorreu nos dois capítulos antecedentes, é possível notar que ele não se limita a somente compreender a física de Newton de modo incondicional, mas em considerá-la segundo determinados aspectos, os quais remeteram esta

análise às condições históricas dessa recepção.

No caso da recepção da filosofia natural de Newton que está registrada na obra de Verney, empirismo, matemática, mecanicismo e outros conceitos da filosofia natural moderna em geral, ora disputam, ora dividem importância, com conceitos um tanto mais específicos do universo cultural a que Verney estava inserido e ao qual dirigia seu projeto para reforma do ensino; conceitos que muitas vezes encontram-se nas entrelinhas, exigindo uma análise atenta ao silêncio do autor em relação às suas próprias contradições, ou mesmo à sua dissimulação em relação a seus opositores. Informações ou problemas importantes a serem tratados para a melhor compreensão dessa recepção de ideias, podem se revelar até mesmo na aparente simplicidade de um título como o de *“Verdadeiro Método de Estudar para ser útil à República, e à Igreja”*. A partir dele, já podem ser levantados alguns conceitos específicos ao universo português, como os de pedagogia, cristianismo, utilidade, conciliação.

Ao buscar a convergência, razoável ou não, entre esse leque conceitual, Verney realizou mais uma manifestação do fenômeno intelectual denominado newtonianismo, tomado aqui como o problema histórico a ser investigado a partir de sua obra e, em algumas ocasiões, como o próprio objeto desta pesquisa, que por vezes se deu em uma via de mão dupla, cujo pequeno trecho percorrido permitiu explorar duas possibilidades de investigação histórica. A primeira, interessada em conhecer, de modo mais pormenorizado, a presença da ciência moderna e dos conceitos da filosofia natural de Newton na obra de Verney, o que abriu as portas para a segunda, que ao tomar a obra de Verney como mais um estudo de caso sobre a recepção das ideias de Newton, possibilitou notar especificidades históricas que ampliam o saber a respeito do próprio newtonianismo, enquanto um fenômeno da cultura iluminista.

Considerações Finais

Nas páginas que se seguem, estão sistematizadas algumas das conclusões alcançadas após a realização dos três capítulos que compõem este breve estudo acerca da recepção da ciência moderna, em especial da física de Newton, que se encontra expressa na obra de Verney. Após apresentar o ambiente intelectual italiano no qual vivia quando escreveu sua obra, dirigida ao universo letrado dos portugueses, tomamos a carta acerca da física, localizada no *Verdadeiro Método de Estudar*, e a ela dirigimos nossas atenções, em alguns momentos estendidas até outra obra de Verney, o *De Re Physica*. Como todo o restante de seus escritos, ambas as obras visavam atender o objetivo ao qual dedicou-se por longa data: traçar as diretrizes básicas de uma possível reforma nos sistemas de ensino de Portugal. Assim, nos debruçamos sobre a obra de pensamento desse intelectual português do século XVIII, para nela investigar, a partir de uma temática da história das ciências, o newtonianismo, fenômeno histórico da cultura iluminista. A trama histórica que buscamos montar aqui deu relevância à história dos conceitos científicos, não por qualquer arbitrariedade, mas sim por uma escolha analítica que melhor atendesse a nosso intento: investigar a compreensão a que chegou Verney a respeito de alguns conceitos centrais da física newtoniana, bem como da ciência moderna, e quais seriam suas intenções junto ao que julgava ser necessário à conjuntura em que viva Portugal.

Direcionando os interesses às concepções de Verney acerca da filosofia natural, iniciamos a análise a partir dos conceitos de experiência e observação, para averiguar o quanto Verney se alinha ou não às concepções newtonianas sobre tais procedimentos epistemológicos. Num primeiro momento, mais atentos ao uso desses termos do que à devida compreensão conceitual, concluímos que Verney os empregava em seu texto para enfatizar seu distanciamento em relação à filosofia natural cuja a prática ele atribuía aos jesuítas, os quais pejorativamente chamava de peripatéticos, numa explícita alusão aos praticantes da física aristotélica. Está claro nos textos de Verney que é sua intenção criticar os jesuítas para que fossem afastados dos sistemas de ensino em Portugal, no entanto, também é intenção de Verney isentar de suas críticas a fé católica e mesmo a Igreja. A filosofia natural praticada pelos peripatéticos deveria ceder diante da filosofia natural dos modernos, sobretudo diante da proposta newtoniana, porém, deveriam estar certos seus leitores de que as novidades oferecidas pelos modernos em nada contradizia os preceitos da religião católica.

Aproximando-se aos oratorianos, tradicionalmente mais favoráveis aos modernos,

Verney se colocava em combate aos conceitos peripatéticos de *matéria* e *forma*, defendendo o procedimento empírico, cuja maior expressão ele identificava na física de Newton. Ainda a respeito das intenções, concluímos que Verney, embora de modo um tanto confuso, sugeria uma espécie de separação entre as questões da filosofia natural e as questões da fé, entre ciência e religião. Tratava-se de um esforço de separar para conciliar, visando assim uma coexistência, uma possibilidade de harmonizar física e teologia natural, sem que isso significasse qualquer filiação radical à segunda, conforme o que foi apresentado na primeira parte do primeiro capítulo. O que fez Verney foi atribuir todos os equívocos aos jesuítas, afastar da física moderna quaisquer implicações potencialmente contraditórias à religião católica, ressaltando nela todo tipo de vantagens e o quanto poderia ser promissora aos intentos do Estado, sem que isso acarretasse a necessidade de romper os tradicionais laços com a Igreja.

Já a partir de uma análise mais conceitual sobre o empirismo, concluímos que Verney se alinha à física de Newton porque entende ser ela epistemologicamente mais promissora. Ao apresentar suas concepções sobre o problema da experiência e da observação, e suas implicações metodológicas para a investigação natural, Verney se aproxima da filosofia natural de Newton, demonstrando ter compreendido de modo bastante razoável a relação entre a empiria e o método de análise e síntese, conforme o que foi apresentado por Newton, sobretudo em *Óptica*. Segundo entendia Verney, experiência e observação forneciam as provas do conhecimento; a empiria era responsável por garantir a veracidade daquele saber. Já no *Verdadeiro Método*, é possível notar que as concepções de Verney caminham para um empirismo radical, impressão que as análises a partir do *De Re Physica* corroboram e permitem concluir com bastante segurança. Em ambas as obras é em Newton que Verney identifica a física mais promissora, e embora admitisse que o empirismo praticado pelos newtonianos também encontrasse limites em seus esforços para conhecer a natureza, Verney não hesita em declarar sua filiação à física de Newton, cujos os conceitos e métodos ele os tinha como mais razoáveis, reconhecendo nela um maior valor epistemológico.

O segundo capítulo foi dedicado a problemas ligados ao universo da matemática, cujo desenvolvimento histórico proporcionado pelos modernos Verney conhecia a contento e nele identificava uma espécie de progresso do conhecimento. Apontando o estreito vínculo entre os estudos da matemática e da astronomia, traça as linhas gerais do desenvolvimento da geometria e da álgebra entre os modernos, com destaque para o problema da análise. Segundo Verney, ao argumentar e demonstrar resultados a partir da linguagem matemática, na esteira de Galileu e Descartes, o filósofo natural deixava de lado infrutíferos debates a partir das qualidades e saltava para o que ele entendia ser muito mais promissor: as análises quantitativas, ainda segundo ele, mais objetivas e consensuais. Ao analisar a apresentação e a defesa que faz Verney do instrumental

matemático dos modernos e seu estreito vínculo com a filosofia natural, concluímos que, a exemplo de tantos outros pensadores do período, tinha ele clara convicção de que a posteridade trataria aquele período como uma revolução na ciência. Nesse processo histórico, tido por ele como de progresso e avanço do conhecimento, Isaac Newton era o nome de maior destaque.

No entanto, em se tratando da sofisticação matemática do cálculo, bem como seu emprego metodológico na filosofia natural de Newton, concluímos que o newtoniano Verney não demonstra ter compreendido todas as implicações dessa sutil relação entre física e matemática, que o historiador Bernard Cohen chamou de estilo newtoniano, identificando ali o diferencial da física de Newton. Tratava-se de um intercâmbio entre determinada situação encontrada na natureza e seu análogo constructo matemático, a partir dela elaborado e aperfeiçoado até o momento em que tal restrição e simplificação permitisse tratar a natureza como puro problema matemático. Uma combinação entre métodos experimental e matemático, de sofisticação até então desconhecida. Verney não demonstra conhecer em detalhes a sofisticação e sobretudo a operacionalidade da física matemática oferecida por Newton nos *Prinipia*, oferecendo a seus leitores uma apresentação que é muito mais retórica do que técnica, suficiente para dar notícia daquela nova física, mas não para demonstrar que compreendia seu mecanismo operacional, especialmente no que diz respeito a operacionalidade do cálculo.

Ao realizar tal apresentação da matemática moderna Verney demonstra estar suficientemente atualizado, pois as obras que indica para os estudos do cálculo são aquelas produzidas por matemáticos ligados à esfera de influência de Leibniz, responsáveis pelo aprimoramento e ampla divulgação daquele instrumental pelas universidades europeias. Concluímos que, em se tratando de obras de explicação e divulgação da física de Newton, Verney indicou autores como Gravesande, Musschenbroek e Boerhaave, filósofos naturais holandeses, que prezavam por divulgar a face mais experimental física de Newton, enquanto em se tratando de matemática, Verney indicou autores como os irmãos Bernoulli, o Marques l'Hospital e outros matemáticos responsáveis por aprimorar o cálculo. A edição dos *Principia* que é indicada por Verney é aquela comentada por Jacquier e Le Seur, na qual já se faz presente a matemática de Euler.

No terceiro capítulo, a concepção mecanicista de natureza foi o tema central. A partir dele, concluímos que Verney tinha a filosofia natural dos modernos como expressão de avanço e progresso do saber. Informado sobre a produção intelectual que o antecedeu, Verney discorre sobre a contribuição dos antigos, mas enfatiza o quanto os modernos haviam levado aquele saber a patamares superiores. Segundo o seu entendimento, ao substituir as concepções aristotélicas e as formas de animismo por uma investigação mecanicista, os modernos promoveram uma ruptura com

antigas concepções e métodos, dando continuidade ao conhecimento. Dentre os modernos, é na física de Newton que Verney identificava a maior contribuição a esse processo de mecanização da natureza, justamente porque naquela física, ao melhor modo possível, encontravam-se identificados os princípios que regem o movimento.

A concepção segundo a qual a natureza é análoga a uma máquina comportava implicações favoráveis aos preceitos religiosos de Verney, pois nenhum mecanismo prescinde da existência de um mecânico que o tenha criado. Assim, Verney tinha a natureza como um *perfeito artifício*, criado não ao acaso, mas por uma causa inteligente e não material, de modo a afastar de suas concepções qualquer implicação ateísta ou materialista. Tais concepções são típicas do mecanicismo moderno em suas linhas gerais, o que não impediria de aproximar Verney a Descartes. No entanto, Verney insiste no fato de que Deus não somente criou, mas continuamente governa o mundo, numa espécie de *providência*. A hipótese levantada aqui é a de que tais concepções novamente o aproximariam da obra de Newton, sobretudo conforme algumas interpretações mais recentes, que identificam nela concepções anti-deístas e anti-materialistas, ao defender a ininterrupta ação divina sobre o universo, conforme expresso em textos como o *Escólio Geral*, ou mesmo no prefácio que Roger Cotes escreveu à segunda edição dos *Principia*. Mesmo que de modo involuntário, tais aspectos da obra de Newton e dos newtonianos também eram convenientes a Verney, um pensador católico em seu combate ao ateísmo e ao deísmo, defendendo a existência não somente de um Arquiteto, mas também das relações deste com a cultura judaico-cristã. Isso fica bastante claro sobretudo a partir do *De Re Physica*. A apropriação que fez Verney das ideias de Newton vem assim ampliar o leque de interpretações acerca do newtonianismo enquanto um fenômeno cultural do iluminismo.

Suspendendo a análise sobre implicações teológicas dessa ontologia mecanicista, passamos aos problemas em torno da epistemologia. Concluímos então que Verney demonstra ter conhecimento do processo de mecanização da física, caracterizado pela intensa matematização da física, o que marcou o advento da mecânica racional, superando a utilização de conceitos do aristotelismo e também toda espécie de animismo que agisse na natureza. Em seus textos, encontra-se uma razoável apresentação dos conceitos da ciência moderna, com clara demonstração de que o mecanicismo, ao isolar o problema do movimento, tratando-o de forma matemática, foi capaz de proporcionar uma investigação da natureza mais promissora que as anteriores. Contudo, a suficiência com que dá notícias do advento da mecânica racional, não se repete quando se trata de explicar a seus leitores o funcionamento daquela física matemática. Verney não demonstra ter compreendido em detalhes a operacionalidade da mecânica racional de Newton.

Por fim, assim como as implicações teológicas da ontologia mecanicista, a ciência

também deveria atender a demandas que podem ser atribuídas à conjuntura histórica portuguesa. Verney tinha como ponto de partida uma determinada interpretação da situação em que vivia o universo cultural e os sistemas de ensino portugueses, interpretação essa que sem dúvida foi mais um fator de influência no modo com que recebeu as ideias de Newton. Sem nunca perder de vista características da conjuntura histórica de Portugal, como o forte catolicismo e até mesmo o tradicional laço entre o Estado e a Igreja, Verney também entende que a mecânica deveria atender as necessidades do Estado, proporcionando o desenvolvimento econômico de um império que outrora já havia passado por dias melhores. Assim, a ciência moderna, cujo ápice ele identificava na mecânica racional de Newton, além de não entrar em contradição com os preceitos de sua fé católica e possibilitar um combate ao aristotelismo, para ele, personificado nos jesuítas, também era recebida como um fator de superação das condições materiais do reino, porque capaz de aprimorar o saber e o controle das mais variadas atividades ligadas sobretudo ao comércio e à indústria.

Referências Bibliográficas:

- ABBAGNANO, N. *Dicionário de Filosofia*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- ANDRADE, António Alberto Banha. *Verney e a filosofia portuguesa*. Braga: Liv. Cruz, 1946.
- _____. *Verney e cultura de seu tempo*. Coimbra: Acta Universitatis Coninbricensis, 1965.
- _____. Verney no Brasil. *Revista da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo*, 3 (1), p. 46 – 58, 1977
- _____. *Verney e a projeção de sua obra*. Lisboa: Instituto de Cultura Portuguesa, 1980.
- ARAÚJO, A. Cristina. *A Cultura das Luzes em Portugal: temas e problemas*. Lisboa: Livros Horizonte, 2003.
- BOYER, Carl B. *The history of the calculus its conceptual development*. Toronto: General Publishing Company, 1949.
- BURKE, P. *Uma História Social do Conhecimento: de Gutemberg a Diderot*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.
- BURTT, Edwin A. *As bases metafísicas da ciência moderna*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1991.
- BUTTERFIELD, Hebert. *As origens da Ciência Moderna*. Lisboa: EDIÇÕES 70, 1992.
- CAEIRO, Francisco da Gama. Para uma história do iluminismo no Brasil: notas a cerca da presença de Verney na cultura brasileira. *Revista da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo*, 5 (1 – 2), p. 109 – 117), 1979.
- CALAFATE, Pedro. *A idéia de natureza no século XVII em Portugal*. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1994.
- _____. *História do Pensamento Filosófico Português*. Lisboa: Editorial Caminho, 2001.
- CARNEIRO, A.; DIOGO, M. P.; SIMÕES, A. Imagens de Portugal setecentista. Textos de estrangeirados e de viajantes. *Penelope*, 22, p. 73-92, 2000.
- CARVALHO, Rômulo. *A Física Experimental em Portugal no Século XVIII*. Lisboa: Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, 1982.
- CARRATO, J. F. *Igreja, Iluminismo e Escolas Mineiras Coloniais*. São Paulo: Cia. Editora Nacional / Editora da Universidade de São Paulo, 1968.
- CASINI, Paolo. *Newton e a consciência europeia*. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.
- CASSIRER, Ernst. *A filosofia do iluminismo*. Campinas: Unicamp, 1994.

- COHEN, I. B. *La revolución newtoniana y la transformación de las ideas científicas*. Madrid: Alianza Editorial, 1983.
- _____. O método de Newton e o estilo de Newton. In: COHEN, B.; WESTFALL, R. (org.) *Newton: textos, antecedentes, comentários*. Rio de Janeiro: Contraponto: EDUERJ, 2002. p. 164 – 183.
- COHEN, B.; WESTFALL, R. (organizadores). *Newton: textos, antecedentes, comentários*. Rio de Janeiro: Contraponto; EDUERJ, 2002.
- DESCARTES, R. *Princípios de Filosofia*. Lisboa: Edições 70, 1997.
- DIAS, J. S. da Silva. DIAS, José Sebastião da Silva. *Portugal e a cultura europeia (séculos XVI e XVIII)*. In: Biblos, Vol. XXVIII, 2006.
- DIKSTERHUIS, E. J. *The Mechanization of the World Picture. Pythagoras to Newton*. Princeton: Princeton University Press, 1986.
- DOMINGUES, Francisco Contente. *Ilustração e Catolicismo. Teodoro de Almeida*. Lisboa: Colibri, 1994.
- FALCÓN, Francisco J. Calazans. *A Época Pombalina. (Política Econômica e Monarquia Ilustrada)*. São Paulo: Editora Ática, 1993.
- FERREIRA, B. F. L. *Luís António Verney, contra todos os inimigos (1736-1750)*. Dissertação de Mestrado, apresentada em 2009 ao Programa de Pós-Graduação em História Social do Departamento de História da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas.
- FORCE, J. The Newtonians and Deism. IN: FORCE, James E.; POPKIN, Richard H. *Essays on the context, nature, and influence of Isaac Newton's theology*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 1990 a.
- _____. Newton's God of Dominion: the unity of Newton's theological, scientific, and political thought. IN: FORCE, James E.; POPKIN, Richard H. *Essays on the context, nature, and influence of Isaac Newton's theology*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 1990 b.
- FORCE, James E.; POPKIN, Richard H. *Essays on the context, nature, and influence of Isaac Newton's theology*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 1990.
- GUERLAC, Henry. *Newton on the continent*. Ithaca; London: Cornell University Press, 1981.
- GUICCIARDINI, Nicollò. *Reading the Principia. The Debate on Newton's Mathematical Methods for Natural Philosophy from 1687 to 1736*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- HALL, A. Rupert. *A Revolução na Ciência 1500 – 1750*. Lisboa: Edições 70, 1962.
- HANKINS, Thomas L. *Science and Enlightenment*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

- HAZARD, Paul. *A crise da consciência europeia*. Lisboa: Cosmos, 1948.
- HELLMAN, Hall. *Grandes debates da ciência: dez das maiores contendas de todos os tempos*. São Paulo: Unesp, 1999.
- ISRAEL, J. *Radical Enlightenment: Philosophy and the Making of Modernity (1650 – 1750)*. New York: Oxford University Press, 2001.
- _____. *Enlightenment Contested. Modernity, and the Emancipation of Man (1670 – 1752)*. New York: Oxford University Press, 2006.
- KOYRÉ, A. O significado da síntese newtoniana. In: COHEN, B.; WESTFALL, R. (org.) *Newton: textos, antecedentes, comentários*. Rio de Janeiro: Contraponto: EDUERJ, 2002. p. 84 – 100.
- LENOBLE, Robert. *História da Idéia de Natureza*. Rio de Janeiro: Edições70, 1990.
- LINTZ, Rubens Gouvêa. *História da Matemática*. Campinas: UNICAMP, Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, 2007.
- LLORCA-VILLOSADA. *História de la Iglesia Catolica*. Madrid: BAC, 1999.
- 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.
- LOSEE, John. *Introdução Histórica à Filosofia da Ciência*. São Paulo; Edusp/Itatiaia, 1979.
- MACLAURIN, Colin. De uma exposição das descobertas filosóficas de Sir Isaac Newton. In: COHEN, B.; WESTFALL, R. (org.) *Newton: textos, antecedentes, comentários*. Rio de Janeiro: Contraponto: EDUERJ, 2002. p. 159 – 163.
- MCMULLIN, Ernan. The significance of Newton's *Principia* for empiricism. In: OSLER, M.; FARBER, P. L. (org.). *Religion, science, and worldview. Essays in honor of Richard S. Westfall*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985. p. 33 – 59.
- NEWTON, Isaac. *Princípios matemáticos de filosofia natural*. São Paulo: Edusp, 2008.
- _____. *Óptica*. São Paulo: Edusp, 1996.
- RICKERT, H. *Ciência cultural y ciência natural*. Madrid: Calpe, 1922.
- RONAN, Colin A. *História Ilustrada da Ciência*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1987.
- ROSSI, Paolo. *O nascimento da ciência moderna na Europa*. Bauru: EDUSC, 2001.
- SHAPIRO, Alan E. Experimentação e matemática na teoria newtoniana da cor. In: COHEN, B.; WESTFALL, R. (org.) *Newton: textos, antecedentes, comentários*. Rio de Janeiro: Contraponto: EDUERJ, 2002. p. 237 – 250.

- SOARES, L. C. *A Albion Revisitada. Ciência, religião, ilustração e comercialização do lazer na Inglaterra do século XVIII*. Rio de Janeiro: 7 Letras, FAPERJ, 2007.
- 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.
- VOLTAIRE, F. *Elementos da filosofia de Newton*. Campinas: UNICAMP, 1996.
- WESTFALL, R. *The Construction of Modern Science. Mechanisms and Mechanics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.