



NEL

Temas em Filosofia

Contemporânea

Jaimir Conte
Cezar A. Mortari
(Orgs.)

Coleção Rumos da Epistemologia 13

Temas em
Filosofia Contemporânea

Universidade Federal de Santa Catarina
Reitora: Roselane Neckel

Departamento de Filosofia
Chefe: Claudia Pellegrini Drucker

Programa de Pós-Graduação em Filosofia
Coordenador: Alexandre Meyer Luz

NEL – Núcleo de Epistemologia e Lógica
Coordenador: Cezar A. Mortari

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

Editor chefe: Luiz Henrique de A. Dutra
Editores assistentes: Cezar A. Mortari
Jaimir Conte
Jonas Rafael Becker Arenhart

VIII Simpósio Internacional Principia

A Filosofia de Hilary Putnam

Comissão organizadora

Cezar A. Mortari
Jaimir Conte
Alexandre Meyer Luz

Comissão científica

Luiz Henrique de A. Dutra
Catherine Elgin
Dagfinn Føllesdal
Otávio Bueno
Hartry Field

<http://www.principia.ufsc.br/SIP8.html>
nel@cfh.ufsc.br

COLEÇÃO RUMOS DA EPISTEMOLOGIA, VOL. 13

Jaimir Conte
Cezar A. Mortari
(orgs.)

Temas em Filosofia Contemporânea

NEL – Núcleo de Epistemologia e Lógica
Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis, 2014

© 2014, NEL – Núcleo de Epistemologia e Lógica, UFSC

ISBN: 978-85-87253-23-1 (papel)

978-85-87253-22-4 (e-book)

UFSC, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, NEL

Caixa Postal 476

Bloco D, 2º andar, sala 209

Florianópolis, SC, 88010-970

(48) 3721-8612

nel@cfh.ufsc.br

<http://nel.ufsc.br>

FICHA CATALOGRÁFICA

(Catalogação na fonte pela Biblioteca Universitária
da Universidade Federal de Santa Catarina)

T278 Temas em filosofia contemporânea / Jaimir Conte,
Cezar A. Mortari (orgs.) – Florianópolis : NEL/UFSC,
2014.
288 p. : il., tabs. - (Rumos da epistemologia ; v. 13)

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-87253-23-1 (papel)

ISBN 978-85-87253-22-4 (e-book)

1. Filosofia. 2. Epistemologia. 3. Putnam, Hilary – Crítica
e interpretação. I. Conte, Jaimir. II. Mortari, Cezar Augusto.
III. Série.

CDU: 1

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

Impresso no Brasil

Apresentação

Este décimo terceiro volume da coleção *Rumos da Epistemologia* reúne uma série de textos apresentados e debatidos no VIII Simpósio Internacional Principia, realizado em agosto de 2013 em Florianópolis. O evento, promovido pelo Núcleo de Epistemologia e Lógica, NEL, e pela revista *Principia* da Universidade Federal de Santa Catarina, teve como tema central a filosofia de Hilary Putnam, mas acolheu também inúmeros trabalhos sobre os mais diversos temas e áreas da filosofia.

Uma boa amostra dos trabalhos apresentados no simpósio, vários dos quais dedicados particularmente à análise da filosofia da Putnam, foi publicada no volume 17, números 2 e 3, da revista *Principia*. Esta coletânea inclui vários outros textos remanescentes e que completam a amostra publicada pela revista. O caráter heterogêneo dos trabalhos aqui publicados demonstra que os simpósios internacionais organizados pela *Principia*, para além de qualquer tema ou autor central escolhido para discussão e homenagem, tem propiciado o debate dos mais diversos *Temas em Filosofia Contemporânea*.

Como organizadores do VIII Simpósio Principia, e também deste volume, gostaríamos de agradecer a todos os participantes e especialmente aos autores dos trabalhos aqui publicados. Agradecemos também à UFSC, CAPES e CNPq, instituições que propiciaram o apoio financeiro necessário para a realização do evento, e deste livro que é um dos seus resultados.

Florianópolis, setembro de 2014.

Jaimir Conte
Cezar Mortari

coleção
rumos da epistemologia

Editor: Jaimir Conte

Conselho Editorial: Alberto O. Cupani
Alexandre Meyer Luz
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

<http://nel.ufsc.br>
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 dezessete 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 a série Nel-lógica inicia sua publicação em 2014. Ambas aceitam textos inéditos, coletâneas e monografias, nas mesmas línguas acima mencionadas.

SUMÁRIO

1	Kuhn e o conceito de revolução	11
	<i>Amélia de Jesus Oliveira</i>	
2	Mudanças de concepção de mundo	27
	<i>Artur Bezzi Günther</i>	
3	Habilidade e causalidade: uma proposta confiabilista para casos típicos de conhecimento	38
	<i>Breno Ricardo Guimarães Santos</i>	
4	El realismo interno de Putnam y sus implicaciones en la filosofía de la ciencia y para el realismo científico	49
	<i>Marcos Antonio da Silva</i>	
5	O papel da observação na atividade científica segundo Peirce	68
	<i>Max Rogério Vicentini</i>	
6	Fact and Value entanglement: a collapse of objective reality?	78
	<i>Oswaldo Melo Souza Filho</i>	
7	Realismo interno e o paradoxo de Putnam	101
	<i>Renato Mendes Rocha</i>	
8	Uma informação, dois formatos, dois destinos	114
	<i>Cícero Antônio Cavalcante Barroso</i>	
9	O Mentiroso e as intuições acerca da noção de verdade na perspectiva de Saul Kripke	134
	<i>Ederson Safra Melo</i>	
10	A conceptual difficulty with some definitions of behavior	148
	<i>Filipe Lazzeri</i>	

11	A faceta epistêmica do problema da referência <i>Saulo Moraes de Assis</i>	156
12	Princípios metafísicos do método newtoniano <i>Bruno Camilo de Oliveira</i>	172
13	A resposta aristotélica para a aporia do regresso ao infinito nas demonstrações <i>Daniel Lourenço</i>	184
14	O uso da doutrina da ponderação aplicado ao principialismo <i>Cinthia Berwanger Pereira</i>	204
15	A fenomenologia da vida interior em Hannah Arendt <i>Elizabete Olinda Guerra</i>	214
16	Por que achar que o direito é formado por ordens é um fracasso? <i>Maria Alice da Silva</i>	227
17	Por que ainda há poucas mulheres na filosofia? Uma versão modificada do modelo das “vozes diferentes” <i>Tânia A. Kuhnen</i>	252
18	Algumas considerações sobre Substância, Forma e Matéria na <i>Metafísica</i> de Aristóteles <i>Gabriel Geller Xavier</i>	280

SOBRE OS AUTORES

Amélia de Jesus Oliveira é professora da Faculdade João Paulo II (FAJOPA) e Pesquisadora Colaboradora na Universidade Estadual de Campinas.

Artur Bezzi Günther é mestrando e Licenciado em Filosofia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Breno Ricardo Guimarães Santos é doutorando em Filosofia pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Bruno Camilo de Oliveira possui bacharelado, licenciatura e mestrado, ambos em filosofia, pela UFRN. Atualmente é professor efetivo do Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais, da Universidade Federal Rural do Semiárido, nas áreas Filosofia da ciência e Metodologia científica.

Cícero Antônio Cavalcante Barroso é Doutor em Filosofia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), professor adjunto do curso de Filosofia da Universidade Federal do Ceará (UFC) e pesquisador do CNPq com o projeto *Consciência e Informação*.

Cinthia Berwanger Pereira é mestranda do Curso de Pós Graduação em Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina e bolsista Capes.

Daniel Lourenço é doutorando do Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Ederson Safra Melo possui graduação em Filosofia pela Universidade Estadual de Londrina (2008). Mestre em Filosofia (2012), na área de Lógica e Epistemologia, pelo Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente é doutorando em Filosofia pela Universidade Federal de Santa Catarina, atuando principalmente nos seguintes temas: filosofia da lógica, teorias da verdade, teorias semânticas da verdade.

Elizabete Olinda Guerra possui doutorado em Filosofia pela Universidade Federal de Santa Catarina / UFSC (2009-2013), tendo realizado estágio como Visiting Scholar em The New School for Social Research / N SSR (2011). Tem artigos publicados em periódicos especializados e no *International Journal of Zizek Studies / IJZS*. Atualmente é Editora da Revista PERI – Revista eletrônica dos alunos da Pós-Graduação em Filosofia da UFSC.

Filipe Lazzeri é doutorando em Filosofia pela Universidade de São Paulo, com estágio de pesquisa na University of Miami.

Gabriel Geller Xavier é doutorando em Filosofia pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Marcos Antonio da Silva é doutor em filosofia pela Universidad de Granada/Espanha. Atualmente é professor Associado 3 da Universidade Federal do Vale do São Francisco, atuando na pesquisa nas áreas de epistemologia, sociologia e metodologia da ciência, onde desenvolve investigação sobre a avaliação social da ciência e sua vinculação com o ensino de filosofia e de ciência.

Maria Alice da Silva é Mestre em Filosofia pela UFSC, recebeu apoio financeiro da Capes durante o período de estudo. Atualmente é doutoranda na área de ética e filosofia política na UFSC e financiada pela FAPESC.

Max Rogério Vicentini possui doutorado em Filosofia pela Universidade de São Paulo (2012), com estágio junto à equipe SPHERE do CNRS e à Université Paris VII – Denis Diderot. Atualmente é professor adjunto da Universidade Estadual de Maringá.

Oswaldo Melo Souza Filho possui graduação em Física (bacharelado) pela Universidade de São Paulo (1978), mestrado em Ensino de Física pela Universidade de São Paulo (1987) e doutorado em Filosofia pela Universidade de São Paulo (1996). Atualmente é professor associado/nível 4, aposentado, da Academia da Força Aérea. Tem experiência na área de História da Física e na de Filosofia, com ênfase em Filosofia da Ciência.

Renato Mendes Rocha possui graduação em Filosofia (Bacharelado, 2007) e Mestrado em Filosofia (2010) pela Universidade Federal de Goiás. Atualmente é estudante de Doutorado em Filosofia na Universidade Federal de Santa Catarina. Seu interesse principal é em Lógica e em problemas de Metafísica tal como é abordado por filósofos analíticos, principalmente David Lewis.

Saulo Moraes de Assis é mestre pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e doutorando do Programa de Pós-graduação da Universidade Federal da Bahia. Atualmente é professor efetivo do Instituto Federal da Bahia em Salvador.

Tânia A. Kuhnen é doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina, tendo realizado estágio de pesquisa na Humboldt Universität zu Berlin (2012).

Princípios metafísicos do método newtoniano

BRUNO CAMILO DE OLIVEIRA

1. Introdução

Qual a relação existente entre a filosofia e a prática científica? As discussões em torno desta questão não poderão ser totalmente resolvidas neste artigo. Aqui pretendo desenvolvê-la em um único ponto que tomo por consideração: a maneira pela qual a filosofia pode influenciar a prática científica.

Em geral, o cientista empírico procura a todo instante um método que objeta o observável nos fenômenos da natureza, enquanto que o filósofo procura um método capaz de contemplar o que é inobservável na natureza. Segundo Edwin A. Burt, no livro *As bases metafísicas da ciência moderna*, Isaac Newton jamais obteve uma visão filosófica sobre os fenômenos sem antes admitir qualquer grau de sinceridade que aquele revelado pela sua própria experiência (Burt 1991). Analiso o objeto do pensamento científico de Newton, em seguida exponho a definição de “mecânica racional” e a relação existente entre a indução e dedução no seu *modus operandi*¹ para, por fim, apresentar a relação existente entre a metafísica e a prática científica em seu pensamento.

2. O objeto do pensamento newtoniano

A aceitação de um método não empírico servia para Newton, exclusivamente, para elucidar de forma mais precisa quanto possível os fenômenos. Ele não estava preocupado com o conhecimento que não tivesse o seu valor demonstrado nos fenômenos. Deixou bastante claro, nas suas obras, especialmente em *Principia* (Newton 2008), que não fazia como cientista “especulações ou conjecturas infundadas”, sem ter a comprovação empírica destas conjecturas. Várias passagens explícitas na Questão 31 da *Óptica* (Newton 2002) ressaltam a matéria

como o objeto de seus estudos e como condição necessária para a interpretação e explicação das leis da natureza.

Ora, como é possível para um cientista empírico como Newton obter uma visão filosófica sobre natureza? A resposta para essa questão está no papel conferido à matemática e à filosofia em seu *modus operandi*. O próprio Newton no Prefácio de *Principia*, diz o seguinte:

Já que os antigos (como nos diz *Pappus*) consideravam a ciência da mecânica da maior importância na investigação das coisas naturais, e os modernos, rejeitando formas substanciais e qualidades ocultas, têm se esforçado para sujeitar os fenômenos da natureza às leis da matemática, cultivei a matemática, neste tratado, no que ela se relaciona à filosofia. (Newton 2008, p.13).

O grande questionamento que fazia em seus escritos era por que as partículas sofriam ou possuíam forças de atração e repulsão. O seu método busca um estudo sobre os fenômenos naturais (a matéria e o movimento), mas não de maneira puramente empírica e observável. Pois, para lidar com as forças dos fenômenos é preciso um pouco de abstração em relação aos sentidos. A matemática e a metafísica serviam-lhe, pois, para demonstrar as forças que fundamentam os fenômenos, mas é somente pela experiência que essas supostas forças eram cientificamente corroboradas ou não. Conforme o próprio Newton diz é exatamente quando “deduções de tais princípios” levam a possibilidades distintas de certeza, que os experimentos precisam ser empregados para que se chegue a uma conclusão mais correta. Para Galileu e Descartes, por exemplo, a empiria só seria necessária para complementar o que a matemática deixava confuso, para Newton, a matemática sem empiria, era mero jogo hipotético.

Ora, o que faz a matemática moldar-se continuamente à experiência? Nada mais é que uma compreensão metafísica sobre os fenômenos. Isso porque quando se quer conhecer as causas ou os princípios que fundamentam os fenômenos estamos querendo uma contemplação dos fenômenos, estamos buscamos defini-lo essencialmente. Embora Newton esteja preocupado com uma investigação da natureza empírica, ele espera ter uma visão filosófica sobre a natureza. E desde que se permitiam longas deduções de princípios, Newton zelosamente insistia no caráter hipotético dos resultados até que se provassem fisicamente verificados.

Assim, Newton soube lidar com dois importantes aspectos no desenvolvimento do seu método: o empírico e o experimental, como também o metafísico

e o matemático. Alguns postulados metafísicos sobre a existência de deus que aparecem em *Principia* e *Óptica*, por exemplo, são proferidos mesmo sem ainda serem postos e aprovadas no teste experimental. Ou ainda quando escrevia que não se interessava pela causa da gravidade, como escreveu a Richard Bentley em 1692 ou 1693: “a causa da gravidade é o que não tenho a pretensão de saber, e, portanto, levaria mais tempo para considerá-la” (Newton 2013), entre Dezembro e Janeiro de 1692 a 1693. Continuou a pensar na causa da gravidade até o fim de sua vida, mas nunca de modo a ficar satisfeito com os fatos experimentais, tentando convencer-se que havia provas empíricas suficientes para demonstrar uma teoria definitiva. Isso demonstra que embora fosse matemático, tinha muito menos segurança no uso do raciocínio puramente abstrato. Ele empregava a verificação experimental para a solução de qualquer questão, mesmo que seus cálculos mostrassem maior probabilidade no resultado de determinadas questões relativas aos fenômenos, ele procurava não assumir esses resultados sem antes ter a comprovação deles pelo método experimental.

Em sua obra *Universal Arithmetick: or, a treatise of arithmetical composition and resolution* (inicialmente publicada em 1707), Newton sugere que alguns problemas não podem ser apropriadamente traduzidos para a linguagem matemática, algo que seria absurdo para Galileu e Descartes. Não é nenhum absurdo afirmar que a matemática era, para Newton, unicamente necessária para a solução de problemas apresentados pela experiência perceptível. Ele era pouco interessado em raciocínios matemáticos que não fossem destinados à aplicação de problemas físicos. No começo do primeiro parágrafo de *Principia* ele se lamenta:

Gostaria que pudéssemos derivar o resto dos fenômenos da Natureza dos princípios mecânicos pelo mesmo tipo de raciocínio, pois, por muitas razões, sou induzido a suspeitar de que todos eles possam depender de certas forças pelas quais as partículas dos corpos, por algumas causas até aqui desconhecidas, ou são mutuamente impelidas umas em direção às outras e se ligam em formas regulares, ou são repelidas e se afastam uma das outras... mas espero que os princípios aqui expostos tragam alguma luz, seja a esse ou algum outro método mais verdadeiro de filosofar. (Newton 2008, p.14).

A partir do exposto fica claro qual o objetivo do pensamento newtoniano. É ter uma visão filosófica e, ao mesmo tempo, empírica sobre a natureza. Quando busca conhecer os fenômenos Newton tanto pretende demonstrar ci-

entificamente as suas observações quanto pretende relacionar postulados metafísicos com a prática científica. Essa característica do *modus operandi* de Newton não pode ser considerada como uma negação da prática científica, como um pseudo-método ou algo parecido, como se Newton fosse reduzido a uma categoria distinta da prática científica por ter utilizado procedimentos diferentes dos procedimentos empíricos.

3. A mecânica geométrica e a mecânica racional

Em que sentido é possível falarmos em uma relação entre o que é empírico e o que é metafísico no método newtoniano? Segundo o próprio Newton há uma parte da mecânica que se ocupa com as características mais observáveis dos fenômenos, e outra parte que se ocupa com as características menos observáveis. Aquilo que é corpo nos fenômenos, diz ele, veio a ser chamado de “geométrico” e o que é menos que material, como o movimento, de “mecânico”. Assim, a mecânica geométrica é aquela parte da mecânica que se ocupa com a estrutura corpórea e os movimentos dos fenômenos naturais. Deste modo, escreve ele no Prefácio de *Principia* “descrever linhas retas e círculos constituem problemas, mas não problemas geométricos”. Não constituem problemas geométricos porque as medidas sobre as linhas retas e círculos são fruto da abstração da mente e, neste sentido, embora representem o mundo sensível não passam de proposições ideais. Para Newton a mecânica geométrica é a representação empírica dos fenômenos, não no que representa a arte de medir, mas uma vez que os movimentos sucedem de corpos, ocorre que a geometria é comumente referida às magnitudes materiais e a mecânica aos seus movimentos. Um trecho escrito pelo próprio Newton no Prefácio de *Principia* apresenta as seguintes definições sobre a mecânica:

Os antigos consideravam a mecânica sob dois aspectos: como racional — a qual procede rigorosamente por demonstrações — e prática (...). A solução deste problema é exigida da mecânica, e seu uso é mostrado pela geometria; e é a glória da geometria que, a partir desses poucos princípios, trazidos do nada, seja capaz de exibir tantos resultados. Portanto, a geometria está fundamentada na prática mecânica e não é nada mais do que aquela parte da mecânica universal que rigorosamente propõe e demonstra a arte de medir. (Newton 2008, p.13).

Deste modo, a mecânica geométrica será a parte da mecânica que demonstra as medidas e os movimentos resultantes de quaisquer forças no mundo empírico. Cabe a “mecânica racional” fornecer a solução dos problemas da “mecânica geométrica” porque é ela quem lida com as forças que representem de maneira contemplativa (*theoria*) a natureza dos fenômenos. Para comentadores de Newton como Edwin A. Burtt, Alexandre Koyrè, I. Bernard Cohen, A. Rupert Hall e Marie Boas Hall é óbvio que ele era tão ativamente empírico, quanto metafisicamente capaz na definição dos fenômenos. No Prefácio de *Principia* encontramos um trecho em que ele diz:

E, portanto, ofereço este trabalho como os princípios matemáticos da filosofia, pois toda a essência da filosofia parece constituir nisso – a partir dos fenômenos de movimento, investigar as forças da natureza e, então, dessas forças demonstrar os outros fenômenos; e para esse fim dirigem-se as proposições gerais no primeiro e no segundo Livros. No terceiro Livro, dou um exemplo disso na explicação do Sistema do Mundo; pois, pelas proposições matematicamente demonstradas nos Livros anteriores, no terceiro derivo dos fenômenos celestes as forças de gravidade com as quais corpos tendem para o Sol e para os vários planetas. Então, dessas forças, por outras proposições que também são matemáticas, deduzo o movimento dos planetas, dos cometas, da Lua e do mar. (Newton 2008, p.14).

O fenômeno é o objeto de seus estudos que prosseguirá com a descoberta das forças e conseqüentemente a explicação de outros fenômenos. Era seu desejo “derivar o resto dos fenômenos da Natureza dos mesmos princípios mecânicos” (Newton 2008, p.14). Por isso, em *Aritmética universal* Newton trata da linguagem matemática aplicando-a somente a questões que envolvem relações quantitativas; representações da linguagem natural. Em um trecho de *Principia* ele diz:

Nesse sentido, a mecânica racional será a ciência dos movimentos que resultam de quaisquer forças, e das forças exigidas para produzir quaisquer movimentos, rigorosamente propostas e demonstradas (...). Gostaria que pudéssemos derivar o resto dos fenômenos da Natureza dos princípios mecânicos pelo mesmo tipo de raciocínio, pois, por muitas razões, sou induzido a suspeitar de que todos eles possam depender de certas forças. (Newton 2008, p.14).

A “mecânica racional” obtém uma concepção essencial sobre os fenômenos quando representa as forças matematicamente. Em *Aritmética universal*,

encontramos de maneira bastante resumida esta função da aritmética e da álgebra, como ciências matemáticas fundamentais porque são capazes de compreender, ou ao menos se ocuparem, com a causa motora dos fenômenos.

Por fim, encontramos em *Óptica*, breves indicações de uma concepção um tanto mais geral do método matemático. Newton estende os limites da ótica matemática através da aplicação do método matemático aos fenômenos das cores, tendo-o conseguido encontrando as separações de raios heterogêneos e suas diversas misturas e proporções em cada mistura, pois, é pela determinação matemática, de todos os tipos de fenômenos de cores, que é possível descobrir as separações de raios heterogêneos, suas várias combinações e proporções. Em *Óptica* encontramos o argumento de Newton de que as cores serão formadas de quaisquer outras combinadas em qualquer proporção desejada. Ao final do primeiro livro, ele resume suas conclusões afirmando o resultado de sua precisa determinação experimental das qualidades de refrangibilidade e reflexibilidade, “a ciência das cores torna-se uma especulação tão verdadeiramente matemática como qualquer outra parte da ótica” diz ele. Sua determinação de reduzir outro grupo de fenômenos a fórmulas matemáticas ilustra, novamente, o papel fundamental e metafísico desta disciplina no seu trabalho.

4. A relação entre a indução e a dedução

De acordo com o que foi exposto anteriormente, o método newtoniano irá se ocupar tanto com os aspectos geométricos quanto com os aspectos racionais na análise dos fenômenos. No final da Questão 31 de *Óptica*, Newton discorre sobre alguns problemas de metodologia e sobre sua maneira científica de interpretar os fenômenos, formulando uma série de regras e procedimentos para a “filosofia natural”. Seus feitos científicos não se destacaram apenas por seus resultados obtidos, mas como provas de validade de seu método. Na parte final da 31ª Questão ele diz o seguinte:

Como na matemática, assim também na filosofia natural, a investigação de coisas difíceis pelo método de análise deve sempre preceder o método de composição. Esta análise consiste em fazer experimentos e observações, e em traçar conclusões gerais deles por indução, não se admitindo nenhuma objeção às conclusões, senão aquelas que são tomadas dos experimentos, ou certas outras verdades. Pois as hipóteses não devem ser levadas em conta em filosofia experimental (...) Por essa maneira de análise podemos proceder de compostos a ingredientes, de movimentos às forças que

os produzem; e, em geral, dos efeitos a suas causas, e de causas particulares a causas mais gerais, até que o argumento termine no mais geral. Este é o método de análise; e a síntese consiste em assumir as causas descobertas e estabelecidas como princípios, e por elas explicar os fenômenos que procedem delas, e provar as explicações. (Newton 1991, p.204–5).

Defendo que o termo “método de análise” nessa citação tem o significado de indução enquanto que o termo “método de composição” tem o mesmo significado que dedução. A eficiência de Newton para determinar cientificamente os fenômenos propõe uma perfeita enumeração dos modos, pelos quais, os fenômenos podem ser explicados de acordo com o conceito geral admitido pela a análise (indução) dos casos particulares e, o último movimento, a síntese (dedução) pela experimentação ou corroboração de uma teoria. O método consiste em induzir do experimento modos para buscar as propriedades essenciais sobre as coisas, e em seguida suspender todas as objeções, tomadas das hipóteses, que não fossem comprovadas empiricamente — mostrar a insuficiência dessas indagações a partir dos experimentos — assinalando as imperfeições e correções das conclusões delas tiradas ou produzir outros experimentos, que contradigam, se puder, estas proposições. Deste modo, Newton, de forma alguma, se absteve das especulações hipotéticas, mas tentou manter clara a distinção entre tais sugestões e seus resultados experimentais exatos. Revelou a possibilidade de esperança, ao tentar comprovar empiricamente essas hipóteses. Em uma nota de rodapé acrescentada por Newton na segunda edição de *Principia*, no Livro III, chamado Do sistema do mundo, em um texto chamado Hipóteses, encontramos a seguinte definição sobre o seu *modus operandi*.

Na filosofia experimental devemos considerar as proposições inferidas dos fenômenos por uma indução geral como exatas ou ao menos como aproximadamente verdadeiras, não obstante qualquer hipótese contrária que se possa imaginar, até o momento em que outros fenômenos ocorram que as façam mais exatas ou sujeitas a exceções... Esta regra deve ser seguida para que o argumento da indução não se perca em hipóteses. (Newton 1991, p.166).

Deste modo, Newton aprecia a distinção fundamental entre hipótese e lei experimental e, com o passar dos anos, depois da sua fase inicial com experimentos óticos, já em *Principia*, e todos os trabalhos subsequentes, sentiu-se forçado à convicção de que o único método seguro era banir inteiramente as hipóteses da filosofia experimental, confinando-se apenas às propriedades e leis descobertas

e verificadas com exatidão, talvez porque estivesse cansado de uma disputa atrás da outra a respeito da natureza e validade de suas doutrinas, por parte de outros pensadores, como Christiaan Huygens e Robert Hooke que insistiam em criticá-lo sobre a questão das “hipóteses”. Em *Óptica* podemos encontrar algumas extensas especulações – algumas nunca solucionadas — e que ele as excluiu do corpo principal do trabalho em edições posteriores à primeira, propondo-as, simplesmente, como indagações para a condução de maiores pesquisas experimentais. No Escólio geral de *Principia* vemos a seguinte definição sobre o seu método.

Mas até aqui não fui capaz de descobrir a causa dessas propriedades da gravidade a partir dos fenômenos, e não construo nenhuma hipótese; pois tudo que não é deduzido dos fenômenos deve ser chamado uma hipótese. E as hipóteses, quer metafísicas ou físicas, quer de qualidades ocultas ou mecânicas, não têm lugar na filosofia experimental. Nessa filosofia as proposições particulares são inferidas dos fenômenos, e depois tornadas gerais pela indução. Assim foi que a impenetrabilidade, a mobilidade e a força impulsiva dos corpos, e as leis dos movimentos e da gravitação foram descobertas. (Newton 1991, p.170).

Qualquer ideia que Newton pudesse ter sobre a estrutura da matéria ou as causas mecânicas dos fenômenos deveria partir do campo das hipóteses. A menos que classifiquemos tais ideias como meros pensamentos emprestados ou derivados de outros como Gassendi, podemos classificá-las como produtos, em linhas gerais, de uma metafísica newtoniana da natureza guiada por inferências bem precisas, porém, sempre definidas e demonstradas pelo experimento. Há muitas passagens longas em que Newton era franco a respeito das hipóteses, e deixava bastante claro o conceito que ele remetia as hipóteses ou, como ele a chamava, “a base plausível de suspeita” de que os raios de luz refratados se curvavam.

Não levo a mal que o reverendo padre chame minha teoria de hipótese, pois ele ainda não aprendeu. Mas eu havia proposto de um ponto de vista diferente, no qual ela parecia não abarcar nada senão algumas propriedades da luz, que penso poderem ser facilmente demonstradas depois de serem descobertas, e as quais, se não as soubesse verdadeiras, eu preferiria repudiar como especulações vazias e ociosas a reconhecer como hipóteses minhas (...) propriedades em certa medida, passíveis de ser esclarecidas não apenas por esta [a hipótese da luz], mas por muitas outras hipóteses mecânicas. (Newton, carta ao padre Pardies; em Hall & Hall 2002, p.103).

A ênfase a indução é dominadamente em favor do seu caráter tentativo, ou seja, mesmo que persuadido a uma resposta de uma determinada questão, ele não divulgava em público e nem a assumia completamente, porque não conseguia prova-las empiricamente. Para ele, não dispomos de qualquer garantia metafísica contra o aparecimento de exceções a, até mesmo, nossos princípios adotados com a maior segurança. A dedução é o juiz que corrobora teorias e falseia hipóteses, sendo o supremo teste em seu *modus operandi*. Desse modo fica exposto como é possível haver relação entre indução e dedução na prática científica e no *modus operandi* newtoniano.

5. A busca dos princípios naturais pela ciência, pela matemática e pela metafísica

Um cuidadoso exame das obras de Newton revela de imediato uma constante esperança de que os fenômenos da natureza sejam reduzidos à linguagem formalmente matemática. Uma completa e rara declaração desta afirmação pode ser encontrada em sua carta a Henri Oldenburg, em resposta aos ataques de Hooke ao seu “ataque às 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. Em: Burt 1991, p.175-6).²

Observamos o quanto é evidente a esperança de Newton em alcançar através de sua metodologia um grau mais alto do que aquele revelado pelas experiências. A investigação newtoniana dos fenômenos ópticos apresenta certa relação entre a ciência, a matemática e a metafísica na prática científica. As 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 indutiva do fenômeno, segue-se a dedução de um argumento, resultante da demonstração experimental, o qual é exposto sob uma conclusão geral. 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.

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 o fenômeno mais essencialmente. 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.

Uma passagem do final de *Óptica* ilustra o significado metafísico que os fenômenos apresentam naquilo que podemos chamar de “princípios metafísicos” do método newtoniano.

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 princípios naturais que fundamentam as qualidades manifestas. Os princípios matemáticos são a prova definitiva da relação existente entre a metafísica e a prática científica porque o significado que os princípios representam é um significado essencial sobre os fenômenos. 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).

Segundo Bachelard, a mecânica racional de Newton conquista todas as funções de um *a priori* kantiano quando busca seriamente pelo significado mais essencial dos próprios fenômenos. Buscar o conhecimento de maneira teórica e contemplativa é o procedimento do *modus operandi* que permite a relação com a filosofia e a prática científica.

6. Considerações finais

Assim, encontramos em *Principia* indícios de certos procedimentos metafísicos no método newtoniano, emergentes a partir da comprovação experimental pelas deduções lógicas, mas fruto também de uma especulação tipicamente filosófica. E no que se refere à lógica do método científico observamos no corpo principal de seus tratados certas passagens que confirmam a relação entre a “indução” e a “dedução” em seu *modus operandi*. A atitude newtoniana de unir a indução e a dedução proporcionou a exatidão ideal de um à constante necessidade epistemológica do outro, criando uma mecânica racional, cuja definição era a formulação matemática exata dos processos do mundo natural. Assim, percebemos Newton como certo empirista que aceita deduções metafísicas e matemáticas: um filósofo-cientista.

Essa análise acerca da metodologia de Newton serve para explicar nosso objetivo principal que é o esclarecimento dos aspectos de sua influência, entendendo como ele, um empirista, é capaz de assumir as relações entre a metafísica e a prática científica.

Referências

- Bachelard, G. 1976. *Filosofia do novo espírito científico*. Lisboa: Presença.
- Burr, E. A. 1991. *As bases metafísicas da ciência moderna*. Brasília: Editora da UnB.
- Hall, A. R.; Hall, M. B. The “*annus mirabilis*” of Sir Isaac Newton, 1666-1966: Newton e a teoria da matéria. In: Cohen, B. I., Westfall, S. R. *Newton: textos, antecedentes e comentários*. Rio de Janeiro: Contraponto e EdUERJ, 2002, p.100-18.
- Newton, I. 1991. *Óptica: livro III, e outros trechos selecionados Princípios matemáticos da filosofia natural (trechos selecionados) / O peso e o equilíbrio dos fluidos*. São Paulo: Nova Cultural. (Coleção Os Pensadores)

- . 2002. *Óptica*. Trad. de André Koch Torres Assis. São Paulo: EDUSP.
- . 2008. *Principia*: princípios matemáticos de filosofia natural. São Paulo: EDUSP.
- . Original letter from Isaac Newton to Richard Bentley. Disponível em: www.newtonproject.sussex.ac.uk. Acesso em: 04 ago. 2013.

Notas

¹ Expressão em latim, utilizada pelos historiadores da filosofia e da ciência para designar o “modo de operação” de determinado pensador. Seria a maneira de executar determinada tarefa, seguindo sempre os mesmos procedimentos.

² H. W. Turnbull, J. F. Scott, A. Rupert Hall e Laura Tilling editam, entre 1959 e 1977, algumas das mais relevantes correspondências de Isaac Newton em sete volumes. Nesta, especificamente, Newton comenta a Henry Oldenburg sobre sua resposta a Robert Hooke acerca da chamada “hipótese da luz”.