

# A Filosofia Natural à Época de Newton

(Natural Philosophy at Newton's Age)

Mario Barbatti

*Pós-Graduação, IF-UFRJ Cx.Postal 68528*

*CEP 21945-970, Rio de Janeiro, RJ (barbatti@if.ufrj.br)*

Recebido em 5 de Julho, 1998

Traçamos um panorama geral da Filosofia Natural no século XVII. Em particular, queremos observar o cenário filosófico imediatamente anterior à época de trabalho de Isaac Newton, buscando a rede de influências que o levariam à formulação de suas concepções filosóficas e físicas. Dentre as várias possibilidades, escolhemos uma abordagem centrada no pensamento de René Descartes — com especial atenção para a crítica neoplatônica — sobre as concepções de espaço, de tempo e de matéria, o papel de Deus, a razão matemática e o estatuto da gravidade. Discutiremos também os critérios que tornavam legítimas as, hoje consideradas, influências não-ortodoxas sobre a filosofia natural, como a Cabala, a alquimia, ou as Escrituras Sagradas.

We present a general overview of the Natural Philosophy in the seventeenth century. In particular, we want to investigate the philosophical scenery immediately before Newton's working age which led him to the formulation of his own philosophical and physical conceptions. Among several possibilities, we have chosen an approach centered on René Descartes' thought of space, time, matter, God's role, the mathematical reason, and the gravity statute — with special attention to the neoplatonic criticism. In addition, we shall discuss the criteria for the legitimization of, as considered nowadays, the non-orthodox influences on the natural philosophy as Cabala, alchemy, and the Sacred Writings.

## I Introdução

Independentemente da opinião pessoal sobre como a história da física deve ou não ser utilizada no ensino desta ciência, sem dúvida, para o professor, o domínio da origem histórica do seu objeto de ensino é uma experiência enriquecedora, abrindo várias possibilidades para a reflexão didática. Muitas vezes, no entanto, a compreensão histórica fica reduzida à meras anedotas sobre as vidas de personalidades científicas, adorações exaltadas de genialidades, esquematizações didáticas do surgimento de teorias, ou reconhecimentos de interdependências entre os desenvolvimentos científicos e sociais, mas sem clareza dos processos que as estabelecem. Assim, o objetivo deste artigo é, de forma breve e didática, estabelecer um contexto histórico de uma importante época para o desenvolvimento da física, o século XVII, de acordo com as atuais correntes historiográficas, representadas nestas últimas três décadas por pesquisadores tais como Westfall, Dobbs, os Hall, ou Koyrè.

Contextualizar Newton em seu tempo já não é nenhuma novidade para a história da física, nem encontraremos divergências sobre a importância desta espécie de estudo para uma compreensão global de sua obra. O que não é consenso é como fazê-lo. Qualquer abordagem que se escolha será obviamente apenas parcial e sempre deixará de lado aspectos mais ou menos relevantes, que algum outro recorte destacaria. Neste trabalho, escolhemos centrar nossa atenção pensamento de René Descartes, e nas subsequentes críticas de outros pensadores contemporâneos, em especial, dos neoplatônicos. O que poderíamos considerar como desvantagem desse enfoque é que, concentrando nossa atenção essencialmente sobre os pensadores franceses e ingleses, passaremos ao largo do renascimento italiano e da discussão da questão planetária, o que nos obriga deixar de fora nomes como os de Copérnico, Galileu ou Kepler. Mas a vantagem é a de nos levar diretamente para a juventude de Newton em Cambridge, onde ele começava sua importante trajetória na Filosofia Natural, grandemente influenciado pela leitura tanto de Descartes quanto dos

neoplatônicos<sup>1</sup>

Como consequência desta abordagem, os nomes que se tornarão importantes para nós, neste trabalho, serão principalmente os de Descartes, Thomas Hobbes, Henry More, Isaac Barrow, Pierre Gassendi e Robert Boyle, que são apenas alguns dos vários filósofos naturais que prepararam o terreno da nova física e metafísica e que influenciaram diretamente ou indiretamente o pensamento de Newton. Porém, conhecendo estes autores, aprendemos a situar melhor, em seu tempo, as categorias com que Newton formula sua filosofia e sua Mecânica, e descobrimos que elas não são tão idiossincráticas quanto uma mitificação do gênio Newton nos faz supor. Pelo contrário, encontraremos um Newton profundamente ligado ao espírito de sua época, compartilhando as mesmas idéias, métodos e linguagem, participando das mesmas discussões e buscando soluções para os mesmos problemas<sup>2</sup>.

De forma abstrata, o problema essencial a ser resolvido é a redefinição das categorias metafísicas pós-escolásticas: enquanto se procedia a uma crítica generalizada de noções como a de qualidades ocultas e se percebia a ineficiência das explicações teleológicas, novos sistemas de mundo se descortinavam a partir de conceitos de espaço, tempo, movimento local, etc. Ao mesmo tempo a causalidade é limitada à sua forma eficiente e matemática, aproximando-se da sua compreensão moderna. Estas mudanças das bases metafísicas do pensamento europeu culto levaram à consciência do problema do conhecimento, e trouxeram a tona a discussão epistemológica empreendida, de forma paradigmática, pela *observação metódica* em Francis Bacon, e pela *dúvida metódica* em Descartes. Apesar de nos limitarmos à análise do século XVII, vale notar que este processo, mais que uma revolução — como uma concepção histórica enaltecida do renascimento pretende afirmar —, foi uma gradual evolução que já marcava passos, sobre diversos aspectos, desde o século XIV.

Como exemplo, notamos que Newton, influenciado por Gassendi, critica as categorias aristotélicas de substância e acidente, um dos pontos fundamentais que leva a ambos às concepções de espaço e tempo absolutos. Porém, essencialmente a mesma crítica pode ser encontrada mais de um século antes em Francesco Pa-

trizi, jesuíta possivelmente lido por Gassendi. Assim, as influências tornam-se difusas e produtos de toda a época. Conhecer exatamente a fonte de influência torna-se, a maioria das vezes, uma tarefa difícil e dependente de um trabalho detetivesco, sujeito a diversas polêmicas mais ou menos relevantes. Notemos que, mais que a questão da influência direta de A ou B sobre Newton, interessa-nos aqui determinar, de modo geral, quais as idéias compartilhadas pelo ambiente intelectual da época. Assim, More, por exemplo, para nós, torna-se uma peça chave para compreender o ambiente intelectual de Newton, mesmo que este, em sua juventude, possivelmente não o tenha lido (Hall, 96, p.78).

Ao longo deste trabalho, traçaremos um rápido e geral panorama da Filosofia Natural no século XVII, destacando o debate entre pensadores pró e contra Descartes, imediatamente anteriores a Newton. Abordaremos tanto temas gerais como o papel de Deus no Universo, teleologia e causalidade, quanto temas mais específicos como a estrutura do espaço, tempo e matéria, ou o estatuto da gravitação. Veremos como eles convergem numa determinada linha de influências, a qual Newton — não como um simples herdeiro, mas como um debatedor ativo — recebe, assimila e responde definindo seus objetos de trabalho.

Finalmente, neste processo de traçar a rede de influências sobre Newton, não podemos deixar de lado aquelas hoje consideradas não legítimas, como a numerologia, a cronologia, ou a alquimia. Em nossa rápida discussão, tentaremos definir justamente os critérios que determinam a legitimidade destas disciplinas, sempre realçando, em particular, que a influência neoplatônica na juventude de Newton foi determinante na formação de suas concepções metafísicas da maturidade.

## II Panorama Geral da Filosofia Natural no Século XVII

O pensamento geral dos filósofos naturais no século XVII poderia hoje ser classificado como um realismo ingênuo, ou como uma doutrina de apreensão imediata do real (Bachelard, 88, p.33). É em torno do objeto que

<sup>1</sup> Atualmente, a biografia central para compreensão da vida de Newton é **Never at Rest**, de Westfall, e sua versão condensada **A Vida de Isaac Newton** (Westfall, 80; Westfall, 93). Para todos os propósitos biográficos seguiremos essencialmente estes trabalhos.

<sup>2</sup> No *De Gravitatione* (MS. Add 4003), por exemplo, um dos manuscritos escrito em sua juventude, Newton rompe de forma radical com Descartes, cuja leitura, poucos anos antes, despertara seu interesse para a filosofia natural. A crítica a Descartes neste manuscrito é fundamentalmente calcada no pensamento neoplatônico sobre o papel de Deus e consequente estrutura do universo. Algumas das concepções que aparecem ali pela primeira vez, sob esta influência, como a de espaço absoluto, o acompanharão por toda a vida (Barbatti, 97).

os sentidos, principalmente o da visão, definem como individuais que se formularão as hipóteses, e se tentará fundamentar uma axiomática *clara e certa*. A natureza limitada dos sentidos, por sua vez, reconhecida a partir das ilusões sensoriais, exige uma definição de critérios de apreensão do real que conduzam à verdade e não ao engano. E aqui duas correntes que rapidamente convergem, mas nunca realmente chegam a se tornar uma, surgem e definem as novas *epistemes* que irão permear toda a ciência moderna. A primeira corrente, a da filosofia mecânica, compreende que a única forma de garantir a certeza de algo é dispô-lo matematicamente, e propõe a redução da natureza à categorias geométricas. Assim, a geometria euclidiana será tomada como base inquestionável, quiçá primeira realidade do mundo, ou com Galileu, o alfabeto com que Deus escreveu o universo. A outra corrente, a da filosofia empírica, argumentando sobre a incapacidade humana, diante da diversidade das coisas, de propor grandes sistemas coerentes, defende, num pré-positivismo, que o experimento criterioso é fundamental para o estabelecimento de verdades.

Um traço marcante da produção intelectual da época é a profunda devoção da maioria daqueles pensadores. O conceito de Deus é muito presente e determinante para a maioria das concepções de natureza que surgiram. Em particular, ele surge na maior parte das vezes como justificação para a ordem matemática que começava a se descortinar no mundo. Para pensadores como Descartes e Hobbes, Deus era a causa primeira de tudo. Para outros como More, Boyle e Newton, além de primeira causa, Deus era ainda constantemente presente e atuante no mundo. Seria mesmo contrário à razão acreditar que toda a harmonia que a razão desvelava teria se engendrado a partir do acaso. Por outro lado, quase como uma unanimidade, havia a crítica ao pensamento escolástico, considerado não explicativo e dogmático. O conflito inevitável nos países católicos teve como vítimas mais ilustres Galileu e Bruno, e é difícil perceber em que grau intimidou Descartes e o influenciou em sua física do movimento relativo, que conseguia, satisfazendo a gregos e troianos, manter a terra parada e em movimento ao mesmo tempo (Descartes, *Principes* II, art.25; III, art. 26 a 29).

Descartes foi uma peça fundamental para a definição do método, linguagem e conceitos a serem ado-

tados pelos novos filósofos. Sua metafísica consistia numa redução de todas as propriedades materiais à sua essência puramente geométrica e, portanto, sem qualquer problema epistemológico. Todo o restante que não pudesse ser explicado por esta redução — a mente, Deus, as qualidades secundárias como cor e odor, etc. — seriam reduzidas a uma segunda classe de seres, os sem extensão. A dualidade cartesiana teve uma enorme influência e gerou discípulos numa gama que vai de Leibniz a Spinoza. Mesmos os seus críticos, como Hobbes, More e Newton, não conseguiram tornar-se independentes e sempre trabalharam sobre ela, na tentativa de superá-la. Em sua forma radical de total separação entre a *res extensa* e a *res cogitans*, a dualidade levava inevitavelmente a dois problemas principais: uma ateização da natureza e a uma dificuldade de se explicar a interação entre seres de uma e outra classe.

Mesmo guardando um profundo respeito em relação à filosofia de Descartes, vários pensadores se colocaram contrários a vários de seus aspectos. Em especial, uma importante resistência veio por parte dos neoplatônicos, que criticavam o *materialismo* cartesiano. Antes de entrarmos em detalhes desta discussão, cabe delinear o que definia estes pensadores.

As primeiras traduções de Platão e Aristóteles chegam ao mundo cristão respectivamente nos séculos IV e XII, vindas dos pensadores árabes. As penetrações de um e outro, no entanto foram diversas: Aristóteles foi lido nas universidades e Platão, nos mosteiros. Enquanto a leitura de Aristóteles foi essencialmente simples, dada sua forma direta de escrever, a complexidade dos textos de Platão fez com que fosse imediatamente *neoplatonizado*. A fundamentação do mundo no espírito, e não no corpo, como em Aristóteles, faz com que Platão seja assimilado de forma natural pela doutrina cristã, assim como, anteriormente, pela alquimia árabe. Diz Koyrè: “a primazia da alma, a doutrina das idéias, o iluminismo que suporta e reforça o inatismo de Platão, o mundo sensível concebido como um pálido reflexo da realidade das idéias, o apriorismo, e até o matematismo — eis um conjunto de traços que caracterizam o platonismo medieval” (Koyrè, 82, p.34)<sup>3</sup>.

E quando nos referimos aos pensadores *neoplatônicos*, temos justamente que levar em conta que não estamos falando de discípulos medievais de Platão, e sim de pensadores cristãos, que assimilaram as idéias

<sup>3</sup>Koyrè, como historiador da ciência, recuperou a importância de Platão na formação do espírito científico, se bem que tenha exagerado algumas vezes, como em sua análise de Galileu. Para um bom estudo comparado da penetração de Aristóteles e Platão no mundo medieval ver Koyrè, 82, 22 ss.

platônicas, de forma mais ou menos coerente dentro de sua doutrina religiosa. Elementos comuns como a Alma do Mundo (ou Espírito da Natureza, em More), ou uma compreensão matemática da natureza, podem conviver harmônicamente com o Mistério da ressurreição cristã, mesmo que seja essencial em Platão o conceito de metempsicose (Platão, s/d, par.42). Possivelmente, devido a esta flexibilidade na leitura de Platão, as idéias neoplatônicas estiveram, em geral, envolvidas com os estudos alquímicos.

### III Reações à Filosofia Mecânica

Descartes ao sustentar o princípio da inércia e de conservação tenta justamente dar consistência à separação radical entre suas categorias. Deus impulsiona inicialmente o universo e ele *funcionará* harmônica e eternamente tal como uma máquina, sem precisar apelar para nenhum princípio animador da matéria como faz Kepler ou More. Mas não bastam estes princípios mecânicos. É necessário explicar também a relação corpo-mente e Descartes insatisfatoriamente tenta fazê-lo primeiro postulando uma certa indivisibilidade entre o corpo e alma, e, em seguida, localizando a alma mais pontualmente numa glândula no centro do cérebro, a partir de onde ela exerceria suas funções (Descartes, *Passions*, art. 30 e 31). O materialismo avança ainda mais com Hobbes. Atacando a dualidade como uma remanescência das qualidades ocultas, ele tenta reduzir os processos mentais a consequências de movimento de partes orgânicas. Hobbes não é ateu, mas defende que não podemos ter qualquer idéia a respeito de Deus e isto abre caminho para explicações que independem da atuação divina.

No extremo oposto a Hobbes, temos Henry More (v. Figura I). Este tem plena consciência das consequências materialistas do dualismo cartesiano e tenta superá-lo através da atribuição da extensão onde Descartes a negava, porém numa forma própria, com características de dilatação e penetrabilidade não compartilhadas pela matéria (Carta de More para Descartes, 11 de dezembro de 1648). O problema imediato da interação era resolvido e também a importância de Deus era recupe-

rada. More, ao atribuir extensão à alma, deslocaliza-a e a distribui por todo o corpo e mesmo para regiões pouco além dos limites deste (Burt, 91, p.109)<sup>4</sup>. Deus, da mesma forma, ganha extensão e passa a permear todo espaço. Descartes, neste ponto, argumenta que Deus realmente tem extensão em termos de poder, podendo movimentar qualquer corpo, em qualquer ponto (Koyrè, 68, p.144).

A física do movimento de More também exige algo mais que leis do movimento puramente mecânicas: é necessário um Espírito da Natureza que explique os fenômenos *claramente não de acordo com os princípios mecânicos*, como por exemplo a gravidade e o magnetismo. Este Espírito da Natureza seria a manifestação direta da *vontade* de Deus sobre a matéria. Mas a física ainda é possível, desde que o Espírito da Natureza não age de forma arbitrária, mas sempre semelhantemente em ocasiões semelhantes (Burt, 91, p.113).

Descartes, em sua física do movimento relativo, concluía que sem matéria não haveria espaço, sendo este apenas consequência das posições relativas de partes materiais. Hobbes e More, em suas críticas ao mestre francês, defendem que se retirada toda a matéria ainda se poderia conceber o espaço. Mas em seguida divergem: para Hobbes o espaço é ilusão da mente, para More tem existência real, substancial e absoluta (Burt, 91, p.115), donde critica o movimento relativo nas mesmas bases da crítica que Newton retomaria anos mais tarde no *De Gravitatione*, ou seja, uma crítica baseada na incompreensão do conceito de sistema de referência (Newton, 87). Isaac Barrow compartilha uma concepção algo semelhante de espaço absoluto com More (apesar de algumas divergências concernentes à questão do espaço ser ou não incriado) e ainda a estende ao tempo, concebendo-o como homogêneo e independente da matéria e do movimento, sendo a nós, no entanto, possível percebê-lo apenas vinculado a algum movimento<sup>5</sup>. Descartes também concebe o tempo nesta forma absoluta e conclui que “é evidente que quando dois corpos se movem por uma hora, um veloz e o outro lentamente, não conta mais tempo num que noutro” (Descartes, *Principes* I, art.57).

<sup>4</sup> *As Bases Metafísicas da Ciência Moderna*, de E.Burt, obra publicada originalmente em 1925, ainda hoje é uma importante referência para a compreensão da filosofia natural do século XVI e XVII, de Copérnico a Newton, se bem que ainda não leve em conta as influências consideradas não ortodoxas sobre vários daqueles autores.

<sup>5</sup> A imagem de Newton, em seus tempos de estudante, como a de um “autodidata solitário”, faz constantemente que o papel do matemático Isaac Barrow, professor de Newton em Cambridge, seja subestimado. Barrow, no entanto, parece ter sido um competente matemático e uma importante influência sobre Newton (Feingold, 93).

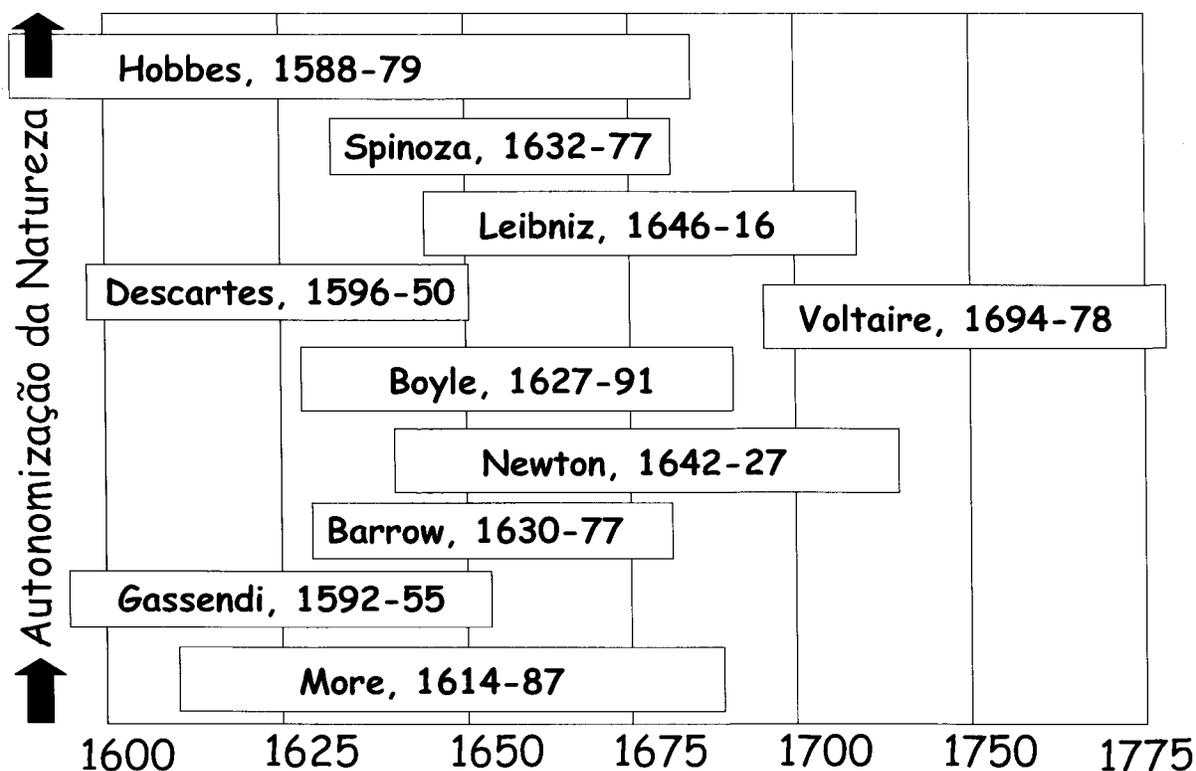


Figura 1. Quadro esquemático das concepções filosóficas de alguns dos principais pensadores do século XVII. No alto, aqueles que defendiam um maior afastamento de Deus da Filosofia Natural. Em baixo, os neoplatônicos.

More trata do espaço como condição necessária para a existência (algo existe em algum lugar), tese metafísica cuja implicação para um autor teísta, crendo num Deus infinito, onipresente e indivisível é justamente a infinitude, onipresença e a indivisibilidade deste espaço. Dada esta forma absoluta do espaço, sua reidentificação como o objeto mais próximo a Deus é feita imediatamente, e alguns autores chegaram mesmo a identificá-lo a Deus. Existe ainda alguma divergência sobre se More chegara ou não a este extremo. Gassendi compartilhava também semelhante metafísica do espaço e tratou-o em seu *Syntagma Philosophicum* como um efeito emanativo de Deus (*effectus emanativus Dei*) (Koyrè, 68, p.108), não ao modo de um eflúvio que emanasse de Deus, mas exatamente, como More, como efeito da existência onipresente da divindade. Newton tomou imediatamente para si esta metafísica do espaço e tratou-o exatamente nos mesmos termos de Gassendi<sup>6</sup>, buscando deixar clara a distinção entre espaço e Deus.

A despeito das compreensões diversas a respeito do espaço, Descartes, Hobbes e More concordavam em não aceitar o vácuo e defendiam uma ocupação contínua da matéria. More, no entanto, era um atomista, se bem que seu átomo fosse infinitesimal e destituído de forma. Outros como Gassendi, Boyle e Hooke defendiam, a partir de Epicuro e Lucrecio, a composição atômica da matéria (Koyrè, 68, p.33). Gassendi, em especial, teve um importante papel em sua vigorosa defesa do atomismo, dentro de um sistema de mundo que curiosamente juntava os átomos a uma concepção estoica do universo (*plenum* material imerso no vácuo infinito)<sup>7</sup>.

O problema da gravidade tinha um papel bastante importante na discussão filosófica. Era necessário definir um estatuto para o fenômeno da gravitação e não havia concordância se se deveria enquadrá-lo como um fenômeno mecânico, efeito de colisões, possivelmente do éter com os corpos (Descartes, Hobbes, Newton jovem); ou se se deveria tratá-lo como concernente a uma classe para-mecânica, junto com os fenômenos

<sup>6</sup>O espaço é "efeito emanante de Deus" (Newton, 87, p. 218) ou, também, o "sensório uniforme e ilimitado" d'Ele (Newton, 96, questões 28 e 31).

<sup>7</sup>Koyrè, a respeito de Gassendi, comenta: "Gassendi fut un physicien médiocre, un mauvais mathématicien (...) et un philosophe bien de second ordre" (Koyrè, 68, p.213). Mas admite sua grande influência, às vezes maior até que a de Descartes, sobre os pensadores da época (Koyrè, 82, p.301).

elétricos, magnéticos e de fermentação consequentes de um espírito da natureza (More). A questão não se define facilmente, pois o que estava em jogo era a definição de Leis da Natureza. Ora, admitia-se que somente um ser dotado de inteligência pudesse se submeter a leis e um corpo inanimado não era, obviamente, dotado de inteligência, a menos que fosse preenchido por um espírito. Por outro lado, admitir um efeito não mecânico comandado por um espírito era visto pelos críticos como um retorno às qualidades ocultas<sup>8</sup>. A resistência continental à teoria da gravitação de Newton, foi exatamente reflexo deste impasse, se bem que Newton preferiu não se arriscar a uma hipótese metafísica para a gravidade (Newton, 72, Escólio Geral).

Temos visto que Newton claramente situa seu pensamento muito mais próximo à religiosidade de More e Barrow (lembramos que estes eram dois dos principais pensadores de Cambridge, na época em Newton ainda se graduava nesta instituição), que do mundo mecânico de Descartes e Hobbes. Mas seria erro grave esquecer que Newton também fora influenciado de forma muito importante pelos empíricos e parece que em especial por Boyle, com quem se correspondeu até a década de 1690, principalmente sobre assuntos ligados à alquimia. Boyle, apesar de não ser um matemático, assimilou o desenvolvimento da filosofia mecânica, e tornou-se uma ponte entre ela e a tradição empírica a que pertencia, lendo seu empirismo a partir das categorias cartesianas: por exemplo, como Descartes, defende que os fenômenos da natureza são provocados por movimentos locais dos corpos.

Boyle não despreza as causas finais e critica Descartes por fazê-lo. Mas tem plena consciência de quão insatisfatória é uma explicação teleológica, pois é necessário mais que explicitar a causa genérica, é necessário se fazer inteligível os mecanismos pelos quais produz sua ação (Burttt, 91, p.141). Boyle também critica o afastamento de Deus do sistema cartesiano. Seu pensamento sobre o espaço, tempo e extensão é confuso, oscilando entre More e Descartes, mas sua epistemologia é muito clara e digna de atenção, na sua atribuição de importância ao experimento metódico submetido à razão. “Pois eles [os que cultivam a filosofia experimental] consultam a experiência de modo mais frequente e cuidadoso; e, não contentes com os fenômenos que a natureza espontaneamente lhes oferece, estão prontos a, quando o consideram necessário, ampliar sua ex-

periência por meio de testes concebidos com finalidades específicas.” Em outro trecho afirma: “Quando se diz que a experiência corrige a razão, usa-se uma expressão algo imprópria; uma vez que é a razão mesma que, com base na informação da experiência, corrige os julgamentos que fizera anteriormente” (citado em Burttt, 91, p.162).

## IV Influências Heterodoxas

Por fim, por mais rápida e geral que seja um panorama da Filosofia Natural do século XVII, ele não pode deixar de fazer notar as fontes de influências que hoje consideramos como não ortodoxas ou ilegítimas, como as Escrituras Sagradas, a Cabala ou a alquimia. Os filósofos do século XVII e do anterior viveram intensamente e transmitiram a concepção analógica do universo como um Livro. E, como todo livro, para lê-lo seria necessário dominar sua linguagem. De Galileu e Kepler a Boyle e Gassendi, dos princípios filosóficos de Descartes aos matemáticos de Newton, todos possuíam a convicção de que a matemática seria “o alfabeto com que Deus escrevera o universo”. Neste sentido, Koyrè foi extremamente feliz ao afirmar que “a ciência moderna é uma desforra de Platão” (Koyrè, 82, p.302). Assim, as relações numéricas vislumbradas nos fenômenos naturais ou nas hierarquias teológicas deslumbravam seus estudiosos, que sentiam-se um passo mais perto da Verdade.

A *numerologia* conquistou sua legitimidade enquanto método, e antigas fontes como as dos cabalistas, as dos pitagóricos e dos antigos platônicos foram revisitadas, todas devidamente cristianizadas e modernizadas. Mas a analogia entre o Livro cuja linguagem deve ser decifrada e o Universo não se limitou ao estudo matemático. As Sagradas Escrituras continham também antigos ensinamentos, que tal como as órbitas planetárias, não se revelava a um primeiro olhar. Decifrar a linguagem das Escrituras desvelando-lhe as Verdades intrínsecas legitimou os trabalhos de cronologia, aos quais Newton, por exemplo, dedicou bastante atenção durante toda sua vida (v. Figura II). Os estudos alquímicos encontram seu lugar e sua legitimidade exatamente como as Escrituras. Em especial, o domínio alquimia significava não só o conhecimento do mundo, mas também auto-conhecimento e evolução (Bachelard,

<sup>8</sup> “Dizer que toda espécie de coisas é dotada de uma qualidade oculta específica pela qual ela age e produz efeitos manifestos é não dizer nada (...)” (Newton, 96, questão 31).

96, cap.II)<sup>9</sup>.

Apesar do teísmo presente na Filosofia Natural, as instituições religiosas nos séculos XVI e XVII viveram certa dificuldade de legitimação junto aos intelectuais da época. Como analisa Dobbs, “naquele tempo, a Igreja não mais era capaz de oferecer um claro, simples e inquestionável caminho para a salvação” (Dobbs, 75, 80). Este ponto, junto com a publicação de compilações alquímicas, atingindo um público mais amplo, foram fatores chaves para seu crescimento, principalmente nos países protestantes, livres do rigor da inquisição católica.

Mas claro, não devemos esperar uma total concordância entre aqueles pensadores. Já discutimos o quanto houve de reação à matematização radical da natureza proposta pelo mecanicismo e também outros não concordariam com a análise dos escritos antigos, ou com os estudos alquímicos. Mersene, jesuíta que manteve uma longa correspondência com Descartes, por exemplo, criticava duramente os alquimistas, como o rosacruziano Robert Fludd, e argumentava que atribuir po-

deres à estrelas, demônios ou espíritos da natureza era negar o poder de deus e o arbítrio humano. A crítica à alquimia, que se tornaria radical no século XVIII, se concentrava, por um lado, nos vários comprovados casos de charlatanismo, e, por outro, na linguagem essencialmente hermética dos escritos alquímicos, totalmente contrário ao espírito anti-ocultista da Filosofia Natural<sup>10</sup>.

Mesmo a alquimia não resistiu à secularização e, menos que a crítica aos casos de charlatanismo, o que a transformou em química foi a aproximação e o diálogo entre os pensadores mecanicistas e os alquímicos, como ocorreu com o grupo de alquimistas ligados à Hartlib e os mecanicistas ligados à Descartes. O importante detalhe que possibilitou o diálogo foi que mesmo críticos severos, como Mersene, não queriam o fim da alquimia, e sim sua desocultização. O que eles não podiam perceber que isto realmente significaria o seu fim, gradual, e o nascimento de uma nova ciência, enquanto “novos padrões de cooperação suplantavam aqueles da comunidade religiosa ” (Dobbs, 75, 91).

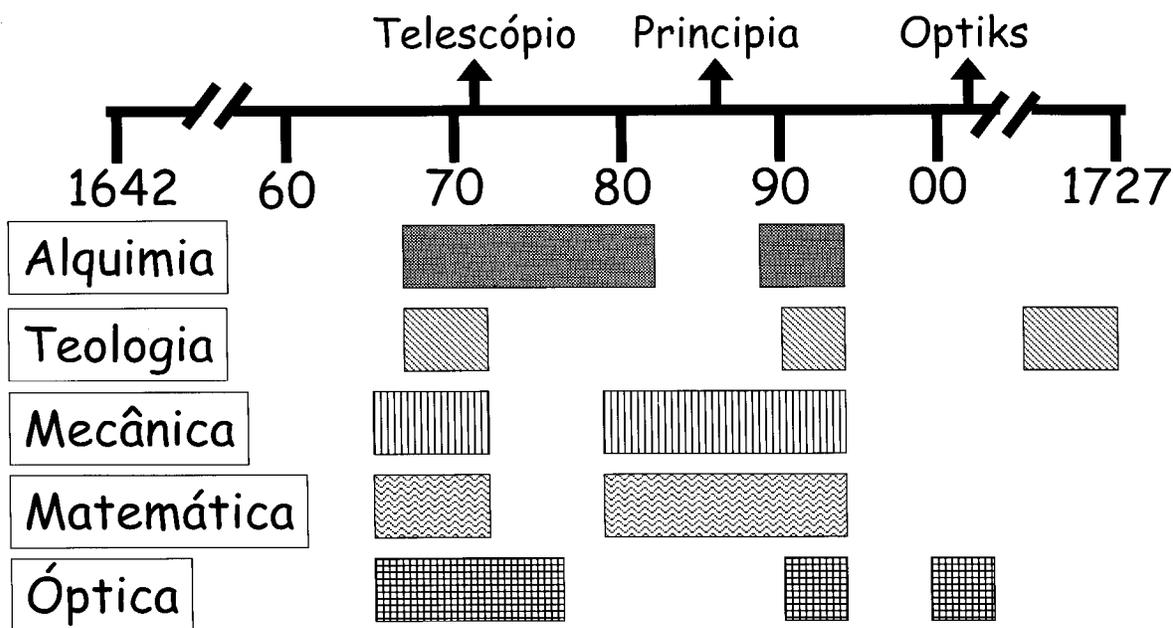


Figura 2. Cronologia das principais áreas de pesquisa acadêmica de Newton.

<sup>9</sup> A doutrina de transmutação dos metais, a grosso modo, defendia que todos os metais seriam compostos por frações diversas de dois princípios básicos, o Mercúrio e o Enxofre. Saber como alterar estas proporções levaria à obtenção de qualquer metal, incluindo os mais perfeitos, a prata e o ouro. Haveria possivelmente uma substância, a Pedra Filosofal, capaz de efetuar, de imediato, tal transformação. Mas, em todo caso, tudo tendia naturalmente à perfeição: um metal qualquer, esperado séculos suficientes, tornar-se-ia ouro ao fim de sua lenta evolução. O próprio homem, dizia a alquimia cristã, poderia evoluir neste sentido, e até o Mistério da ressurreição fora associado a uma espécie de transmutação (Figuer, 56).

<sup>10</sup> Como exemplo, um trecho típico de um dos muitos manuscritos alquímicos de Newton: “The better yoe proportions are the brighter and britler will ye Reg bee & ye darker ye scoria & the easier will they part: And also ye more perfect starr, unlesse the salts on ye top worke & bubble in the cooling to disturb ye sd superficies.” A alquimia, segundo Jung, justamente por ser uma atividade de projeção psicológica do sujeito sobre seu objeto, mais do que compreensão natural do objeto, necessitava da linguagem hermética e altamente simbólica (Dobbs, 75, cap. 2, o manuscrito citado é o MS. Add. 3975).

Em todo caso, a definição metafísica das categorias pós-escolásticas foi completada. O pensamento matemático (matemática como pré-determinação) sai vencedor, preparando terreno para o que seria o Iluminismo, um século depois. E não fundamentou apenas a ciência moderna, mas todo o pensamento moderno, de tal forma que podemos notar, por exemplo, que Descartes foi o pai não só de Newton, mas também de Spinoza ou de Kardec<sup>11</sup>.

## V Conclusões

O ponto central da crítica neoplatônica a Descartes é que no momento em que se separa radicalmente as coisas com extensão e as sem extensão, incluindo Deus e o mundo, a matéria tem que ser dotada de uma autonomia para organizar toda a complexidade das coisas. Mas se a matéria é autônoma e Deus participa só no momento da criação, deixando o universo por si só, o próprio Deus passa a ser uma hipótese desnecessária. “Não encontramos praticamente outra razão para o ateísmo senão esta noção dos corpos que têm, por assim dizer, uma realidade completa, absoluta e independente em si mesmos (...)” (Newton, 87, p.228).

O sistema cartesiano passa ser encarado como uma doutrina atéia, se bem que o próprio Descartes fosse teísta. “Falta muito aos pretensos princípios físicos de Descartes para que possa assim conduzir o espírito ao conhecimento de seu Criador. (...) Digo somente que algumas vezes ele abusou de seu espírito e conduziu seus discípulos a precipícios dos quais o mestre estava muito longe; digo que o sistema cartesiano produziu o de Spinoza; que conheci muitas pessoas conduzidas pelo cartesianismo a só admitirem como Deus a imensidão das coisas e que, ao contrário, não vi nenhum newtoniano que não fosse teísta no sentido mais rigoroso” (Voltaire, 96, p.26).

A Filosofia Natural no século XVII, assim como toda filosofia produzida na idade média cristã-islâmica, é uma filosofia atrelada a uma Verdade revelada por uma religião. Descartes encontra-se no centro de um momento de transição, que pretende “libertar” o pensamento. Mas como em toda transição, as contradições ainda não são claras: o mundo cartesiano, é realmente autônomo, mas não pode sobreviver sem Deus. O que os críticos do materialismo cartesiano não podiam perceber é que o mundo europeu estava num processo de secularização, e a produção filosófica era apenas um re-

flexo disto. As teorias newtonianas, a despeito das intenções de seu criador, e muito mais que a física de Descartes, se tornariam um importante agente ateizador da Filosofia Natural ao criar bases para o desenvolvimento, no século XVIII, do que hoje chamamos física clássica.

No fim das contas, a crítica a Descartes acabaria por se tornar elogio, como o de Condorcet, em 1786: “Descartes assegurou à razão, para sempre, seus direitos e sua independência” (citado em Laurent, 66, p.224).

## Referências

- G. BACHELARD, *O Novo Espírito Científico*, Nova Cultural, 1988. (Os Pensadores)
- G. BACHELARD, *A Formação do Espírito Científico*, Contraponto, 1996.
- M. BARBATTI, *Conceitos Físicos e Metafísicos no Jovem Newton: Uma Leitura do De Gravitatione*, Rev. da Soc. Bras. de Hist. da Ciência, 17, p.59, 1997.
- E.A. BURTT, *As Bases Metafísicas da Ciência Moderna*, Editora Universidade de Brasília, 1991.
- R. DESCARTES, *Œuvres de Descartes*, publiées par C. Adam & P. Tannery. Paris, J. Vrin, 1996.
- B. J.T. DOBBS, *The foundations of Newton's Alchemy*, Cambridge University Press, 1975.
- M. FEINGOLD, *Newton, Leibniz, and Barrow Too. An Attempt at a Reinterpretation*, Isis, 84 (2) 1993.
- L. FIGUIER, *L'Alchimie et les Alchimistes. Essai Historique et Critique sur la Philosophie Hermétique*, Paris, L. Hacette, 1856.
- A.R. HALL, *Isaac Newton. Adventurer in Thought*, Cambridge University Press, 1996.
- A. KOYRÉ, *Étude Newtonienne*, Gallimard, 1968.
- A. KOYRÉ, *Estudos de História do Pensamento Científico*, trad. M. Ramalho, Forense Universitária, Editora Universidade de Brasília, 1982.
- F. LAURENT, *La Philosophie du XVIIIe Siècle et le Christianisme*, Paris, Verboeckhoven, 1866.
- I. NEWTON, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, edited by A. Koyrè and I. Bernard Cohen, Harvard University Press, 1972. *Mathematical Principles of Natural Philosophy*, Motte's translation revised by Cajori, University of California Press. *Princípios Matemáticos da Filosofia Natural*, trechos escolhidos, Nova Cultural, 1987 (Os Pensadores).
- I. NEWTON, *O Peso e o Equilíbrio dos Fluidos*, trad. de L.J. Baraúna, Nova Cultural, 1987, p. 207-238 (Os Pensadores). *De gravitatione et aequipondio fluidorum*,

<sup>11</sup> Note-se, por exemplo, que as discussões sobre as provas e os atributos de Deus feitas no **Princípios de Filosofia** ou no **Discurso sobre o Método**, de Descartes, e aquelas feitas no **Livro dos Espíritos**, de Kardec, são extremamente semelhantes em conteúdo e estilo. Um estudo mais sistemático desta influência, até onde sabemos, espera ainda por ser feito.

ed. by A.R. Hall e M.B. Hall in *Unpublished Papers of Isaac Newton*, Cambridge University Press, 1962, p.90-121.

I. NEWTON, *Óptica*, trad. A. K. T. de Assis, Editora da Universidade de São Paulo, 1996.

PLATÃO, *Timeu*, trad. N.de Paula Lima, Hemus, s/d.

VOLTAIRE, *Elementos da Filosofia de Newton*, trad.

M.G.S. do Nascimento, Editora da Universidade de Campinas, 1996.

R.S. WESTFALL, *Never at Rest: A Biography of Isaac Newton*. Cambridge University Press, 1980.

R.S. WESTFALL, *A Vida de Isaac Newton*, Trad. Vera Ribeiro, Nova Fronteira, 1993.