

Luiz Henrique de Araújo Dutra  
Alexandre Meyer Luz  
(orgs.)

**Temas de  
Filosofia do  
Conhecimento**

Nelson Goodman  
Epistemologia  
Filosofia da Ciência



RUMOS DA EPISTEMOLOGIA (vol. 11)

**Temas de Filosofia do Conhecimento**

**Universidade Federal de Santa Catarina**

Reitor: Álvaro Toubes Prata

**Departamento de Filosofia**

Chefe: Gustavo Caponi

**Programa de Pós-Graduação em Filosofia**

Coordenador: Alessandro Pinzani

**NEL – Núcleo de Epistemologia e Lógica**

Coordenador: Cezar A.Mortari

**GECL – Grupo de Estudos sobre Conhecimento e Linguagem**

Coordenador: Luiz Henrique de A. Dutra

***Principia* – Revista Internacional de Epistemologia**

Editor responsável: Luiz Henrique de A. Dutra

Editores assistentes: Cezar A.Mortari e Jaimir Conte

**VII Simpósio Internacional Principia**

A Filosofia de Nelson Goodman

**Comissão organizadora**

Alberto Cupani  
Alexandre Meyer Luz  
Cezar A.Mortari  
Jaimir Conte

**Comissão científica**

Luiz Henrique de Araújo Dutra (UFSC, presidente)  
Catherine Elgin (Harvard University)  
Gary Hatfield (University of Pennsylvania)  
Oswaldo Chateaubriand Filho (UCRJ)  
Wilson Mendonça (UFRJ)

RUMOS DA EPISTEMOLOGIA (vol. 11)

Luiz Henrique de Araújo Dutra  
Alexandre Meyer Luz  
(orgs.)

# TEMAS DE FILOSOFIA DO CONHECIMENTO

NEL - Núcleo de Epistemologia e Lógica  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Florianópolis  
2011

© 2011, NEL – Núcleo de Epistemologia e Lógica, UFSC

ISBN: 978-85-87253-19-4 (papel)  
978-85-87253-18-7 (e-book)

Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Filosofia e Ciências Humanas  
Bloco D, 2º andar, sala 209  
Florianópolis, SC, 88010-970  
(48) 3721-8612  
nel@cfh.ufsc.br  
www.cfh.ufsc.br/~nel

FICHA CATALOGRÁFICA  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T278 Temas de filosofia do conhecimento [recurso eletrônico] / (orgs.) Luiz Henrique de Araújo Dutra, Alexandre Meyer Luz. – Florianópolis: NEL/UFSC, 2011.  
(Rumos da epistemologia ; v. 11)

Inclui bibliografia.

Exigência do sistema: conexão com a internet, browser e Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Trabalhos apresentados no VII Simpósio Internacional Principia, em Florianópolis em agosto de 2011, revistos e ampliados.

ISBN 978-85-87253-18-7

1. Teoria do conhecimento. 2. Ciência - Filosofia. I. Dutra, Luiz Henrique de Araújo. II. Luz, Alexandre Meyer. III. Série.

CDU 165.1

CDD 121

(Bibliotecária responsável: Sabrina Leal Araujo – CRB 10/1507)

Reservados todos os direitos de reprodução total ou parcial por  
NEL – Núcleo de Epistemologia e Lógica, UFSC.

Impresso no Brasil

## APRESENTAÇÃO

As primeiras versões dos trabalhos reunidos neste livro – assim como no volume *Linguagem, Ontologia e Ação* – foram apresentados no VII Simpósio Internacional Principia, realizado em Florianópolis em agosto de 2011. Os textos foram revistos e ampliados por seus autores, e reunidos em seções temáticas de forma a comporem um volume com certo perfil.

Os temas de filosofia do conhecimento de que tratam os capítulos deste livro pertencem ou ao domínio da teoria do conhecimento, ou epistemologia *strictu sensu*, ou ao domínio da filosofia da ciência, além daqueles que estão ligados ao pensamento de Nelson Goodman – o autor homenageado no referido simpósio.

A filosofia de Nelson Goodman é bastante variada e recobre um amplo espectro de temas importantes da área, a maior parte deles justamente relativos a uma concepção do conhecimento humano e de suas relações com outras atividades cognitivas e ativas, como as artes. Alguns dos textos da primeira seção deste livro discutem esses assuntos.

No conjunto, esses capítulos oferecem uma ampla e variada visão da filosofia de Goodman, inclusive no debate com outros filósofos importantes da tradição analítica no século XX e com os críticos e continuadores da perspectiva de Goodman. Embora não seja completa, trata-se de uma boa introdução ao pensamento de um dos filósofos mais importantes e influentes do pensamento anglo-saxão contemporânea, infelizmente, por sinal, menos discutido nos dias de hoje do que deveria ser – razão pela qual, aliás, ele foi escolhido como o tema principal do já mencionado simpósio da série *Principia*.

A segunda seção este volume se destina a temas de epistemologia e filosofia da ciência que não têm vínculo direto com o pensamento de Goodman. Mas, no conjunto, esses trabalhos também apresentam uma visão ampla e variada do pensamento epistemológico contemporâneo e, juntamente com a primeira seção, permitem uma visão de conjunto do estado da arte, digamos, da subárea do pensamento filosófico atual que se ocupa do conhecimento humano e da relação das questões propriamente epistemológicas com questões de outras subáreas da filosofia ou de algumas ciências.

Desta forma, temos certeza que este livro pode contribuir para uma visão de conjunto suficientemente abrangente dos temas de filosofia do conhecimento humano contemporânea, útil não apenas para o especialista, mas também para o iniciante.

Aproveitamos para agradecer a todos os autores por suas contribuições e pela paciência de reverem mais de uma vez seus textos. Agradecemos também imensamente aos organizadores do já mencionado simpósio *Principia*, em especial, aos colegas Alberto Cupani, César Mortari e Jaimir Conte, assim como a toda a equipe por eles montada e que conduziu tão bem os trabalhos do simpósio.

Agradecemos também, em nome da comissão organizadora do evento o apoio institucional da Universidade Federal de Santa Catarina, de seu Centro de Filosofia e Ciências Humanas, do Departamento de Filosofia e do Programa de Pós-Graduação em Filosofia da mesma instituição. Agradecemos finalmente às agências governamentais CAPES, CNPq, FINEP e FAPESC pelo apoio financeiro ao evento, em especial, no caso desta publicação, à FAPESC, que também viabilizou a publicação do volume *Linguagem, Ontologia e Ação*.

Florianópolis, outubro de 2011.

Luiz Henrique de Araújo Dutra  
Alexandre Meyer Luz

**TEMAS DE FILOSOFIA DO  
CONHECIMENTO**



coleção  
**RUMOS DA EPISTEMOLOGIA**

**Editor:** Luiz Henrique de A. Dutra

**Conselho Editorial:** Alberto O. Cupani

Cezar A. Mortari

Décio Krause

Gustavo A. Caponi

José A. Angotti

Luiz Henrique A. Dutra

Marco A. Franciotti

Sara Albieri



nel@cfh.ufsc.br  
(48) 3721-8612

Núcleo de Epistemologia e Lógica  
Universidade Federal de Santa Catarina

www.cfh.ufsc.br/~nel  
fax: (48) 3721-9751

Criado pela portaria 480/PRPG/96, de 2 de outubro de 1996, o NEL tem por objetivo integrar grupos de pesquisa nos campos da lógica, teoria do conhecimento, filosofia da ciência, história da ciência e outras áreas afins, na própria UFSC ou em outras universidades. Um primeiro resultado expressivo de sua atuação é a revista *Principia*, que iniciou em julho de 1997 e já tem doze volumes publicados, possuindo corpo editorial internacional. *Principia* aceita artigos inéditos, além de resenhas e notas, sobre temas de epistemologia e filosofia da ciência, em português, espanhol, francês e inglês. A Coleção Rumos da Epistemologia é publicada desde 1999, e aceita textos inéditos, coletâneas e monografias, nas mesmas línguas acima mencionadas.

# SUMÁRIO

## I – NELSON GOODMAN

<b>ADRIANA SPEHRS</b>	15
<i>Inducción, relatividad lingüística y práctica lingüística</i>	
<b>ANA FLEISNER E CHRISTIAN DE RONDE</b>	25
<i>¿Pueden las teorías físicas ser pensadas como “versiones de mundo” goodmanianas?</i>	
<b>CLAUDINEY JOSÉ DE SOUSA</b>	35
<i>Hume e Goodman: sobre a origem e validade das inferências indutivas</i>	
<b>GELSON LISTON</b>	48
<i>Goodman e o Significado do Aufbau</i>	
<b>Jean Segata</b>	56
<i>Versões de Mundo: Nelson Goodman e a Antropologia</i>	
<b>JEAN-PIERRE CARON</b>	65
<i>A teoria da notação de Nelson Goodman: contexto e recepção</i>	
<b>MARÍA LAURA MARTÍNEZ</b>	79
<i>Ian Hacking a propósito de Nelson Goodman</i>	
<b>NÉLIDA GENTILE</b>	91
<i>Nelson Goodman y Bas van Fraassen: tensiones en torno al problema de la induccion</i>	
<b>NOELI RAMME</b>	99
<i>A Teoria Geral dos Símbolos: novos caminhos para a estética</i>	
<b>RODOLFO GAETA</b>	107
<i>Nelson Goodman y el antiguo enigma del relativismo</i>	
<b>SUSANA LUCERO</b>	113
<i>Peculiaridades de la confirmación: Goodman y Hempel</i>	

## II – EPISTEMOLOGIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA

<b>ALBERTO OLIVA</b>	123
<i>Sobre a Natureza dos Desencontros entre a Ciência Pensada e a Feita</i>	
<b>ALEJANDRO CASSINI</b>	141
<i>Modelos, mapas y representaciones científicas</i>	
<b>ALEXANDRE LIMA</b>	157
<i>O modelo de Constituição de Aristóteles para delimitar a Economia</i>	
<b>ALEXANDRE MEYER LUZ</b>	173
<i>Sobre o Conceito de Racionalidade</i>	
<b>BRUNO CAMILO DE OLIVEIRA</b>	186
<i>Aspectos Metafísicos na Física de Newton: Deus</i>	
<b>CARLOS E. B. DE SOUSA</b>	202
<i>Redução nas Ciências Especiais: O Caso da Neurociência</i>	
<b>CELSO ANTÔNIO ALVES NETO</b>	219
<i>Indivíduos ou Tipos Naturais? Estatuto Ontológico e Historicidade das Espécies Biológicas no contexto evolucionista contemporâneo</i>	
<b>CHARLES FELDHAUS</b>	235
<i>Kant e Hume acerca da causalidade: a interpretação de Eric Watkins e seus críticos</i>	
<b>DEIVIDE GARCIA</b>	248
<i>O Que Pensava Feyerabend sobre Galileu: Metodologia e Episteme</i>	
<b>GILMAR EVANDRO SZCZEPANIK</b>	265
<i>Ao que nos refererimos quando falamos em técnica/tecnologia?</i>	
<b>GILSON OLEGARIO DA SILVA</b>	282
<i>Sobre estruturas linguísticas e paradigmas: as releituras recentes de Carnap e Kuhn</i>	
<b>GUSTAVO BARBOSA</b>	298
<i>Filosofias da Matemática na Academia – outras perspectivas para Platão e Aristóteles</i>	
<b>IVAN FERREIRA DA CUNHA</b>	310
<i>The pragmatic aspect of scientific laws in Carnap's later proposals</i>	
<b>JOSÉ AHUMADA</b>	321
<i>Alcances de los modelos de explicación mecánica en psicología y neurociencias.</i>	
<b>KÁTIA M. ETCHEVERRY</b>	335
<i>Teorias Fundacionistas e dilemas</i>	

<b>LUIZ HENRIQUE DE ARAÚJO DUTRA</b>	347
<i>The Perspectival Reality of Scientific Models</i>	
<b>MARCOS ALEXANDRE BORGES</b>	355
<i>“Não há nada, em lugar algum, que não se altere”</i>	
<i>Sobre o problema do movimento e o vazio na física cartesiana</i>	
<b>OSVALDO PESSOA JR.</b>	368
<i>Uma Teoria Causal-Pluralista da Observação</i>	
<b>OSWALDO MELO SOUZA FILHO</b>	382
<i>Pierre Duhem’s notions of body, combination and primary qualities: an ontology of continuous objects</i>	
<b>PAULO C. ABRANTES</b>	395
<i>Culture and Transitions in Individuality</i>	
<b>SERGIO HUGO MENNA</b>	409
<i>O Novum Organum e a inferências abduativas</i>	
<b>WILLYANS MACIEL</b>	427
<i>Substantivismo, determinismo e o debate acerca do estatuto ontológico do espaço-tempo</i>	

# ASPECTOS METAFÍSICOS NA FÍSICA DE NEWTON: DEUS

BRUNO CAMILO DE OLIVEIRA<sup>1</sup>

*Universidade Federal do Rio grande do Norte (Natal, Brasil)*

camilo.bruno@hotmail.com

**Resumo:** Através da análise do pensamento de Isaac Newton (1642-1727) encontramos os postulados metafísicos que fundamentam a sua mecânica natural. Ao deduzir causa de efeito, ele acreditava chegar a uma causa primeira de todas as coisas. A essa primeira causa de tudo, onde toda a ordem e leis tiveram início, a qual para ele assume um caráter divino, Newton aponta para um Deus sábio e poderoso e responsável pela ordem inteligente e pela harmonia das leis físicas e universais de tudo o que existe – Deus como criador e preservador da ordem do universo. Há ainda a analogia do conceito de Deus com o espaço e o tempo, na medida em que ambos comunicam infinitude e onipresença. Por fim, nas considerações finais apontarei a importância de Newton para a metafísica moderna e como os seus estudos contribuíram para uma visão posterior do universo e suas leis e do homem enquanto ser pensante.

**Palavras-chave:** Ciência Moderna. Leis Naturais. Espaço. Tempo. Deus.

## Breve introdução

O objetivo central deste artigo é esclarecer e articular alguns dos conceitos centrais da metafísica de Newton a partir de especulações registradas no manuscrito **O peso e o equilíbrio dos fluidos**, nas Questões de **Óptica** e no prefácio de **Princípios matemáticos da filosofia natural**<sup>2</sup>. Tentaremos compreender a concepção de Newton acerca da “matemática fundamentalmente a serviço da filosofia natural”. Para tanto, no decorrer do desenvolvimento, perceberemos de imediato que Newton representa uma desestabilização religiosa de sua era, já que conseguiu financiar a união da religião com sua mecânica tradicional e, sendo bastante interessante explorar cautelosamente seus escritos. A religião era algo muito básico para ele, e, jamais, um mero assessorio da sua ciência, ou uma adição acidental a sua metafísica – acreditava que o fator científico envolvia o teísmo, porém teria sido um teísta se seus poderes científicos não tivessem sido a florados. Abordaremos temas gerais como o papel de Deus no universo, teleologia e causalidade, quanto temas mais específicos como a estrutura do espaço, tempo e matéria. Veremos como eles convergem.

## 1. Concepções de Newton sobre o homem no mundo

Acolhendo a herança de seus ilustres predecessores, Newton também aceitou a ilustre visão do lugar do homem no mundo, aceitou a posição do homem em relação ao universo, em grande parte por ter sido a sua matemática um instrumento a serviço da filosofia experimental. Para ele, o mundo físico era possuidor, essencialmente, de características matemáticas, composto de partículas muito rígidas, indestrutíveis, de forma que, todas as mudanças na natureza devem ser vistas como separações ou movimentos desses átomos permanentes, algo bastante claro em **Óptica** (NEWTON, 2002, p. 281-282). É bastante claro em seus escritos que o forte empirismo de Newton sempre buscasse dominar e qualificar sua interpretação matemática do mundo atômico, ou seja, os átomos ou “partículas” são predominantemente matemáticos, porém não passam de elementos menores de objetos empíricos. Encontramos Newton sugerindo em **Principia** a possibilidade de tratar todos os fenômenos da natureza a partir de um método matemático mais exato, apesar de seu caráter fundamentalmente empirista ser certamente também evidente. O mundo da física é necessariamente um mundo perceptível, mas passa a ser caracterizado de forma única pelas qualidades que a sua redução a leis puramente matemáticas impõe.

Esta seria a estrutura básica do mundo físico na visão newtoniana de mundo. Sendo a natureza portadora de leis matemáticas como será que Newton encarava o próprio homem no meio disto tudo? Esta questão é respondida por Newton com base nas principais características da fisiologia e da metafísica de seus predecessores, como Galileu e Descartes, os quais Newton aceitou sem questionar a visão acerca da relação do homem com um mundo dotado de leis matemáticas e, neste caso, seu rigoroso empirismo deixou de prevalecer. Encontramos várias passagens em **Principia** em que Newton fala do homem no mundo e seu constante contato perceptivo imediato e em contato cognitivo com as coisas materiais, porém, especialmente em **Óptica** ele trata da relação do homem com a natureza com uma visão mais ortodoxa. A alma (idêntica a mente) é trancada dentro do corpo e isolada do ambiente externo, sem nenhuma espécie de contato imediato com o mundo externo; ela está presente em uma parte restrita do cérebro chamada por ele de *sensorium*, á qual possibilita os cinco sentidos da percepção imediata, a partir da transmissão de movimentos de objetos externos pelos nervos, e da qual os movimentos são transmitidos aos músculos. No tempo de Newton, a investigação fisiológica tinha se combinado com a metafísica de Descartes e Hobbes para sugerir as impressões sensoriais na alma e, não apenas a sensação deve ser transmitida de um objeto externo inacessível, mas estes movimentos da sensação são criados a partir de imagens, no caso da visão, criadas na retina dos olhos criando a imagem do objeto que supomos ver; os movimentos, transmitidos, não vêm do objeto externo, mas sim da interferência dos raios de luz na retina como confirma esta passagem de **Óptica**.

Os raios de luz, ao incidir sobre o fundo dos olhos, não excitam vibrações na *túnica retina*? Vibrações essas que, propagando-se ao longo das fibras sólidas dos nervos ópticos para o cérebro, geram o sentido da visão?... Quando um homem no escuro pressiona qualquer canto dos olhos com o dedo e move o olho em direção oposta ao dedo, vê um círculo de cores como as da pena da cauda de um pavão. Se o olho e o dedo permanecem quietos, essas cores desaparecem em um segundo, mas se o dedo for impulsionado com um movimento vibratório, elas reaparecem. Não resultam as cores desses movimentos excitados no fundo do olho pela pressão e movimento do dedo, como em outras são ali excitados pela luz para provocar a visão? (NEWTON, 2002, p. 255-256).

Estas especulações, especificamente entre as Questões 12 a 16 de **Óptica** são respondidas por ele a partir da noção metafísica de Deus – o único que poderia ver os objetos como eles realmente são – já que o homem está inserido num mundo onde, constantemente, está recebendo vibrações no seu *sensorium* de um mundo exterior, “somente as imagens transportadas, através dos órgãos da percepção, aos nossos pequenos sensores, são lá vistas e contempladas por aquilo que em nós percebe e pensa”, assim é pela visão, audição, tato, paladar e olfato. Esta doutrina de Newton é claramente a aceitação apreciável de uma doutrina que foi passada a ele por seus predecessores metafísicos, com uma ressalva de que seus experimentos em **Óptica**, especialmente dedicado as cores, houvessem derrubado de vez a teoria de que as cores são qualidades próprias dos objetos, mas qualidades da luz que incidem na retina, tendo seus raios como sujeito da percepção. E, porém, Newton não tinha qualquer intenção em considerar conjecturas com incertezas, ou seja, as cores não existem nem na luz, nem nos corpos, mas são fantasmas produzidos na nossa mente pela a ação da luz, e a única conjectura é a descrição pela qual este processo realmente acontece. Essas qualidades não têm vida própria fora dos cérebros dos homens, já que, externamente, nada mais são do que as partículas da matéria providas com qualidades que se tornam matematicamente tratáveis, movendo-se de determinadas maneiras.

De fato, a convicção de Newton acerca da separação do espírito, fundamentalmente estabelecida por Descartes na divisão entre *res cogitans* e *res extensas*, nunca foi totalmente estabelecida por ele em suas obras, ao menos aquelas amplamente conhecidas, mas é certo que ele nunca endossou a tentativa cartesiana de destinar uma categorização dos corpos fundamentalmente distinta do espírito, e por isso, conquistou a sua influencia sobre seus contemporâneos e sucessores – a mente humana passou a ser uma substância especial aprisionada no cérebro. Esta tentativa de atribuir à alma uma possível extensão, superior aos limites do corpo, não oferecia em termos científicos fundamentações epistemológicas, sendo abandonada aos poucos pelo o desenvolvimento da ciência, que rapidamente adotou a alma como ocupante de um lugar pequeno na extensão do cérebro, o qual veio a ser conhecido como *sensorium*, o que infere na dedução, a partir de seus escritos, de que provavelmente ele houvesse aprovado esta visão. No entanto, já que ele defende a ideia de extensão de Deus e

de espíritos etéreos, como veremos adiante, por que Newton, da mesma forma, não teria acreditado na extensão da alma? Realmente ele não adentrou neste assunto de forma mais específica, talvez pela sua característica inteiramente empírica e pela convicção de nunca deixar que seu método matemático o dominasse, ele tenha resolvido não responder esta questão porque já tinha sido elaborada e resolvida pelos grandes matemáticos metafísicos que o antecederam, pois adotava, substancialmente, a mesma visão deles, especialmente a de More, que procurava resolver estes problemas com recurso a Deus.

Mas o grande legado da postura do seu pensamento em relação ao lugar do homem no mundo, com certeza é a legitimação daquela visão que considera o homem como um mero expectador inferior do mundo, do vasto sistema matemático, cujo os movimentos constituem o mundo da natureza. Os novos conceitos de espaço, tempo, movimento, massa, dentre outros, destruía a romântica visão do homem enquanto ser no mundo. O mundo – rico em cores, som, cheiros, gostos e tato – era agora comprimido em um diminuto lugar do cérebro, o mundo passou a ser um lugar escuro, duro, frio e sem cor, quieto e morto, de quantidades, de movimentos matemáticos computáveis. O mundo depois de Newton finalmente derrubou o aristotelismo dando lugar a um newtonismo, que se tornou a visão de mundo predominante nos tempos modernos. Mais do que afirmar, de acordo com seus predecessores, o verdadeiro lugar do homem e da mente no mundo da natureza, Newton fez as mais admiráveis descobertas sobre este mesmo mundo, estabelecendo, de forma mais explícita e aceitável, como realmente o mundo, externo ao homem, deve ser imaginado por ele, pois, desde o sucesso de Newton, a natureza passou a ser pensada como o domínio de massas, movendo-se de acordo com leis matemáticas pelo espaço e pelo tempo, sobre a influência de forças definidas e confiáveis. O mais importante é que neste ponto observamos seu experimentalismo sendo gradativamente desertado, pois, é aqui que vemos ele sugerindo concepções bastante além do alcance da verificação experimental e perceptível no corpo principal da sua obra clássica.

## 2. A união entre filosofia e ciência

Um cuidadoso exame das obras de Newton revela de imediato uma constante esperança de que os fenômenos da natureza sejam reduzidos a linguagem formalmente matemática. Uma completa e rara declaração desta afirmação pode ser encontrada em sua carta a Oldenburg<sup>3</sup>, em resposta aos ataques de Hooke a sua metodologia das hipóteses.

Em último lugar, eu deveria tomar conhecimento de uma expressão casual, que sugere uma certeza maior que eu jamais prometi nessas coisas, *a saber, a certeza das demonstrações matemáticas*. Eu realmente disse que a ciência das cores era matemática e tão certa como de qualquer outra



parte da óptica; mas quem não sabe que a óptica, como muitas outras ciências matemáticas, depende tanto das ciências físicas como de demonstrações matemáticas? E a certeza absoluta de uma ciência não pode exceder a certeza dos seus princípios. Ora, a evidência pela qual enunciei as proposições das cores deriva de experimentos, e é, portanto, física: por conseguinte, as próprias proposições não podem ser avaliadas como mais que princípios físicos de uma ciência. E se aqueles princípios forem tais que com base neles um matemático possa determinar todos fenômenos de cores que podem ser causados por refrações..., suponho que a ciência das cores será considerada matemática, e tão exata quanto qualquer parte da óptica. (NEWTON, 1779-85, p.342). In: (BURTT, 1991, p. 176).

Observamos nesta passagem o quanto é evidente a esperança de Newton em alcançar, através de sua metodologia, um grau mais alto do que aquele revelado pelas experiências. Suas proposições acerca das cores derivam de experimentos, que transformam as proposições em princípios da ciência, de tal modo, que podem delas sofrer demonstrações matemáticas de todos os fenômenos de refração de cor. Depois da análise empírica do fenômeno, segue-se a indução de um argumento, resultante da conclusão do fenômeno parcialmente comprovado, o qual é exposto sob uma conclusão geral, isto se não ocorrer nenhuma exceção proveniente dos fenômenos. As proposições acerca das cores derivam de experimentos e se transformam em princípios da ciência, de tal maneira que é possível fazer demonstrações matemáticas de todos os fenômenos de refração da cor. Entretanto, se posteriormente ocorrer uma exceção proveniente dos experimentos, ela deve ser declarada de acordo com as exceções que ocorreram. Newton está persuadido que desta forma de análise podemos proceder dos compostos para os ingredientes, e dos movimentos para as forças que os produzem, e dos efeitos para suas causas e das causas particulares para as mais gerais, até que o percurso do argumento termine na sua forma mais geral. Este é o método de análise newtoniano empírico-matemático; é deste modo que se realizou o sucesso de suas descobertas científicas – presumir que estão descobertas as causas, estabelecer os princípios, e a através deles explicar os fenômenos daí provenientes, provando as explicações em comunhão. É justamente na experiência que conceitos matemáticos podem ser observados em sua prática: a matemática funciona como uma espécie de código, ao qual, através deste, pode-se explicar ou codificar o processo empírico.

O método experimental-matemático de Newton, seu *modus operandi*, parece almejar justamente esta relação entre ciência e matemática, o que é bastante claro em seus escritos. Partir com a simplificação dos fenômenos por experimentos, para que suas características quantitativas variáveis possam ser apreendidas e definidas precisamente através da matemática. Em seguida, torna-se necessária a elaboração matemática de tais proposições, geralmente com o auxílio do cálculo, de tal forma que a operação desses princípios, em quaisquer quantidades ou relações em que possam ser encontrados, possam ser expressos matematicamente. Por fim, sugerir, nos casos em que a natureza de tais causas

adicionais permaneça obscura ou ilógica, uma expansão do nosso presente aparato matemático, para lidar com elas mais eficazmente. Desse modo, devem ocorrer cuidadosas experimentações, pois, é mais fácil compreender os fatos perceptíveis, porém, tal compreensão, contanto que exata, deve ser expressa em linguagem matemática. Assim, a partir dos experimentos, devemos descobrir as características, e conseqüentemente, ter nossas conclusões verificadas a fim de se aprofundar no conhecimento exato. O seu propósito é responder a exigência que os fenômenos impõem, é se certificar das quantidades e propriedades da força de atração entre os corpos a partir dos fenômenos e descobrir princípios que, de maneira matemática, possam explicar mais elaboradamente. Ele admite no Livro III de *Principia* a impossibilidade da observação direta e imediata de cada detalhe, por isso, a matemática surge para evitar todas as questões a respeito dos fenômenos da natureza ou qualidades das forças, surge, justamente, para não determinar esta ou aquela teoria como mera hipótese.

Se quisermos interpretar, no sentido realista, a correlação entre as noções de força, massa e aceleração, é preciso ultrapassar o realismo das coisas e mergulharmos no realismo das leis, o que nos força a admitir duas formas de realidade: o realismo sobre entidades e o realismo sobre leis. Esta divisão epistemológica estabelece a relação fundamental da dinâmica, tornando à mecânica verdadeiramente racional. Contudo, será que podemos inferir que os princípios racionais são hierarquicamente designadores da realidade? Na mecânica racional de Newton podemos! A matemática associa-se a experiência racionalizando-a, permitindo deduções formais, mostrando-se aberta a um campo de abstração indefinido, exprimindo-se nas mais diversas equações simbólicas. Uma passagem do final de *Óptica* ilustra justamente a realidade existente das leis naturais.

Considero esses princípios (gravidade, fermentação, coesão, etc.), não como qualidades ocultas, que se supõe resultar das formas específicas das coisas, mas como leis gerais da natureza, em virtude das quais as coisas são formadas, a verdade deles aparecendo para nós pelos fenômenos, embora suas causas ainda não estejam descobertas. Pois estas são qualidades manifestas, e apenas suas causas estão ocultas. (NEWTON, 2002, p. 290).

Neste trecho encontramos claramente a afirmativa de princípios ativos, como os da gravidade, não como “qualidades ocultas”, mas leis naturais que existem em determinada realidade natural e que fundamentam as qualidades manifestas. E a causa destas forças e leis naturais Newton atribuía a Deus. Percebemos assim que a mecânica racional conquista rapidamente todas as funções de um *a priori* Kantiano.

A mecânica racional de Newton é uma doutrina científica já dotada de um caráter filosófico Kantiano. A metafísica de Kant instruiu-se na mecânica de Newton. Reciprocamente, pode explicar-se a mecânica newtoniana como uma informação racionalista. Ela satisfaz o espírito independentemente das verificações da experiência. Se a experiência viesse

dissenti-la, suscitar-lhe correções, tornar-se-ia necessário uma modificação dos princípios espirituais. (BACHELARD, 1976, p. 40).

A mecânica racional de Newton conquista todas as funções de um *a priori* kantiano e não é a toa que a metafísica de Kant se instruiu na mecânica racional de Newton. A informação racional da mecânica newtoniana se satisfaz em um campo mais independente das verificações empíricas – ela por si só é capaz de suspender um juízo correto acerca dos fenômenos. Se em alguma ocasião a experiência viesse desmentir a informação racional, suscitar-lhe-ia correções, tornar-se-ia necessário uma modificação dos princípios teóricos, mas os princípios matemáticos existem na natureza, o problema é que não apreendemos estes princípios corretamente, porque nosso limite humano não permite. Mesmo que a natureza tenha se revelado como uma ordem matemática, existem leis e aspectos quantitativos exatos em qualquer fenômeno que a experiência em laboratório possa confirmar, até que experimentos mais amplos detectem sua forma mais genérica. Newton crê em seu método como princípios de “dedução” de movimento “a partir dos fenômenos”, justamente porque estes princípios são confirmações completas e exatas dos fenômenos. Para Newton não há hipóteses na filosofia natural, porque analisamos os fenômenos para deduzir suas leis matemáticas, dentre as quais aquelas com maior observação e aplicação precisamente confirmadas são tornadas gerais por indução, já que a indução não significa diminuir a certeza matemática dos resultados, mas simplesmente enfatiza o empirismo fundamental newtoniano.

Sua invenção do cálculo infinitesimal<sup>4</sup> – se é que foi ele o inventor – lhe permitiu demonstrar a identidade entre a gravidade terrestre e a celeste e descobrir a lei de atração fundamental que une os corpos menores e maiores, ou seja, os átomos e as estrelas do Universo infinito. É óbvio que não devemos esquecer que o desenvolvimento do cálculo, sem o qual a perfeição do *systema mundi* newtoniano jamais teria êxito, deve-se o seu desenvolvimento a seu grande rival de discussões filosóficas, Leibniz, que também contribuiu bastante para o desenvolvimento do cálculo. Para Newton, a ciência é composta de leis que enunciam o comportamento matemático da natureza – leis claramente dedutíveis dos fenômenos e verificáveis exatamente nos fenômenos – o que torna a verdade científica mais segura dos fatos do mundo físico. A atitude newtoniana de unir o método matemático e experimental, proporcionou a exatidão ideal de um à constante necessidade epistemológica do outro, criando uma nova ciência, cuja definição era a formulação matemática exata dos processos do mundo natural.

Ora, esta análise dos aspectos do método newtoniano demonstra-nos justamente em qual medida podemos falar em metafísica newtoniana, pois seu método aponta justamente uma explicação, mensurável, sobre a ideia da natureza do universo como um todo a partir dos sistemas especulativos, já que o seu método vislumbrava um corpo de conhecimentos exatos, de exatidão e percepção da natureza pelo homem, e deste modo, como podemos falar em metafísica newtoniana?

Em primeiro lugar, as explicações finais de qualquer proposição ou qualquer análise de uma afirmação, não pode escapar da metafísica, ou seja, a única maneira de não ser um metafísico é não dizer nada. Deste modo, quando Newton pretende conhecer a realidade dos fenômenos, de fato ele está no rastro de um conhecimento mais verdadeiro acerca das coisas. David Brewster em sua obra *The life of Sir Isaac Newton* classifica Newton como um “positivista<sup>5</sup>” e analisando com mais exatidão não é absurdo, em certo sentido, que Newton de fato era um positivista, justamente por assegurar os sucessos reais de suas pesquisas científicas pela matemática, já que podemos descobrir relações entre certas porções da matéria sem conhecer qualquer causa sobre ela, como no caso das teorias por indução. E o que importa no nosso estudo, não é se estas induções são falsas ou verdadeiras, mas se é possível encontrarmos-nos metafísica nela. De fato, encontramos definições sobre “natureza fundamental”, “conhecimento correto”, “natureza do todo” em seus escritos, o que revela suposições extremamente importantes acerca do universo; encontramos visões que sugerem acontecimentos em termos universais sem referência a qualquer outra coisa puramente antropológica. O positivista realmente insiste em sistemas isoláveis na natureza, cujo todo o comportamento pode ser reduzido a lei sem que qualquer investigação de outros acontecimentos, pois é um conhecimento que ocupa um contexto maior. Podemos, por exemplo, saber dos acontecimentos do sistema solar mesmo que as estrelas desaparecessem, mesmo assim, saberíamos que é possível reduzir os fenômenos celestes à lei matemática com base em princípios que independem da existência das estrelas, ou mesmo deduzir o movimento da queda de corpos na Lua mesmo sem estar lá para observar, portanto, sem razão para supor que o desaparecimento das estrelas perturbaria as formulações. Isto já seria uma grande suposição acerca da natureza do universo, e sugere muitas outras considerações maiores. Por mais que possamos nos distanciar da metafísica nos escritos newtonianos, ela mesma surge em proposições por conta dos princípios que estes estudos almejam, é neste sentido que a física newtoniana envolve postulados metafísicos altamente significativos.

Por isso, é possível que possamos perceber em Newton argumentos metafísicos, já que a metafísica sempre se realizará inconscientemente, e ainda proporcionará um discurso que poderá ser passado adiante a outros bem mais articulados, propagando-se por induções ou insinuações, em vez de um argumento direto e fechado. O engajamento em qualquer investigação importante deverá ter um método, e este estará em uma forte tentativa em criar, dele mesmo, uma metafísica, supondo um universo que fundamentalmente este método esteja apropriado e bem desenvolvido, ou quando tratamos de questões fundamentais acerca da natureza necessariamente sucumbimos à metafísica se quisermos atingir uma completa realização intelectual. O conceito geral de Newton do mundo físico a corolários foi parte da sua pretensão em tratar “da massa”, que ganhou importância metafísica para conseguir estender as implicações do seu método. Além disso, Newton expõe suas ideias sobre a natureza do todo e função do éter, sobre a existência de Deus dentre outros. A sua metafísica demonstrava-

se de acordo com os teoremas mecânicos ou ópticos desenvolvendo ainda mais conceitos científicos e filosóficos e, embora o “positivista” tentasse se livrar da metafísica newtoniana, ele tornou-se preso a uma metafísica muito mais definida.

### 3. Deus: Criador e Preservador da ordem do mundo

O tratamento que Newton dava a questões como o espaço e o tempo, todavia, o conduziu, por antecipação, à importância da sua interpretação fundamentalmente teísta do universo, e será útil notar, em primeiro lugar, que suas visões teológicas lhe representavam um elemento metafísico de outro tipo. Para ele, a religião era objeto de interesse fundamental, embora, lidasse com um domínio diferente do objeto da ciência. Constatar a certeza empírica de que Deus existe e o que ele pode fazer é algo em suma profundamente difícil ou impossível de constatar em linguagem científica. Por certo, Newton estava seguro de que certos fatos empíricos implicavam a existência de um Deus com certa natureza e funções definidas. Pois, em Newton, Deus não era tão afastado assim do mundo que a ciência buscava conhecer, já que, cada passo verdadeiro que a ciência natural dava, nos deixava mais próximos do conhecimento de uma causa primeira. Essa era uma lógica tão nítida para ele quanto especificamente a sua terceira lei<sup>6</sup>. Portanto, embora a religião e a ciência sejam interpretadas de forma diferente uma da outra, cada uma válida ao seu modo, para Newton, o domínio da ciência era dependente de Deus. Assim, Newton banuiu preconceitos religiosos dos seus teoremas científicos positivos.

Assim, Newton estava preocupado em comprovar a existência de um criador, bem como, Sua constante atuação no mundo. Pois, a estrutura do universo racionalmente ordenado poderia demonstrá-lo como um produto de um Ser Divino. Há um manuscrito de Newton, intitulado *Origines (Theologiae Gentilis Origines Philosophicae)*, que, segundo Westfall (2002, págs. 443-446), foi o seu tratado teológico mais radical. A principal idéia presente no *Origines* (1969) é a diminuição da importância do Cristo, além de sugerir que a verdadeira e única religião seria conhecida através do estudo da natureza. Pois, em se tratando de Newton e seus estudos acerca de Deus, podemos destacar duas idéias principais em seus escritos: Deus aparece como a causa da gravidade e outras forças através do éter, e, atuante e existente através da comprovação da realização histórica das profecias. Para ele, Deus se apresentava ao homem por meio de profecias e atuava constantemente em Sua obra a qual a Sua ação explicaria forças à distância. Eis uma passagem de **Óptica**, a qual ele se questiona:

A ocupação principal da filosofia natural é discutir, a partir dos fenômenos, sem disfarçar hipóteses, e deduzir causas de efeitos, até chegarmos à causa primeira de todas, que, certamente, não é mecânica; e não somente desvendar o mecanismo do mundo, mas, principalmente, resolver estas e outras questões similares. O que há em lugares quase desprovidos de matéria, e por que é que o Sol e os planetas gravitam, uns em direção aos

outros, sem matéria densa entre eles? Por que motivo a natureza nada faz em vão; e por que surge toda aquela ordem e beleza que vemos no mundo? Para que propósito existem os cometas, e por que os planetas se movem, todos, da mesma forma, em órbitas concêntricas, enquanto que os cometas se movem de outras maneiras em órbitas muito excêntricas, e o que impedem as estrelas fixas de caírem umas sobre as outras? Como os corpos dos animais são concebidos com tanta arte, e para que fins seriam suas diversas partes destinadas? Foi o olho criado sem o conhecimento da ótica, ou o ouvido sem o conhecimento dos sons? Como os movimentos do corpo seguem a vontade, e de onde vem o instinto dos animais? Não é o sensorio dos animais aquele lugar em que está presente a substância sensoria, e no qual as espécies perceptíveis das coisas são levadas através dos nervos e do cérebro, para que lá possam ser percebidas, por sua presença imediata, por aquela substância? E, sendo essas coisas executadas corretamente, não parece, a partir dos fenômenos, que haja um ser incorpóreo, vivo, inteligente, onipresente, que, no espaço infinito, como se fosse seu sensorio, vê as coisas intimamente, e as percebe inteiramente, e as compreende completamente pela sua imediata presença perante ele? (Newton. Isaac, 1730, págs: 344 e 345).

Nesta passagem, os fatos cuja casualidade fundamental, Newton sempre atribuiu ao éter, parecem ser vistos como uma operação direta de Deus, tais como a gravidade e a produção do movimento corpóreo por meio da vontade. Desses argumentos teológicos, o mais irrefutável em sua mente, e que nunca deixava de enfatizar, reflete sua total familiaridade com os fenômenos do sistema celeste, ou seja, o fato de que os planetas se movem, todos da mesma forma, em órbitas concêntricas, enquanto que os cometas se movem de outras maneiras, em órbitas muito excêntricas, ou ainda explicar, a harmonia e a pura racionalidade por trás das leis e outras características da natureza. Pois, o Deus de Newton é a causa física e lógica de tudo o que existe. Ele é a causa motora e por isso essência de todos os movimentos. É também a racionalidade por trás do universo e suas leis.

### **A) Atribuições de Deus na economia cósmica**

Desse modo, por causa de sua poderosa mente religiosa, aliada com um sentido apurado de investigação do mundo, Newton apoiou a opinião, então corrente, da gênese fundamentalmente religiosa do universo. Originalmente, Deus criou o espaço e o tempo, fundamentando os movimentos pela a sua presença e existência contínua; da mesma forma Ele constituiu as massas e deu-lhes movimento; Ele é o responsável pela ordem inteligente e pela a harmonia regular na estrutura das coisas. E convém lembrar que nenhum de seus predecessores, dentre os cientistas mecânicos da natureza, aventuraram-se a conceber o mundo, de forma tão coerente, como uma máquina matemática quanto Newton.

Podemos encontrar também, na indagação final de **Óptica**, Deus como responsável por uma tarefa muito mais intrincada de mecânica aplicada; a Ele é destinada a obrigação de reformar providencialmente o sistema do mundo e do

universo quando o seu mecanismo se desgastar. Pois, o princípio ativo do éter provém à conservação do movimento, mas não o suficiente para ultrapassar “as irregularidades já sabidas dos movimentos dos cometas e dos planetas”, como por exemplo, a desintegração gradual e contínua dos cometas, sob a influência do calor solar e ao retardamento por força das atrações mútuas entre si e entre os planetas, e da mesma forma, devido ao aumento gradual no movimento dos planetas, cujas causas são as mesmas proferidas acima, as irregularidades da natureza estão aumentando e o dia que terão de ser feitos novos reparos virá.

Enquanto que os cometas se movimentam em órbitas excêntricas, de todas as maneiras, o destino cego nunca poderia fazer com que os planetas se movimentassem da mesma maneira em órbitas concêntricas, exceto por algumas mínimas irregularidades, surgidas a partir das ações mútuas dos cometas e dos planetas, uns sobre os outros, que aumentariam até que fosse necessário reformar o sistema. (Newton. Isaac, 1730, pág. 378).

Newton diz que Deus é solicitado a cumprir essa tarefa de maneira científica, na medida em que Deus é um agente onipresente, eterno e poderoso, que por estar em toda parte, é capaz de movimentar os corpos com o uso de sua vontade, e assim, formar e reformar as partes do universo, do mesmo jeito que, por nossa vontade, movemos as partes de nossos próprios corpos. Deste modo, Newton pressupõe que toda a beleza, ordem e harmonia que caracterizam o reino celeste, devem ser preservados eternamente. E, não serão preservados pelo o espaço, pelo o tempo, pela massa e pelo éter apenas; a sua preservação requer o exercício contínuo daquela vontade divina que escolheu livremente essa ordem e harmonia como os propósitos do seu primeiro esforço criador.

Também podemos perceber em suas obras, uma reflexão acerca das características racionais da natureza, as quais acabam invocando necessariamente a existência de uma racionalidade superior. Em Newton, o mundo não podia ter surgido do caos pelas simples leis da natureza; algo primordial deveria ter começado tudo e tal essência assumia um valor de racionalidade visto que, as leis naturais assumem esse caráter. Podemos ler a estrutura da natureza por matemática. Pois, a estrutura da natureza assume um valor de racionalidade ao comprovarmos matematicamente suas leis por cálculos.

E após ter a condensação tomada diversas formas, primeiramente pela a mão do Criador e a partir de então pelo o poder da natureza que, em virtude do mandamento, cresce e se multiplica, tornando-se uma imitação completa do exemplo que lhe foi dado pelo criador. (Newton In: Brewster. David, 1855, pág. 392)

É certo, que ao investigarmos Newton com maior profundidade, descobrimos que ele não tinha qualquer intenção de separar Deus do controle de sua imensa máquina e de sua interferência ocasional nela. É fácil observar em suas obras, que a atribuição que Newton concerne à Deus, em suma, se refere ao desempenho dos corpos na economia cósmica diária. Pois, mesmo com o dualismo de conceitos (Deus e ciência), era bastante claro para ele que teologia e

ciência poderiam andar de mãos dadas. Pois, no que se refere ao impedimento das estrelas fixas de colidirem em pleno espaço, bem como, a trajetória dos planetas em torno do Sol, Deus preenchia de forma convincente a explicação para tais questões, assim como a resposta para a racionalidade existente na natureza. E devido ao caráter empírico de Newton, é impossível presumir que ele proferisse algo em seus escritos ao qual não tivesse a mais pura convicção do que estava defendendo. De fato, a comprovação empírica acerca de Deus ele não podia ter, mas alguma coisa nele o deixava convicto da existência Dele. Pode-se dizer que, até os dias de hoje, a questão de Deus em Newton é tida como um dos principais enigmas do seu pensamento. Para ele, Deus é tanto a causa primeira e essencial como a manutenção de tudo aquilo que a causa essencial começou. Pois, a razão por trás de todo o sistema cósmico, bem como, a localização dos planetas e de outros astros de forma bem organizada, a ponto de impedir colapsos entre corpos e todas as suas propriedades vitais, só podia ter surgido, para ele, de uma razão infinitamente sábia. Em *Princípios* Newton se convence de que, para impedir esse colapso, Deus havia colocado as estrelas às distâncias imensas uma das outras. Dessa forma, a totalidade do universo foi posta em movimento, permanecendo assim desde então, à semelhança de uma máquina governada por leis racionais e imutáveis.

## **Considerações finais: a importância de Newton para a metafísica moderna**

No que concerne ao âmago principal da nova metafísica científica moderna, não podemos deixar de destacar uma nova atribuição aos valores da realidade fundamental. Pois, o mundo outrora percebido como um mundo de substâncias dotadas de tantas qualidades fundamentais, as quais podiam ser percebidas pelos os sentidos, passou a ser o mundo dos átomos, equipado com características matemáticas e movendo-se de acordo com leis matemáticas. A eficácia da matemática como ferramenta para compreensão dos corpos materiais que se movem no espaço e no tempo acabou culminando em uma melhor compreensão acerca da realidade. De fato, é a Newton que podemos atribuir essa transformação que resultou na vitória dessa visão metafísica. Seus estudos sobre questões essenciais da natureza perceptível como a massa, o tempo e o espaço, ajudaram a humanidade a ter uma visão diferente do que poderia ser o mundo, a sua estrutura e seus corpos. As explicações em termos de formas e de causas finais de eventos foram finalmente postas de lado, em favor de explicações relacionadas a causas eficientes, as quais consistiam de movimento dos corpos e assumiam qualidades mecânicas sempre que isso fosse possível. Com relação a esse aspecto da mudança, Deus deixou de ser tido como a Suprema Causa Final e, em partes onde se acreditava ainda Nele, tornou-se a Primeira Causa Eficiente do mundo. E, aonde não existia a crença em Deus, existia o pensamento da incógnita origem



do universo, a qual era confiada à ciência o papel de buscar a resposta para tal questão. Pois, principalmente a partir de Newton, o homem havia perdido a alta posição que havia sido sua, como parte da hierarquia teleológica do universo, e a sua mente passou a ser encarada como uma combinação de sensações. A relação da mente humana com a natureza passou a ser objeto de estudo ainda mais intenso entre os pensadores modernos, bem como a localização e as funções da mente no cérebro e sua explicação de sensações e de idéia, como Kant e Hegel.

Pode-se definir que essas mudanças condicionaram praticamente todo o pensamento exato moderno. E não é difícil admitir que com o tempo, a partir do choque entre as visões antigas com as modernas acerca da realidade e de suas qualidades, será criada uma nova concepção científica do mundo, que poderá prevalecer por tanto tempo e dominar o pensamento humano tão profundamente quanto à grande concepção do período medieval. Em certo sentido, nos dias de hoje, podemos comprovar isso e atribuir a Newton a visão prevalecente do mundo contemporâneo.

No que diz respeito à natureza física da realidade, é bastante claro que após os feitos da física moderna, que o mundo ao nosso redor, entre outras coisas, é um mundo de massas que se movem de acordo com leis enunciáveis de forma matemática no espaço e no tempo. Pois, negar isso, seria negar os resultados reais de Newton e outros filósofos cientistas, através de suas pesquisas e experiências científicas a respeito da natureza e do nosso ambiente físico. Pois, os fundadores da filosofia da ciência estavam absortos no estudo matemático da natureza. Eles tendiam a evitar cada vez mais à metafísica, até onde podiam; quando não puderam evitá-la, ela tornou-se um instrumento para sua posterior conquista matemática do mundo. Naquele momento, no final do período moderno para ser mais exato, o crescimento das ciências químicas, biológicas e sociais estavam em ascensão, e isso não teria sido possível, se a física-mecânica newtoniana não tivesse antecipado o desenvolvimento exato dessas ciências em toda a sua extensão. No que diz respeito às leis acerca da realidade natural, era certo que ele não podia atingir o grau absoluto de todas as leis. Pois, Newton sugere, fortemente, que a realidade só pode ser vista somente de forma simples pelo o homem devido a sua finitude ser inconsistente com um caso mais complexo que é causa natural, e que as qualidades primárias apenas caracterizam a natureza até o ponto em que se submeta à manipulação matemática, até o ponto em que seja a própria natureza uma mistura de qualidades ordenadas e irreduzíveis. E a construção de uma estrutura racional a partir desses diversos aspectos da natureza é a grande dificuldade da cosmologia contemporânea, a saber, que até nos dias de hoje, a principal questão que está em pauta no mundo científico é a questão “De onde viemos e para onde vamos?”.

Isso se torna ainda mais evidente quando se confronta a segunda fase da transformação newtoniana, o problema da causalidade. Pensadores diferentes em épocas distintas fizeram suposições largamente diferentes sobre o que constituiria uma explicação causal sólida de qualquer coisa. E no que diz respeito a um estudo sólido da filosofia científica em busca da causalidade das coisas,

parece ter havido, até então na modernidade, três principais convicções, basicamente distintas, a esse respeito. Uma é a posição teológica da filosofia de Descartes, segundo o qual a causa deve ser adequada ao efeito “formal ou eminentemente<sup>7</sup>”. A segunda é a posição mecânica de Newton e seus contemporâneos conforme aqui estudada. Sua premissa fundamental é a de que todas as causas e efeitos são redutíveis a movimentos dos corpos no tempo e no espaço e são equivalentes matematicamente em termos das forças enunciadas. E a explicação é dada pela análise dos eventos nos movimentos das unidades-massa elementares de que são compostos, e de enunciação do comportamento de qualquer grupo correlato de eventos na forma de uma equação. Uma explicação de qualquer coisa é tida como inteiramente adequada se descobrir algum outro evento equivalente matematicamente que possibilite a previsão exata do anterior ou a ocorrência do posterior. A visão newtoniana do mundo é um corolário metafísico mensuravelmente lógico desta premissa, com respeito à natureza da explicação. A terceira posição sobre a causa é a evolucionária, reforçada em épocas mais recentes pela crescente sensação de que os fenômenos de crescimento, tanto orgânicos como inorgânicos, requerem um tipo de explicação causal essencialmente diferente de qualquer das duas anteriores. Tal diferença se refere à premissa central da posição evolucionária, a qual a causa pode ser mais simples que o efeito, enquanto responsável geneticamente por ele. Pode-se resumir que, dentre as três posições apenas as duas últimas premissas causais apresentam a previsibilidade e o controle do efeito por meio da causa, característica desnecessária e, portanto ausente do ponto de vista teológico cartesiano. Mas é certo que somente a segunda premissa, a de Newton, tenta acrescentar o elemento da exatidão matemática à relação.

Ora, de fato pode-se considerar no mínimo possível que, no que concerne às informações da ciência, ficamos indecisos sobre essas conclusões ou premissas acerca do que constitui uma explicação causal adequada. Pode-se afirmar ainda que os preconceitos dos intelectuais têm-se estabelecido com crescente vigor através do período moderno contra o tipo teológico de explicação. Contudo, é na terceira fase da doutrina newtoniana, ou seja, a sua doutrina da mente, que a crítica filosófica se mostra em melhores condições para lidar com os problemas metafísicos surgidos a partir da ciência moderna. Desde os dias de Newton os filósofos tentaram estabelecer uma teoria positiva da mente. Houve uma diversidade radical de opiniões, mas em geral, pode-se dizer que duas direções principais foram seguidas. Pois, de um lado houve aqueles que ansiaram por fazer da mente a conhecedora da natureza física, um objeto de estudo científico. Proceder dessa forma significava desintegrar o dualismo pela incorporação da mente ao mundo dos movimentos dos corpos. Já de outro lado, houve aqueles que atribuíam à mente um lugar e um destino proeminente teológico. Em geral, essas duas tendências têm se conflitado violentamente entre si desde a modernidade até os dias de hoje.

Contudo, é certo que graças às certezas metafísicas e físicas recém descobertas por Newton, o mundo inteiro passou a enxergar o mundo real com uma decodificação racional acerca das coisas, principalmente, no que diz respeito à

natureza de uma forma mais científica e, portanto, mais explicativa. Graças às descobertas científicas de Newton, houve quase que uma “revolução mental” acerca do poder ao qual a mente tinha para o estudo das certezas, tanto físicas quanto metafísicas, e de como ela era capaz de resolver questões da natureza e, conseqüentemente, facilitar o modo de viver uma vida baseada na verdade e na sabedoria. Assim, admitida a legitimidade das motivações que desejam tornar material a mente, para a previsão e o controle exatos dos fatos, todo o vasto domínio revelado pela ciência encontra seu significado racional na atividade cognitiva da mente. Longe de ser uma curiosa substância sensível presente em um pequeno canto do cérebro, ou mesmo de ser uma atividade do sistema nervoso, a mente parece ser algo singular no qual o domínio espaço-temporal, assim como a própria linguagem da natureza, parecem estar contidos na mente enquanto um sentido racional. E isso foi percebido como nunca havia sido antes na modernidade de Newton e seus contemporâneos. Comprovada a imensidão do universo, bem como as suas leis e a racionalidade matemática por trás delas, pode-se atribuir à mente humana um papel especial, já que temos a dádiva intelectual em nós de compreendermos aquilo que é racional na natureza. Discutir isso na modernidade abriu o caminho para posteriormente outros filósofos irem a fundo nessa questão do real valor da nossa mente. Pois, há um sentido definido de que a mente é a perspectiva viva da totalidade da experiência humana, a organização ativa e focal de toda a corrente de eventos e de seus significados de que nós humanos nos tornamos conhecedores. E com certeza Newton cumpriu com mérito esse papel: ele estabeleceu significados, até então não traduzidos, para toda a humanidade.

## Referências

- BASSALO, J. M. F. “A Crônica da Óptica Clássica”, *Caderno Cat. Ensino de Física* (Florianópolis), v.3, n.3, p. 138-59, 1986.
- BREWSTER, D. *Memoirs of the Life, Writings, and Discoveries of Sir Isaac Newton*. Endinburgo: Thomas Constable and CO. Hamilton, Adams, and CO, 1855, Vol. II. Extraído do site <http://www.archive.org>; acessado em 29/09/09.
- BURTT, E. A. *As Bases Metafísicas da Ciência Moderna*, trad. de José Viegas Filho e Orlando Araújo Henriques. Brasília: UNB, 1991.
- COHEN, B. / WESTFALL, R. *Newton: Textos, antecedentes e comentários*; trad. de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2002.
- DESCARTES, R. *Discurso do Método / Meditações*; trad. de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Martin Claret, 2008.
- NEWTON, I. *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, 2 Vols., edited by A. Koyrè and I. Bernard Cohen, Havard 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).

NEWTON, I. *Newton's Principia. The mathematical Principles of Natural Philosophy*. New York: Daniel Adee, 1846. Extraído do site <http://www.archive.org>; acessado em 05/09/09.

NEWTON, I. *Os pensadores: Galileu / Newton - O Peso e o Equilíbrio dos Fluidos*, trad. de Luiz João Baraúna. São Paulo: Nova Cultural, 1991. *De gravitatione et aequipondio fluidorum*, ed. by A.R. Hall e M.B. Hall in *Unpublished Papers of Isaac Newton*. Cambridge: Univesity Press, 1962.

NEWTON, I. *Opticks: or, a treatise of the Reflections, Refractions, Inflections and Colours of Light*. Londres: William Innys, 1730. Extraído do site <http://www.archive.org>; acessado em 05/09/09.

WESTFALL, R. S. *A Vida de Isaac Newton*; trad. de Vera Ribeiro, 2ª ed., Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

WHITLA, W. *Sir Isaac Newton's Daniel and the Apocalypse*. Londres: John Murray, 1922. Extraído do site <http://www.archive.org>; acessado em 05/09/09.

[www.archive.org](http://www.archive.org)

[www.gutenberg.net](http://www.gutenberg.net)

## Notas

<sup>1</sup> Estudante de pós-graduação (mestrado) pela UFRN.

<sup>2</sup> Daqui em diante adotarei o termo mais utilizado, *Principia*, para me referir à obra.

<sup>3</sup> Oldenburg foi secretário da Royal Society.

<sup>4</sup> Há uma polêmica entre os historiadores se foi Newton ou Leibniz o criador do cálculo.

<sup>5</sup> O positivista acredita ser possível chegar a verdades sobre coisas sem pressupor qualquer teoria sobre sua natureza fundamental ou, é possível ter um conhecimento correto de uma parte sem saber a natureza do todo.

<sup>6</sup> (NEWTON, 1991, p. 162) Axiomas ou leis do movimento. Terceira lei: "A uma ação sempre se opõe uma reação igual", ou dito de outro modo, toda ação possui uma reação.

<sup>7</sup> Descartes demonstra a existência de Deus a partir do fato de que não podemos conservar a nós próprios. Se não podemos garantir a nossa existência, mas apesar disso existimos, é porque alguém pode nos garantir essa existência por nós.