



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Ciências Sociais

Instituto de Filosofia e Ciências Humanas

Wigson Rafael Silva da Costa


**A cosmologia de um pensamento abissal:
Nietzsche, Boscovich e o Eterno Retorno do mesmo**

Rio de Janeiro

2021

Wigson Rafael Silva da Costa

**A cosmologia de um pensamento abissal:
Nietzsche, Boscovich e o Eterno retorno do mesmo**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Teoria do conhecimento e Filosofia da ciência.

Orientador (a): Prof. Dr. Antonio Augusto Passos Videira

Rio de Janeiro

2021

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CCS/A

C837 Costa, Wigson Rafael Silva da.
A cosmologia de um pensamento abissal: Nietzsche, Boscovich e o Eterno Retorno do mesmo / Wigson Rafael Silva da Costa . – 2021.
148 f.

Orientador: Antonio Augusto Passos Videira.
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

1. Cosmologia – Teses. 2. Filosofia da natureza – Teses. 3. Eterno retorno – Teses. I. Videira, Antonio Augusto Passos. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

CDU 113/119

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Wigson Rafael Silva da Costa

**A cosmologia de um pensamento abissal:
Nietzsche, Boscovich e o Eterno retorno do mesmo**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de Concentração: Teoria do conhecimento e Filosofia da ciência.

Aprovada em 09 de fevereiro de 2021.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Antonio Augusto Passos Videira
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – UERJ

Prof. Dr. Vinícius Carvalho da Silva
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Prof. Dra. Scarlett Zerbetto Marton
Universidade de São Paulo

Rio de Janeiro

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e, mais especificamente, ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia (PPGFIL), lugar que tem sido minha segunda casa desde 2019.

Agradeço igualmente a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) por ter me concedido uma bolsa de estudos integral, cujo financiamento viabilizou meu aperfeiçoamento intelectual através de cursos de línguas estrangeiras, livros, viagens a outros centros pesquisa e segurança para finalizar esta etapa da minha vida acadêmica.

Agradeço ainda aos meus pais, Ivana e Cleudson, por terem sido pacientes e atenciosos com um filho que pretende seguir a carreira da pesquisa acadêmica em filosofia da ciência. Sem o apoio de vocês dois, este trabalho não seria possível.

Agradeço também ao meu orientador, Prof. Dr. Antonio Augusto Passos Videira, por acreditar no meu potencial e sempre impulsionar da melhor maneira possível esta pesquisa. Sem suas orientações e conselhos este trabalho não atingiria a qualidade demonstrada nas páginas seguintes.

Agradeço ainda aos professores Scarlett Zerbetto Marton e Vinícius Carvalho da Silva que aceitaram compor a banca que avaliará este trabalho. De semelhante modo, estendo meus agradecimentos ao Prof. Dr. Pietro Gori, da Universidade Nova de Lisboa, cujos trabalhos e as conversas contribuíram sobremaneira para elaboração e aperfeiçoamento desta dissertação.

Por fim, agradeço aos amigos Matheus Colares do Nascimento e Felipe Sampaio de Freitas. Verdadeiras amizades cujos conselhos e conversas tornaram minha vida acadêmica mais produtiva e descontraída.

Nasci sujeito como os outros a erros e a defeitos; Mas nunca ao erro de querer compreender demais; Nunca ao erro de querer compreender só com a inteligência. Nunca ao defeito de exigir do Mundo. Que fosse qualquer coisa que não fosse o Mundo.

Fernando Pessoa

RESUMO

COSTA, Wigson Rafael Silva. **A cosmologia de um pensamento abissal: Nietzsche, Boscovich e o Eterno retorno do mesmo.** 2021. 148 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

Schlechta e Anders foram os primeiros a identificar uma conexão entre o pensamento do filósofo alemão Friedrich Nietzsche e a filosofia natural de Ruggero Boscovich, quando, em 1962, realizaram um trabalho coletivo que partiu de uma análise das lições pré-socráticas realizadas pelo jovem professor de Basileia ao longo dos anos 1870. Deste então, comentadores da fortuna crítica de Nietzsche têm investigado a maneira pela qual aspectos centrais da física do jesuíta foram assimilados pelo filósofo de R \ddot{u} cken. A presente dissertação de mestrado se insere nesse registro e busca verificar em que medida as meditações de Boscovich, contidas em sua obra magna *Theoria philosophiae naturalis*, mostraram-se indispensáveis para as especulações cosmológicas de Nietzsche, dentre as quais a doutrina do Eterno Retorno do mesmo desempenha papel preponderante.

Palavras-chave: Cosmologia. Eterno Retorno. Filosofia Natural.

ABSTRACT

COSTA, Wigson Rafael Silva. **The cosmology of abysmal thinking: Nietzsche, Boscovich and Eternal return.** 2021. 148 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

Schlechta and Anders were the first to identify a connection between the thought of the German philosopher Friedrich Nietzsche and the natural philosophy of Ruggero Boscovich when, in 1962, they carried out a collective work that started from an analysis of the pre-Socratic lessons carried out by the young teacher from Basel throughout the 1870s. Since then, commentators on Nietzsche's work have investigated the way in which central aspects of Jesuit physics have been assimilated by philosopher. This work is part of this register and seeks to verify to what extent Boscovich's meditations, contained in his book *Theoria philosophiae naturalis*, have proved indispensable for Nietzsche's cosmological speculations, among which the doctrine of his Eternal Return plays a preponderant role.

Keywords: Cosmology. Eternal Return. Natural Philosophy.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Na elaboração desta dissertação foram utilizadas três edições das obras do filósofo alemão Friedrich Nietzsche. Para a obra publicada, utilizou-se a edição da Companhia das Letras, com tradução de Paulo César de Souza em língua portuguesa brasileira. Para a correspondência e fragmentos póstumos, utilizou-se respectivamente as edições espanholas da Trota e Tecnos, respectivamente dirigidas por Luis Enrique de Santiago Guervós e Diego Sánchez Meca. Para fins de embasamento e revisão das traduções, também foi utilizado o texto original em alemão da edição digital crítica das obras e cartas de Nietzsche, disponível no portal da Nietzsche Source. Para as referências das citações, adotou-se a convenção estabelecida pela revista *Cadernos Nietzsche*, conforme exposto abaixo.

- GT/NT – Die Geburt der Tragödie (O nascimento da tragédia)
- DS/Co.
Ext. I – Unzeitgemässe Betrachtungen. Erstes Stück: David Strauss: Der Bekenner und der Schriftsteller (Considerações extemporâneas I: David Strauss, o devoto e o escritor)
- HL/Co.
Ext. II – Unzeitgemässe Betrachtungen. Zweites Stück: Vom Nutzen und Nachteil der Historie für das Leben (Considerações extemporâneas II: Da utilidade e desvantagem da história para a vida)
- SE/Co.
Ext. III – Unzeitgemässe Betrachtungen. Drittes Stück: Schopenhauer als Erzieher (Considerações extemporâneas III: Schopenhauer como educador)
- WB/Co.
Ext. IV – Unzeitgemässe Betrachtungen. Viertes Stück: Richard Wagner in Bayreuth (Considerações extemporâneas IV: Richard Wagner em Bayreuth)
- MA I/HH
I – Menschliches allzumenschliches (vol. 1) (Humano, demasiado humano (vol. 1))
- MA I/HH
II – Menschliches allzumenschliches (vol. 2) (Humano, demasiado humano (vol. 2))
- VM/OS – Menschliches allzumenschliches (vol. 2): Vermischte Meinungen (Humano, demasiado humano (vol. 2): Miscelânea de opiniões e sentenças)
- WS/AS – Menschliches Allzumenschliches (vol. 2): Der Wanderer und sein Schatten (Humano, demasiado humano (vol. 2): O andarilho e sua sombra)
- M/A – Morgenröte (Aurora)

- IM/IM – Idyllen aus Messina (Idílios de Messina)
- FW/GC – Die fröhliche Wissenschaft (A gaia Ciência)
- Za/ZA – Also sprach Zarathustra (Assim falava Zaratustra)
- JGB/BM – Jenseits von Gut und Böse (Para além de bem e mal)
- GM/GM – Zur Genealogie der Moral (Genealogia da Moral)
- WA/CW – Der Fall Wagner (O caso Wagner)
- GD/CI – Götzen-Dämmerung (Crepúsculo dos Ídolos)
- NW/NW – Nietzsche contra Wagner
- AC/AC – Der Antichrist (O anticristo)
- EH/EH – Ecce Homo
- DD/DD – Dionysos-Dithyramben (Ditirambos de Dioniso)
- GMD/DM – Das griechische Musikdrama (O drama musical grego)
- ST/ST – Socrates und die Tragödie (Sócrates e a Tragédia)
- DW/VD – Die dionysische Weltanschauung (A visão dionisíaca do mundo)
- GG/NP – Die Geburt des tragischen Gedankens (O nascimento do pensamento trágico)
- BA/EE –
Über die Zukunft unserer Bildungsanstalten (Sobre o futuro de nossos estabelecimentos de ensino)
- CV/CP –
Fünf Vorreden zu fünf ungeschriebenen Büchern (Cinco prefácios a cinco livros não escritos)
- PHG/FT –
Die Philosophie im tragischen Zeitalter der Griechen (A filosofia na época trágica dos gregos)
- WL/VM –
Über Wahrheit und Lüge im aussermoralischen Sinn (Sobre verdade e mentira no sentido extramoral)

Formas de citação

- Para os textos publicados por Nietzsche, o algarismo arábico indicará a seção; no caso de **GM/GM**, o algarismo romano anterior ao arábico remeterá à parte do livro; no caso de **Za/ZA**, o algarismo romano remeterá à parte do livro e a ele se seguirá o título do discurso; no caso de **GD/CI** e de **EH/EH**, o algarismo arábico, que se seguirá ao título do capítulo, indicará a seção.

- Para os escritos inéditos inacabados, o algarismo arábico ou romano, conforme o caso, indicará a parte do texto.

- Para os fragmentos póstumos, os algarismos arábicos, que se seguem ao ano, indicarão o fragmento póstumo.

- Para cartas, serão feitas com a menção do destinatário seguida da abreviatura (BVN), da indicação do ano e do número da carta.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 1 RUGGERO BOSCOVICH: A FÍSICA DE UM ESPÍRITO LIVRE | 15 |
| 1.1 Boscovich: Entre Newton e Leibniz..... | 16 |
| 1.1.1 <u>A colisão entre dois sistemas</u> | <u>17</u> |
| 1.1.2 <u>O modelo de Newton.....</u> | <u>23</u> |
| 1.1.3 <u>A dinâmica de Leibniz.....</u> | <u>27</u> |
| 1.2 A <i>Theoria</i> de Boscovich..... | 30 |
| 1.2.1 <u>A problemática em torno da <i>Theoria</i>.....</u> | <u>30</u> |
| 1.2.2 <u>Sobre os pontos materiais e a Lei das Forças.....</u> | <u>34</u> |
| 1.2.3 <u>A verdadeira dinâmica leibniziana.....</u> | <u>40</u> |
| 1.2.4 <u>Para além da experiência sensível.....</u> | <u>47</u> |
| 1.2.5 <u>Legado.....</u> | <u>52</u> |
| 2 NIETZSCHE E A CIÊNCIA NATURAL..... | 54 |
| 2.1 O cenário filosófico-científico do século XIX..... | 54 |
| 2.2.1 <u>A crise da filosofia idealista alemã.....</u> | <u>54</u> |
| 2.2.2 <u>Os contornos de uma crise na ciência.....</u> | <u>56</u> |
| 2.2 As leituras até Boscovich..... | 63 |
| 2.2.1 <u>A influência de Lange.....</u> | <u>63</u> |
| 2.2.2 <u>Dos pré-socráticos à <i>Theoria</i>.....</u> | <u>67</u> |
| 2.2.3 <u>Impressões.....</u> | <u>71</u> |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3 | A GÊNESE DO ETERNO RETORNO DO MESMO | 77 |
| 3.1 | Contra as sombras de Deus: Uma crítica à ciência | 77 |
| 3.2 | O caminho para o Eterno Retorno | 82 |
| 3.2.1 | <u>A influência dos antigos: Heráclito e os estoicos</u> | 82 |
| 3.2.2 | <u>A influência dos modernos: Vogt e Blanqui</u> | 87 |
| 3.2.3 | <u>O Eterno Retorno como desafio existencial</u> | 96 |
| 3.3 | A cosmologia de um pensamento abissal | 100 |
| 3.3.1 | <u>Da força (<i>Kraft</i>) à potência (<i>Macht</i>)</u> | 100 |
| 3.3.2 | <u>A quantidade de força é finita</u> | 105 |
| 3.3.3 | <u>O tempo é infinito</u> | 107 |
| 3.4 | O retorno do semelhante ou o retorno do mesmo? | 115 |
| 3.5 | Algumas objeções ao Eterno Retorno | 120 |
| 3.6 | Entrando no jogo científico | 124 |
| 3.7 | O Eterno Retorno na cosmologia contemporânea | 129 |
| | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 136 |
| | REFERÊNCIAS | 139 |

INTRODUÇÃO

Como bem constata os comentadores da obra e da fortuna crítica do filósofo alemão Friedrich Nietzsche, inumeráveis dificuldades se apresentam a todos aqueles que decidem se lançar à análise de seu pensamento. Primeiramente, porque tal empreitada exige uma imersão na densa floresta aforística e fragmentária que caracteriza seu estilo, o que para os desavisados por denotar uma aparente descontinuidade entre suas ideias e obras, dentro das quais é difícil identificar as linhas de desenvolvimento de temas unitários e a presença de um discurso sistemático sobre determinado tema. Em segundo lugar, apresenta-se a dificuldade referente às fontes ou inspirações de aforismos específicos, pois, não obstante muitas dessas passagens serem oriundas das reflexões que o alemão realizou a partir de textos lidos em seus estudos privados e que suscitaram o seu interesse por questões particulares, quase sempre falta a referência explícita a estas obras em questão.

Em razão disso, não foram poucos os estudiosos do *corpus* nietzschiano que se dedicaram à exaustiva análise de suas fontes, procurando identificar quais foram as figuras do legado cultural ocidental que tiveram maior influência no pensamento do filósofo alemão, a fim de poder decifrar uma série de aforismos e fragmentos de difícil compreensão. A realização desse tipo de trabalho trouxe à tona o fato de que várias dessas personalidades da *intelligentsia* ocidental, as quais Nietzsche se referiu ao longo dos seus textos, correspondem a pesquisadores do campo das ciências naturais, cujas obras e descobertas alicerçaram importantes reflexões e conceitos desenvolvidos pelo filósofo alemão em seu percurso intelectual. Dentre esses achados, desponta a figura do jesuíta Ruggero G. Boscovich, célebre filósofo natural do século XVIII, e cuja contribuição teórica mais expressiva encontra-se na obra *Theoria philosophiae naturalis*, de 1758.

Visando melhor exemplificar as estreitas relações entre Nietzsche, Boscovich e a pertinência do jesuíta para as especulações cosmológicas do autor alemão, dividimos este trabalho em três partes. O primeiro capítulo centrou-se exclusivamente na filosofia natural de Boscovich. Para tanto, precisamos explorar inicialmente o contexto em que sua obra magna se insere, isto é, no embate entre dois célebres sistemas filosóficos antagônicos comumente representados pelas figuras de Isaac Newton e Gottfried Leibniz. Em seguida, partimos para uma densa exposição do sistema teórico de Boscovich, destacando suas motivações e a maneira pela qual sua física se situa a meio caminho entre os modelos teóricos de Newton e Leibniz.

Uma vez que o ambiente no qual a filosofia de Nietzsche se insere é o de crise da filosofia idealista alemã e de uma alteração do quadro epistemológico referente a relação entre filosofia e ciências naturais, principiamos o segundo capítulo abordando alguns acontecimentos observados no âmbito filosófico-científico ao longo do século XIX, ressaltando que também as ciências naturais estavam enfrentando um tipo de crise naquele período. Disto, buscamos traçar o provável arco de leituras que conduziram o jovem Nietzsche à *Theoria* de Boscovich, tomando como ponto de partida a influência da obra *História do materialismo*, de Friedrich Albert Lange, na trajetória intelectual do filósofo alemão, que nela teria encontrado uma rica exposição da pesquisa científica realizada no século XIX, além de indicar-lhe os autores mais influentes até o ano de sua publicação. Finalizamos a segunda parte destacando os principais aforismos, cartas e fragmentos onde Nietzsche menciona o nome de Boscovich para, no capítulo seguinte, exemplificar como o filósofo incorpora algumas das ideias do jesuíta em sua tese cosmológica.

Principiamos o terceiro e último capítulo com um panorama das concepções nietzschianas acerca da ciência e de sua estreita relação com a tradição metafísica ocidental, o que requereria, de acordo com Nietzsche, o advento de uma nova visão de mundo na qual o *Eterno Retorno do mesmo* desempenharia papel central. Avançamos, em seguida, na apresentação de algumas figuras da *intelligentsia* ocidental que traziam em seu arcabouço teórico uma interpretação circular do desenvolvimento do Universo e que, juntamente com Boscovich, contribuíram para conduzir o filósofo alemão em direção às especulações cosmológicas. Após apresentarmos a maneira pela qual o filósofo introduz, por vez primeira, a doutrina do *Eterno Retorno do mesmo* em sua obra, avançamos na análise da tese cosmológica de Nietzsche, enfatizando as motivações do filósofo na busca por uma fundamentação científica para sua proposta; sua estreita vinculação com a física de Boscovich; suas diferenças em relação a outros modelos de cosmologia cíclica; suas fragilidades argumentativas e a maneira pela qual sua proposta pode ser pensada em um contexto da cosmologia científica contemporânea.

Por fim, destacamos ainda que, muito embora o presente trabalho tenha se respaldado predominantemente em investigações realizadas pela *Nietzscheforschung*, buscamos conduzir, ao longo dos últimos dois anos, uma pesquisa pautada pela interlocução entre os comentadores da fortuna crítica de Nietzsche e autores que atuam no campo da história e filosofia da ciência – Hacking; Darrigol; Deltete; Morus; Videira; Buckwald, entre outros –, visto que muitas reflexões do autor alemão, no tocante às ciências naturais, inserem-se em um contexto amplamente discutido por pesquisadores dessas outras importantes linhas de

pesquisa. Esperamos, portanto, que esta dissertação de mestrado contribua também para a proliferação desse fecundo diálogo entre ambas as comunidades de pesquisa, uma tarefa que ainda pode propiciar frutos interessantes e instigantes.

1 RUGGERO G. BOSCOVICH: A FÍSICA DE UM ESPÍRITO LIVRE

Ruggero Giuseppe Boscovich nasceu em Dubrovnik – uma cidade costeira localizada no extremo sul da Dalmácia – no ano de 1711. Iniciou sua formação no Colégio Jesuíta de sua cidade, onde recebeu uma base completa de latim e grego. Em 1725, Boscovich, que desde os quatorze anos havia decidido tornar-se um jesuíta, mudou-se para Roma. Ali, prosseguiu com os estudos no noviciário jesuíta de Sant’Andrea, onde aprofundou seus estudos sobre os clássicos e retórica, e após o habitual treinamento na vida religiosa Boscovich fez seus primeiros votos como jesuíta em 1727.¹ Posteriormente, transferiu-se para o Colégio Romano, o primeiro e mais importante dos colégios jesuítas. Aluno destacado, Boscovich demonstrou talento e amplo interesse nas disciplinas de cunho teológico e em questões concernentes as ciências.

Em 1740, graças ao seu amplo conhecimento e reputação, Boscovich foi nomeado para a cadeira de matemática no Colégio Romano, como sucessor do padre Borgondio, que se tornou reitor do Colégio.² O período de Boscovich em Roma foi inegavelmente prolífico e de intensa atividade, pois, além de ter formado gerações de estudantes e atuado em inúmeras missões diplomáticas, o jesuíta integrou uma comissão especial que investigou a estabilidade da Cúpula de São Pedro; foi incumbido pelo governo papal a planejar a drenagem dos pântanos de Pontine e de medir o arco meridiano entre Roma e Rimini, com propósito de correção do mapa do Estado da Igreja e visando também contribuir para a resolução de um conflito envolvendo a antiga questão sobre a forma da Terra;³ e produziu uma grande massa de publicações, cerca de sessenta livros ou opúsculos sobre temas científicos, envolvendo matemática, óptica, astronomia, geodésia e as marés.⁴ Destas obras, nos convém destacar: *De viribus vivis* (1745); *De lumine* (1748) e sua obra magna *Theoria Philosophiae Naturalis* (1758) que, por ocasião, foi concluída no transcurso de uma das suas missões diplomáticas, em Viena.⁵ Graças aos seus trabalhos e dissertações científicas publicadas até 1759,

¹ O’CONNELL, D. J. K. Roger Joseph Boscovich, Priest and Scientist. *Studies: an Irish quarterly review*, v. 51, no. 204, 1962. p. 488.

² Ibid., loc. cit.

³ GORI, Pietro. *La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich*. Napoli: La città del sole, 2007. p.87-88.

⁴ O’CONNELL, D. J. K, op. cit., p. 489.

⁵ MARKOVIC, Zeljko. Boskovic. In: Charles Coulston Gillispie (Org.) *Dictionary of scientific biography*. New York: Charles Scribner’s sons; Macmillan Library Reference USA, 1981. p. 326.

Boscovich adquiriu uma elevada reputação por toda Europa, o que lhe rendeu o vínculo com inúmeras academias científicas.⁶

Em 1759, Boscovich abandonou sua cadeira no Colégio Romano e iniciou uma longa viagem de estudos por países europeus.⁷ No mesmo ano, foi recebido em Paris nos círculos aristocráticos, literários e científicos, tendo participado de reuniões da Académie des Sciences, da qual já era membro desde 1748. Em Londres, conheceu membros do clero inglês e até mesmo Benjamin Franklin, que o apresentou seus famosos experimentos elétricos. Ainda naquele país, já em 1761, tornou-se membro da Royal Society. Alhures, visitou também muitas instituições públicas e científicas em áreas que hoje integram países como Holanda, Bélgica, Alemanha, Áustria e Polônia. Após as viagens, Boscovich seguiu para Pavia onde se tornou professor de matemática, em 1764. Ali, o jesuíta concentrou seus estudos no campo da ótica e no aperfeiçoamento das lentes de telescópios, tendo também desempenhado um importante papel na organização do observatório jesuíta de Brera (próximo de Milão).⁸ Em 1773, a Ordem dos Jesuítas foi suprimida pelo papa e Boscovich seguiu para Paris a convite do rei Luís XV, que lhe ofereceu asilo na França.⁹ Em 1782, o jesuíta recebeu autorização para regressar à Itália a fim de preparar alguns estudos para impressão e, em 1785, publicou seu livro *Opera pertinentia ad opticam et astronomiam*. Mentalmente doente, os últimos anos de Boscovich foram marcados por episódios de esquecimento, ansiedade e outros distúrbios mentais. O filósofo natural dalmaciano faleceu no dia 13 de fevereiro de 1787, em Milão.

1.1 Boscovich: Entre Newton e Leibniz

Isaac Newton e Gottfried Leibniz revelaram-se figuras determinantes na vida intelectual de Boscovich. No que diz respeito ao primeiro, foram nos anos do Colégio

⁶ Cf. BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p.viii

⁷ Sobre as razões da saída de Boscovich do Colégio Romano, nos diz Markovic: “Com o passar dos anos, Boscovich perdeu a simpatia por certas políticas de seus superiores eclesiásticos. Ele se ressentiu da rejeição de propostas que havia avançado, buscando a modernização da educação, tanto no método quanto nas matérias. Não lhe agradou a reação do Vaticano à perseguição de sua ordem em Portugal. Também ficou desapontado com a atitude negativa que vários filósofos jesuítas – peripatéticos que ele pensava serem – adotaram em relação ao seu próprio sistema de filosofia natural. Parecia que era o momento de mudar.” (Cf. MARKOVIC, Zeljko. Boscovic. In: Charles Coulston Gillispie (Org.) **Dictionary of scientific biography**. New York: Charles Scribner’s sons; Macmillan Library Reference USA, 1981. p. 326).

⁸ Ibid., p. 327.

⁹ WHITE, Lancelot Law. R. J. Boscovich, S.J., F.R.S. (1711-1787), and the Mathematics of Atomism. **Notes and Records of the Royal Society**, v. 13, no. 1, 1958. p. 38.

Romano que o jesuíta tomou contato com duas importantes obras do filósofo natural inglês *Óptica ou Um tratado das Reflexões, Refrações, Inflexões e Cores da Luz* e *Princípios matemáticos da filosofia natural*, convertendo-se em um entusiasmado propagador da nova filosofia natural. No tocante a Leibniz, já por volta de 1745, Boscovich se debruçou sobre algumas questões que emergiam das obras do filósofo natural alemão, um esforço que resultou em uma importante dissertação, *De viribus vivis*, que tinha como objeto de investigação a *vis viva* proposta por Leibniz.¹⁰ Sendo patente a relação de Boscovich com os dois filósofos naturais supracitados, não deve surpreender o fato de, no começo de sua obra magna, o jesuíta afirmar enfaticamente que seu sistema teórico está “a meio caminho entre o de Leibniz e o de Newton.”¹¹ Tal afirmação nos indica que as reflexões empenhadas pelo jesuíta, na *Theoria philosophiae naturalis*, encaixam-se “no debate contemporâneo destinado a resolver a oposição entre as perspectivas de Newton e Leibniz que permaneceram abertas após suas mortes.”¹²

Sendo Newton e Leibniz figuras importantes, cujas obras e reflexões se fazem sentir na filosofia natural de Boscovich, seria oportuno expormos, nas páginas subsequentes, os traços característicos dos seus sistemas filosóficos e teóricos.

1.1.1 A colisão entre dois sistemas

Em seu artigo sobre a controvérsia entre Newton e Leibniz, Ernst Cassirer sustenta que, se acompanharmos esse embate pormenorizadamente, veremos que muito mais estava em jogo do que divergências particulares quanto a paternidade do cálculo; a estrutura do universo material; os conceitos de espaço e tempo, a natureza e propriedade de Deus ou a possibilidade de ação à distância. Nesse embate, o fundamental é atentarmos para o que ele representa: a colisão entre dois métodos filosóficos fundamentais cuja afirmação de um sobre o outro determinaria sobremaneira os rumos do pensamento científico e filosófico nos períodos subsequentes.¹³

¹⁰ Cf. MARKOVIC, Zeljko. Boskovic. In: Charles Coulston Gillispie (Org.) **Dictionary of scientific biography**. New York: Charles Scribner's sons; Macmillan Library Reference USA, 1981. p. 326-330.

¹¹ BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p.35.

¹² GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 90.

¹³ Cf. WESTFALL, Richard S. **Never at rest: A biography of Isaac Newton**. New York: Cambridge University Press, 2010.

Newton se posiciona no debate como um defensor de um método indutivo, enquanto Leibniz defende um ideal dedutivo do pensamento científico. No que tange ao primeiro, a indução de Newton difere daquela adotada por Francis Bacon. Isto porque, em seu *Principia*, o filósofo natural inglês levou adiante o trabalho de Galileu e demonstrou desinteresse no desvelamento das formas substanciais (a natureza da gravidade, por exemplo), sobretudo por meio de hipóteses,¹⁴ conforme indicou em seu célebre *Escólio Geral*:

Mas ainda não fui capaz de descobrir a causa dessas propriedades da gravidade a partir dos fenômenos, e não construo hipóteses. Pois tudo aquilo que não é deduzido a partir dos fenômenos é para ser chamado de uma hipótese. E as hipóteses, quer metafísicas ou físicas, quer de qualidades ocultas ou mecânicas, não tem lugar na filosofia experimental. Nesta filosofia as proposições particulares são inferidas a partir dos fenômenos, sendo depois generalizadas pela indução. Assim foram descobertas a impenetrabilidade, a mobilidade e a força impulsiva dos corpos, e as leis do movimento e da gravitação.¹⁵

Newton ambicionava reduzir os fenômenos da natureza a leis gerais e derivá-las de princípios matemáticos e, para tanto, o filósofo natural inglês precisou transformar o processo acumulativo e comparativo da indução baconiana em um processo analítico. Como consequência disto, Newton pôde propor novas leis dispondo de evidências empíricas já conhecidas, isto é, àquelas que estavam contidas nos trabalhos de figuras como Galileu, Kepler, Fermat, Huygens, Hooke e outros.¹⁶ Mas a despeito dos êxitos de suas investigações, Newton sempre demonstrou uma postura humilde quanto aos estudos sobre a natureza, pois, embora reconhecesse o potencial da razão para a compreensão de aspectos da realidade

¹⁴ Muito se debateu sobre a real oposição de Newton ao uso de hipóteses e sobre seu suposto desinteresse no desvelamento da natureza da gravidade. Para Chibeni, “tanto a recusa em formular hipóteses para explicar a gravidade como a rejeição geral de hipóteses explicativas na filosofia natural foram violadas pelo próprio Newton. Em sua correspondência encontramos tentativas no sentido de explicar a gravidade apelando a hipóteses acerca da existência de certos fluidos que permeariam os corpos (não agindo, portanto, somente em suas superfícies, como não poderia ser), e até mesmo em um texto publicado, o *Óptica*, uma dessas tentativas é exposta ao público. Sintomaticamente, porém, essa hipótese não aparece no texto principal, mas como uma das questões que vêm no final do livro. As questões incluem, ademais, hipóteses diversas para explicar fenômenos ópticos, todas referindo-se a fluidos invisíveis [...] Newton inventou hipóteses para explicar a força de gravidade, fica enfatizada [...] a sua adesão à interpretação realista dessa força, pois se ele a entendesse como mero artifício matemático, não se empenharia em explicá-la fisicamente.” (Cf. CHIBENI, Silvio Seno. As posições de Newton, Locke e Berkeley sobre a natureza da gravitação. *Scientiæ Studia*, São Paulo, v. 11, no. 4, 2013. p. 818).

¹⁵ NEWTON, Isaac. **Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural – Livros II e III**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012b. p. 331.

¹⁶ A lei geral da gravitação figura com uma dessas problemáticas que já vinham sendo longamente debatidas por outros filósofos naturais muito antes da publicação do *Principia*. Edmond Halley, Robert Hooke e Christopher Wren discutiram sobre questões envolvendo as leis do movimento planetário em uma reunião da Royal Society, em janeiro de 1684. Na ocasião, Hooke afirmara-se capaz de demonstrar todas as leis do movimento celeste a partir da relação do inverso do quadrado, mas que, por ora, manteria a demonstração em segredo, até que os outros, não conseguindo resolver o problema, aprendessem a valorizá-la. Wren mostrou-se cético diante da afirmação de Hooke. Halley também havia trabalhado (como Newton fizera em 1666) em uma conexão entre uma lei do inverso do quadrado e a regra dos períodos de Kepler, mas admitiu seu fracasso. O astrônomo britânico colocou a questão diretamente para Newton em agosto de 1684. Cf. WESTFALL, Richard S. **Never at rest: A biography of Isaac Newton**. New York: Cambridge University Press, 2010. p. 402-403.

natural, o inglês estava igualmente convencido quanto as limitações do entendimento humano. Para ele, a ciência podia nos levar muito longe, mas a verdade sobre os recônditos da natureza permanece incomensurável e insondável ao nosso entendimento.¹⁷

Leibniz, por outro lado, encampa uma reflexão radicalmente distinta. Se para Newton as investigações deveriam partir do estudo de certos fenômenos naturais, o filósofo natural alemão começa com “uma análise lógica da verdade.”¹⁸ Isto, porque Leibniz julgava ser necessário um ponto fixo sobre o qual se estabeleceriam os elementos do conhecimento humano. As verdades colocadas por sua filosofia podem ser divididas em dois tipos: as verdades da razão ou necessárias e as verdades de fato ou empíricas.

Se em Newton encontramos uma declarada supremacia das evidências empíricas, no sistema de Leibniz as verdades empíricas correspondem apenas a um fragmento da verdade. O filósofo natural alemão chega a afirmar no prefácio dos *Novos ensaios sobre o entendimento humano*: “Os sentidos, se bem que necessários para todos os nossos conhecimentos atuais, não são suficientes para dar-no-los todos, visto que eles só nos fornecem exemplos, ou seja, verdades particulares e individuais.”¹⁹

Convencido das limitações que rondam o testemunho dos sentidos, Leibniz sustentava que o caminho mais promissor para a descoberta dos segredos da natureza não é o empirismo cego e tampouco o racionalismo dedutivo, mas uma combinação de observação, razão pura e reflexão.²⁰ Se à física caberia descobrir as verdades de fato, seria de responsabilidade da lógica, da geometria e da matemática o desvelamento das verdades da razão ou necessárias.

O grande fundamento da matemática é, na filosofia de Leibniz, o *Princípio de Identidade*, sendo ele suficiente para demonstrar todos os princípios matemáticos. No entanto, Cassirer aponta que, para passarmos do domínio da verdade matemática para a filosofia natural, outro princípio se faz necessário: O *Princípio de Razão Suficiente*.²¹ Enquanto o *Princípio de Identidade* constitui o fundamento das verdades da razão, o *Princípio de Razão* forneceria a base das verdades factuais ou empíricas.²²

¹⁷ Cf: CASSIRER, Ernst. Newton and Leibniz. *The Philosophical Review*, v. 52, no. 4, 1943. p. 380.

¹⁸ *Ibid.*, p. 374.

¹⁹ LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. *Novos Ensaios Sobre o Entendimento Humano*. São Paulo: Nova Cultural, 1996. p. 23.

²⁰ MCDONOUGH, Jeffrey K. Leibniz’s Philosophy of Physics. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2007. Seção: *Refuting Cartesian Laws of Motion*.

²¹ Cf: CASSIRER, Ernst., op. cit., p. 375.

²² O lógico francês Louis Couturat afirma que Leibniz pode ser equivocadamente interpretado como alguém que sustenta a tese de que os *princípios* mencionados se aplicam a grupos distintos de proposições, onde teríamos de um lado as verdades de razão, expressas por meio de proposições necessárias e analíticas, e que seriam fundadas no Princípio de Identidade, enquanto do outro encontraríamos as verdades de fato, expressas por meio de proposições contingentes e sintéticas, e que seriam fundadas no Princípio de Razão. Segundo Couturat, Leibniz considera todas as proposições – as necessárias e também as contingentes – como analíticas. Para uma discussão

Para Leibniz, apesar de constituírem domínios distintos, a verdade factual da física não forma um domínio independente que, em seu caráter fundamental, se opõe à verdade da lógica e da matemática.²³ O *Princípio de Razão Suficiente* viabilizaria conexão entre as *verdades*, pois seria ele que torna a física possível, permitindo-nos “dar o grande passo da matemática para a natureza”.²⁴ Sendo assim, embora as verdades necessárias e verdades de fato não pertençam a mesma classe, elas não são mutuamente excludentes e por mais distintas que pareçam, elas podem estar, em alguma medida, inter-relacionadas. Um exemplo matemático pode nos ilustrar essa inter-relação.

Segundo o filósofo natural alemão, a verdade factual é incomensurável com a verdade lógica e demonstrativa.²⁵ Desta maneira, elas não parecem ter uma medida comum. No entanto, o conceito de incomensurabilidade fornece à Leibniz a chave para a solução do impasse. Quando na geometria falamos em comprimentos incomensuráveis, queremos dizer que esses comprimentos não podem ser expressos por nossos números racionais ordinários. Eles correspondem, portanto, aos números irracionais. Mas essas quantidades irracionais não são quantidades indeterminadas. Muito embora seja impossível expressá-las por um número fracionário comum, ainda é possível encontrar uma série infinita de números racionais pelos quais esse valor é determinado. Quanto mais avançamos nessa série infinita de números racionais, mais próximos estaremos do valor verdadeiro da quantidade irracional. Segundo Leibniz, o mesmo se daria com a verdade empírica e racional. Ele reconhecia que existem amplas áreas do conhecimento humano nas quais devemos nos contentar com a mera verdade factual, uma vez que, nesses casos, tudo o que nos resta fazer é coletar evidências empíricas “sem poder deduzir os fatos de razões ou princípios mais elevados.”²⁶ Mas, para o filósofo, a coleta de dados seria apenas um passo preliminar. A verdade racional ou necessária deve ser o ideal almejado, a busca por este ideal é “a tarefa essencial da ciência e da filosofia.”²⁷

Tomando o exemplo matemático supracitado, compreenderemos que o objetivo de Leibniz é arguir que os passos individuais, tomados no avanço do nosso conhecimento empírico, formam uma série convergente e em decorrência desta convergência, que é determinada pelo *Princípio de Razão Suficiente*, ter-se-ia a certeza de que há uma aproximação constante em relação à verdade, que o nosso conhecimento empírico de fatos

mais abrangente sobre a noção de verdade em Leibniz, cf. MARQUES, Edgar. Considerações sobre verdade e existência em Leibniz. **Caderno de História e Filosofia da ciência**, v. 21, no. 1, 2011.

²³ Cf: CASSIRER, Ernst. Newton and Leibniz. **The Philosophical Review**, v. 52, no. 4, 1943. p. 375.

²⁴ *Ibid.*, p. 375.

²⁵ *Ibid.*, p. 376.

²⁶ *Ibid.*, p. 377.

²⁷ *Ibid.*, loc. cit.

particulares será cada vez mais reduzido a um conhecimento de regras gerais e princípios universais.²⁸ Sendo assim, diferentemente de Newton, o filósofo natural alemão não acreditava na existência de um intransponível abismo entre a razão e a realidade.²⁹

Por meio das concepções de verdade empírica e racional, Leibniz foi levado ao seu conceito filosófico fundamental: *Scientia generalis*, cujo objetivo principal seria “transformar toda a mera verdade factual em verdade racional.”³⁰ Mas como poderíamos reduzir as verdades empíricas às verdades necessárias? Para o filósofo natural alemão, isto seria possível graças ao poder do pensamento simbólico. Ou seja, se analisássemos todas as nossas ideias em seus elementos simples, se os expressássemos por símbolos adequados, se estudarmos as regras da conexão desses símbolos tal questão seria resolvida. Isto indica que não apenas o pensamento matemático, mas também o empírico, é passível de uma simbolização e formalização progressivas.³¹

As concepções até aqui expostas sugerem que, na raiz das disputas entre os pensadores, havia uma fulcral divergência quanto aos padrões de verdade e os quadros de referência empregados, o que indubitavelmente os compelia a estarem em trincheiras opostas no tocante à inúmeras discussões. Tomemos como exemplo o debate envolvendo as noções de tempo e espaço. A partir das correspondências trocadas com Leibniz, a versão defendida por Clarke, em nome de Newton, traz quatro teses centrais, conforme nos apresenta Jeffrey McDonough:

Primeiro, o espaço e o tempo são lógicos e metafisicamente anteriores aos corpos e eventos físicos. Ou seja, embora o espaço e o tempo possam existir mesmo que não existam corpos ou eventos físicos, a existência de coisas como planetas e flashes não poderia existir sem o espaço e o tempo. Segundo, corpos e eventos físicos existem no espaço e no tempo [...]. Terceiro, embora possamos distinguir regiões ou “partes” de espaço e tempo, nem o espaço nem o tempo são estritamente divisíveis, pois

²⁸ Cf: CASSIRER, Ernst. **Newton and Leibniz**. The Philosophical Review, v. 52, no. 4, 1943. p. 377.

²⁹ Ibid., p. 379.

³⁰ Ibid., p. 378.

³¹ É oportuno destacarmos que tanto Newton quanto Leibniz concordavam que nenhum conhecimento da natureza seria possível sem a matemática, muito embora divergissem quanto a sua aplicação. Newton partiu de um estudo dos fatos, enquanto Leibniz, como lógico, começou com um estudo de formas. Entre os gregos antigos era inconcebível introduzir na matemática pura a categoria da mudança, uma vez que o conhecimento para o qual geometria se destina é o conhecimento das coisas eternas, e não daquilo que é perecível ou transitório. Newton, por outro lado, negava a separação platônica entre o mundo ideal da matemática e o mundo empírico da física. O filósofo natural inglês considerava que não havia fenômeno natural que não fosse redutível ao movimento e suas leis gerais, afinal, para a matemática nos fornecer uma teoria da natureza, ela não poderá desprezar o principal fato da natureza: o movimento, que em Newton se tornou um conceito básico, uma categoria de matemática. Deste modo, o trabalho científico do inglês combinava o estudo da álgebra ou geometria com o estudo de fenômenos de natureza óptica e mecânica, e com bastante naturalidade, ele passava de um campo para o outro. Leibniz, por outro lado, enxergou a matemática do ponto de vista lógico e sempre se manteve fiel à matemática clássica. Sua pretensão era analisar todos os tipos possíveis de raciocínio dedutivo e dar-lhes expressão simbólica adequada. Seu novo cálculo foi apenas um capítulo neste trabalho maior. (Cf: Ibid., 380-381).

nenhuma região do espaço ou do tempo pode ser separada ou "separada" de qualquer outra região. Quarto, ontologicamente falando, espaço e tempo podem ser identificados com atributos de Deus.³²

Enquanto Newton considerava tempo e espaço como elementos que constituem a estrutura da realidade,³³ Leibniz enveredou por outro caminho e montou seu ataque contra as noções newtonianas de espaço e tempo absolutos. Inicialmente, o filósofo natural alemão concentra-se na ideia newtoniana de que espaço e tempo podem ser, ontologicamente falando, identificados como atributos divinos, onde “o espaço infinito é apenas o atributo da imensidão de Deus, enquanto o tempo infinito é apenas o atributo da eternidade de Deus”.³⁴ Em sua primeira carta endereçada a Clarke, Leibniz sutilmente indica que tal visão seria potencialmente enganosa e herética.³⁵

Sir Isaac Newton afirma que o espaço é um órgão pelo qual Deus sente as coisas. Mas se Deus necessita de qualquer órgão para perceber as coisas, disto se segue que elas não dependem totalmente d’Ele, nem foram produzidos por Ele.³⁶

Em outro momento, Leibniz recorre ao *Princípio da Razão Suficiente*, almejando, com isto, defender que, com base nesse *princípio*, a possibilidade de um espaço e tempo absolutos se dissipa, haja vista que “na suposição de que Deus cria o mundo em um espaço infinito, homogêneo e absoluto, não poderia haver razão para ele criar o mundo orientado de uma maneira com relação a esse espaço, e não de outra maneira”.³⁷ Como a ideia de um espaço absoluto leva a uma violação do *Princípio da Razão Suficiente*, a suposição de Newton deveria ser rejeitada como quimérica ou confusa.

No escopo do sistema de Leibniz, tempo e espaço não existem separadamente e tampouco possuem uma realidade substancial própria: “eles são ‘formas’ ou ‘ordens’, não coisas; eles não são absolutos, mas apenas relativos.”³⁸ O espaço e o tempo não poderiam ser pensados como duas entidades dotadas de uma realidade autônoma fora dos próprios

³² MCDONOUGH, Jeffrey K. Leibniz’s Philosophy of Physics. **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**, 2007. Seção: *Against Absolute Space and Time*.

³³ Em uma conhecida passagem do *Principia*, diz o inglês: “O tempo absoluto, verdadeiro e matemático, por si mesmo e por sua própria natureza, flui uniformemente sem relação com qualquer coisa externa e é também chamado de duração [...] O espaço absoluto, em sua própria natureza, sem relação com qualquer coisa externa, permanece sempre similar e imóvel” (Cf. NEWTON, Isaac. **Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural – Livro I**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012a. p.45).

³⁴ MCDONOUGH, Jeffrey K., op. cit., loc. cit.

³⁵ Tal como Leibniz, o Bispo Berkeley também atacou as noções de espaço e tempo absolutos defendidas por Newton, criticando-as como concepções ateístas. Cf. NEWTON, Isaac. **Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural – Livro II e III**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012b. p. 427-428 (Apêndice histórico e explicativo).

³⁶ LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. **Correspondence: G. W. Leibniz and Samuel Clarke**. Indianapolis: Hackett Publishing Company, 2000. p. 04.

³⁷ MCDONOUGH, Jeffrey K., op. cit., loc. cit.

³⁸ CASSIRER, Ernst. Newton and Leibniz. **The Philosophical Review**, v. 52, no. 4, 1943. p. 384.

elementos que formam a natureza. Ou ainda, não devem ser encarados como recipientes nos quais os corpos estão literalmente localizados e através dos quais eles se movem, mas como uma estrutura abstrata de relações nas quais os corpos podem ser incorporados.³⁹

Findamos esta seção ressaltando que as escolhas metodológicas, teológicas e metafísicas dos pensadores delimitam, em grande medida, suas disputas particulares concernentes ao papel da matemática em suas investigações; ao debate envolvendo as noções de espaço e tempo; a natureza da força gravitacional; as reflexões sobre a estrutura da matéria; as preferências pela ideia de ação à distância ou de contato imediato etc.

1.1.2 O modelo de Newton

As leis de Kepler eram amplamente difundidas e reconhecidas no tempo de Newton. À época, o filósofo natural inglês traçou como um dos objetivos do seu *Principia* a explicação das respectivas leis que, segundo ele, não puderam ser adequadamente compreendidas pelo modelo cartesiano dos vórtices.⁴⁰ Opondo-se à Descartes, Newton elaborou um modelo dinâmico pautado no conceito de força, que não seria um mero artifício matemático, visto que na dinâmica newtoniana a força possui uma realidade física, muito embora não seja tarefa do livro I dos *Principia* investigar tal realidade.⁴¹

Seguindo as primeiras definições de sua obra magna, Newton nos apresenta três tipos de força. A primeira delas seria a *força inata da matéria*, um “poder de resistir, através do qual todo corpo, no que depende dele, mantém seu estado presente, seja ele de repouso ou de movimento uniforme em linha reta”.⁴² “Força” é chamada a qualidade da inércia, entendida como a capacidade de resistir e preservar um estado de repouso e o impulso diante de um

³⁹ MCDONOUGH, Jeffrey K. Leibniz’s Philosophy of Physics. **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**, 2007. Seção: *Leibnizian Space and Time*.

⁴⁰ Na seção IX do livro II do *Principia*, Newton desfere um duro ataque à teoria dos vórtices por meio de uma análise matemática das condições dinâmicas do movimento turbilhonar. Da sua análise, duas conclusões condenatórias emergiram: No Corolário IV, destaca-se a incapacidade de um vórtice em se sustentar. Sua manutenção em uma condição estável exigiria a transferência constante de movimento de uma camada para outra, até, na leitura de Newton, ele ser exaurido e se perder na infinitude do espaço. Deste modo, um vórtice sem uma fonte contínua de energia nova, ou movimento novo, deveria decair. No Escólio, Newton expõe que os períodos de rotação variam em um vórtice cartesiano com o quadrado do raio, ao passo que a terceira lei de Kepler, baseada nos fenômenos celestes, exige $3/2$ como potência. Para o inglês, pareceria impossível explicar esse fenômeno da potência $3/2$ pela teoria dos vórtices de Descartes. (Cf: NEWTON, Isaac. **Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural – Livro II e III**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012b. p. 169-180 / WESTFALL, Richard S. **Never at rest: A biography of Isaac Newton**. New York: Cambridge University Press, 2010. p. 456-457).

⁴¹ Cf: GUZZARDI, Luca. Ruggiero Boscovich and “the Forces Existing in Nature”. **Science in Context**, v. 30, no. 4, 2017. p. 399.

⁴² NEWTON, Isaac. **Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural – Livro I**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012a. p. 40.

obstáculo que se opõe à resistência e a tendência de superar essa oposição. Na prática, a inércia é caracterizada por uma ambivalência essencial: a *resistência* se o corpo estiver em repouso e o *impulso* se o corpo estiver em movimento. Embora não seja, nesse caso, a causa do movimento, o termo *força* ainda poderia ser empregado, tendo em vista que, ao comprometer-se com a interpretação peripatética, Newton aposta na natureza dual da força: “parcialmente ativa, na medida em que influenciava outros objetos e parcialmente passiva, pois seria suscetível a modificações externas.”⁴³

Os outros dois tipos de força – impressa e centrípeta – são apresentadas nas definições subsequentes. A *força imprimida*, àquela que consiste na causa do movimento, “é uma ação exercida sobre um corpo a fim de alterar seu estado, seja de repouso, seja de movimento uniforme em uma linha reta.”⁴⁴ São deste tipo: percussão, de pressão e a própria força centrípeta. Sobre esta última, a qual se encaixa a gravidade, pode-se defini-la como “aquela pela qual os corpos são dirigidos ou impelidos, ou tendem, de qualquer maneira, para um ponto ou centro”.⁴⁵

As observações feitas em torno da *força centrípeta* constituem o núcleo duro da teoria da gravitação de Newton, sendo a força da gravidade àquela que depende da distância e devido a qual os corpos tendem para o centro da terra, sendo ainda a mesma em distâncias iguais. A configuração do sistema solar se deve sobretudo a esta força, uma vez que haveria *forças centrípetas* dirigidas aos corpos do Sol, da Terra e dos outros planetas e se não fosse por elas os planetas voariam para longe de suas órbitas em linha reta, com um movimento uniforme. Mas como se daria a “influência gravitacional” do Sol sobre os planetas e dos planetas sobre o Sol? Nas páginas do *Óptica*, de 1704, Newton especula que seja graças a uma “virtude” ou “poder” que possibilitaria as partículas e corpos influenciarem-se mutuamente à distância.

Este clássico de Newton é dividido em três partes: a primeira tem como assunto principal o estudo da refração (principalmente em prismas) e sua relação com as cores; a segunda parte trata, principalmente, do fenômeno das cores, que podem ser observadas em corpos transparentes finos e que, contemporaneamente, denominamos fenômenos de interferência da luz; a terceira parte, enfim, apresenta um estudo sucinto sobre fenômenos de

⁴³ GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 91.

⁴⁴ NEWTON, Isaac. **Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural – Livro I**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012a. p. 41.

⁴⁵ Ibid., loc. cit.

difração da luz. Nas *Questões do Óptica*⁴⁶, a parte mais especulativa da obra, Newton se aproxima do corpuscularismo⁴⁷ e isto se deve principalmente porque Newton, após tomar contato com as obras *Experimentos e considerações a respeito das cores* (Robert Boyle) e *Fisiologia Epicuro-Gassendo-Charltoniana* (Walter Charleton), foi levado a uma teoria corpuscular da luz e uma teoria atômica da matéria.⁴⁸ Será justamente no bojo de suas concepções corpusculares que Newton presumirá que as partículas elementares são capazes de agir à distância e influenciarem umas às outras. Na *questão 31* do *Óptica*, ele nos diz:

Não têm as pequenas partículas dos corpos certos poderes, virtudes ou forças por meio dos quais elas agem a distância não apenas sobre os raios de luz, refletindo-os, refratando-os e inflectindo-os, mas também umas sobre as outras, produzindo grande parte dos fenômenos da natureza?⁴⁹

Em face disto, parece-nos oportuno destacar que apesar de Newton estar integrado àquela tradição filosófico-científica que tornou os primeiros elementos da realidade átomos materiais, alguns aspectos inovadores em sua reflexão o distinguem dos seus correligionários. Por um lado, o inglês permanece dentro da respectiva tradição na medida em que concebe os corpos como constituídos por partículas extensas cujos movimentos e posições que assumem dão origem a todos os fenômenos observados. Em Newton, embora o átomo deva ser visto como uma entidade dinâmica, capaz de sofrer e exercer força, ele ainda é dotado de materialidade.⁵⁰ Por outro lado, enquanto os materialistas mais radicais, como os cartesianos, consideravam as partículas corpusculares como os elementos indivisíveis que compõem a matéria, optando por explicar sua coesão exclusivamente por meio do contato imediato, o filósofo natural inglês considerava a possibilidade de que essas partículas estivessem conectadas à distância e mantidas juntas por forças atraentes. Nas palavras de Newton:

⁴⁶ Tais “questões” não são, na verdade, perguntas nem dúvidas e sim conjecturas ou hipóteses, formuladas como se fossem questões.

⁴⁷ A adesão de Newton ao corpuscularismo poderia lhe expor a duros ataques se levarmos em conta o momento histórico em que a obra surgiu, onde qualquer proximidade com o atomismo estava sujeita a acusações de ateísmo. Berkeley, por exemplo, foi uma das vozes que contrapôs mais ferozmente a doutrina materialista, acusando-a de ser a raiz do ceticismo e de fomentar o avanço do ateísmo. No artigo 92 de seu *Tratado sobre o conhecimento humano*, o filósofo idealista afirma: “A doutrina da matéria ou substância corpórea foi verdadeiro pilar ou suporte do ceticismo e sobre a mesma base se assentaram os sistemas do ateísmo e da irreligião [...] Inútil dizer o grande apoio dado aos ateístas em todos os tempos pela *substância material*. Os seus monstruosos sistemas tanto e de tal modo dependem disso, que, se esta pedra de canto se remove, toda fábrica há de cair pela base e perde todo valor, desde que se examinem particularmente os absurdos de cada seita miserável de ateístas.” (Cf. BERKELEY, George. **Tratado sobre os princípios do entendimento humano; Três diálogos entre Hilas e Filonous em oposição aos cétricos e ateus** / HUME, David. **Investigações sobre o entendimento humano; Ensaios morais, políticos e literários**. 3ª ed. Traduções: Antônio Sérgio... (et al.). São Paulo: Abril Cultural, 1984. p. 31).

⁴⁸ Cf. MARTINS, Roberto de Andrade; SILVA, Cibele Celestino. As pesquisas de Newton sobre a luz: Uma visão histórica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, no. 4, 2015. p. 03.

⁴⁹ NEWTON, Isaac. **Óptica**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1996. p. 274.

⁵⁰ Cf. GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 96.

As partes de todos os corpos homogêneos duros que se tocam completamente uns aos outros se ligam muito fortemente. E, para explicar como isso ocorre, alguns inventaram átomos em forma de ganchos, o que é incorrer em petição de princípio; e outros nos dizem que os corpos se colam pelo repouso (isto é, por uma qualidade oculta, ou melhor, por nada); e outros, que eles se ligam por movimentos solidários (isto é, por um repouso relativo entre eles mesmos). Eu, ao contrário, inferi de sua coesão que suas partículas se atraem por alguma força que no contato imediato é extremamente forte, a distâncias pequenas executa as operações químicas acima mencionadas e não vai muito além das partículas com algum efeito perceptível.⁵¹

Uma vez que as partículas de matéria estão conectadas por atração mútua, Newton confere à força uma qualidade importante: a força de repulsão deve se fazer presente quando a força de atração cessa. Isto se aplicaria em diferentes casos de relação entre as partículas, que ora estão conectadas em agregados, possibilitando a formação dos corpos (evidenciando o caráter atrativo da força); ora se repelindo sem que seja possível estabelecer qualquer tipo de contato entre elas (evidenciando o caráter repulsivo da força). A segunda situação ocorre no caso das superfícies reflexivas. Estando Newton convencido de que o feixe de luz, como o restante da matéria, era composto de corpúsculos, “o fenômeno de refração poderia ser explicado pelo fato de que as partículas do corpo reflexivo repelem as da luz à medida que se aproximam”.⁵² Assim, para explicar os diferentes tipos de relações entre os elementos atômicos que a experiência mostrava, era necessário que a força, que os regula, operasse em duplo registro: ora atraente, ora repulsiva.

No entanto, a teoria corpuscular gerava também inúmeras lacunas e dificuldades internas para Newton, sobretudo no que se refere a conciliação entre a teoria corpuscular da luz e alguns dos fenômenos de natureza óptica.⁵³ Uma de suas principais dificuldades, por exemplo, consistia em explicar os fenômenos de “inflexão” ou difração da luz, uma debilidade que não passou despercebida ao próprio Newton. Sua insatisfação com alguns aspectos de sua pesquisa é sentida em uma passagem do Livro III de seu tratado:

Quando fiz as Observações precedentes, tinha a intenção de repetir a maioria delas com mais cuidado e exatidão e de fazer algumas novas para determinar a maneira como os raios de luz se curvam ao passar perto dos corpos para produzir as franjas de cores com as linhas escuras entre elas. Mas fui então interrompido e não posso pensar agora em submeter essas coisas a novas considerações. E, como não terminei essa parte do meu projeto, concluirei propondo apenas algumas questões na expectativa de que uma pesquisa adicional seja feita por outros.⁵⁴

⁵¹ NEWTON, Isaac. **Óptica**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1996. p. 281.

⁵² GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 95.

⁵³ *Ibid.*, p. 96-97.

⁵⁴ NEWTON, Isaac., *op. cit.*, p. 250.

Portanto, parece ter sido muito menos por temor às críticas de Robert Hooke e muito mais por reconhecer que não possuía uma teoria definitiva sobre a luz que o cientista inglês teria tardado a publicação do *Óptica* em mais de nove anos, e sendo assim levado a colocar no final de seu trabalho uma série de “questões”, no lugar de afirmações, demonstrando que sua teoria da óptica estava incompleta.⁵⁵

1.1.3 A dinâmica de Leibniz

A despeito da popularidade da nova filosofia mecânica e de sua ambição em explicar os fenômenos naturais em termos de matéria e movimento, Leibniz mostrou-se um dos críticos mais penetrantes das concepções dominantes da matéria na tradição mecanicista, que tinha em Descartes um dos seus mais proeminentes representantes. Em uma das suas críticas a concepção mecânico-atomista, o filósofo natural alemão aponta para um ponto de tensão entre o *Princípio de Continuidade* – segundo o qual nenhuma mudança ocorre através de saltos – e a noção de que os átomos devem ser perfeitamente rígidos e inflexíveis, haja vista que “a colisão de dois átomos levaria a uma mudança descontínua na natureza.”⁵⁶ Isto equivale dizer que, sendo os átomos incapazes de flexionar, suas direções e velocidades teriam que mudar instantaneamente após o contato, violando, portanto, o *Princípio de Continuidade*. Leibniz opta por salvaguardar o respectivo princípio e, em razão disto, insiste que a continuidade pressupõe elasticidade. Por menores que sejam, “todos os corpos devem ser elásticos.”⁵⁷

Em outro momento, o filósofo evoca o *Princípio de Plenitude* para contrapor a ideia de um espaço vazio entre os átomos e também contra a possibilidade de átomos indivisíveis, já que, segundo Leibniz, não importa o quão pequeno imaginamos que os átomos sejam, desde que eles sejam considerados internamente simples e homogêneos, “o mundo ainda poderá conter mais variedade, riqueza e existência, se forem finamente divididos.”⁵⁸ Assim sendo, Leibniz defenderá que todas as partes da matéria podem ser divididas ao infinito e esta divisão infinita parece ser suficiente para descartar qualquer imagem padrão do atomismo

⁵⁵ Cf. MARTINS, Roberto de Andrade; SILVA, Cibele Celestino. As pesquisas de Newton sobre a luz: Uma visão histórica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, no. 4, 2015. p. 27.

⁵⁶ MCDONOUGH, Jeffrey K. Leibniz’s Philosophy of Physics. **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**, 2007. Seção: *The critique of atomism*.

⁵⁷ *Ibid.*, loc. cit.

⁵⁸ *Ibid.*, loc. cit.

material, pois qualquer corpo que possa reivindicar ser um átomo indivisível seria, na verdade, subdividido em subcorpos menores, contradizendo a própria definição de átomo.⁵⁹

Na esteira disto, em contraposição a explicação cartesiana da matéria, segundo a qual a essência da matéria é extensão, Leibniz dirá que nenhum corpo cuja essência seja simplesmente extensão pode ser considerado uma substância, pois, sendo todo corpo extenso composto de partes, pelo critério da independência, as partes serão ainda mais fundamentalmente reais do que os corpos que compõem. Se aquilo o que denominamos substância deve apresentar uma unidade real⁶⁰, isto é, deve ser absolutamente indivisível, a infinita divisibilidade da matéria extensa demonstra que a extensão não pode ser característica fundamental das verdadeiras unidades elementares.⁶¹ Leibniz sustentará, então, que a qualidade essencial da substância simples deverá ser reconhecida em *vis viva*, um conceito que esteve no epicentro de uma conhecida controvérsia entre os cartesianos e Leibniz, que acreditava que a *vis viva* ou *força viva* (mv^2), e não a *quantidade de movimento* ($m | v |$), era a verdadeira medida da força de movimento e ainda a quantidade conservada no Universo. Trataremos deste debate adiante.

O conceito de força leibniziano apresentava diferenças daquele adotado pela escola de Newton, deixando de ser um modo de operação mecânico e se tornando uma atividade quase vitalista. No contexto da física de Leibniz, a *força viva* representa uma medida da capacidade de um corpo de produzir efeitos em virtude de seu movimento.⁶² Seria graças a essa força que um dado corpo pode transmitir seu movimento a um corpo mais lento ou se elevar a uma determinada altura. Ademais, a *força viva* empregada para tal corpo se elevar a certa altura deverá ser igual a *força viva* que o mesmo corpo ganhará ao cair da mesma altura. Isto nos permite inferir que o conceito leibniziano de força é o que hoje chamamos de energia cinética, porém concebida como inerente a matéria, como representante da natureza mais íntima da matéria.⁶³ Pierre Costabel indica o caminho trilhado por Leibniz rumo ao conceito de *força viva*:

Leibniz sabia, depois de aprender com Huygens, que a quantidade de movimento no sentido cartesiano (onde a velocidade é considerada apenas em relação à sua magnitude, sem levar em conta o sentido ou a direção) não é conservada no fenômeno de impacto, mas apenas a quantidade de

⁵⁹ Cf: MCDONOUGH, Jeffrey K. Leibniz's Philosophy of Physics. **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**, 2007. Seção: *The critique of atomism*.

⁶⁰ MARQUES, Edgar. Corpos e mônadas na metafísica madura de Leibniz. **O que nos faz pensar**, no.18, 2004. p. 184.

⁶¹ GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p.100.

⁶² Cf: MCDONOUGH, Jeffrey K, op. cit., Seção: Physics and active forces.

⁶³ Cf: JAMMER, Max. **O conceito de força**: Estudos sobre os fundamentos da dinâmica. Tradução: Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2011. p. 201.

movimento algébrico. Ele aprendeu também o papel desempenhado pela elasticidade e, assim, chegou a uma explicação das verdadeiras leis do impacto; finalmente, ele entendeu a conservação de mv^2 . Consequentemente, ele tinha em mãos elementos de um novo sistema.⁶⁴

Em posse da *força viva*, Leibniz ambicionava estabelecer um princípio amplo e absoluto de conservação que formaria a base de seu sistema filosófico e sua descrição do mundo. De acordo com o filósofo natural alemão, a força seria algo diferente do tamanho, da forma ou do movimento, e o corpo não se esgotaria em sua extensão, juntamente com suas modificações. O movimento ou mudança de lugar não seria algo inteiramente *real*, diferentemente da *força viva* que seria o que há de *real* na natureza.⁶⁵ Isto já nos indica que na raiz de sua controvérsia com os cartesianos, a qual trataremos em detalhes mais adiante, não está uma mera disputa matemática quanto à medida da força, $m | v |$ ou mv^2 , mas um desacordo fundamental quanto à própria natureza da força.⁶⁶

A *força viva* despontava para Leibniz como a essência da natureza, a essência da substância simples, a qual o filósofo chamou de *mônada*. Ao dotar as substâncias simples de *força viva*, Leibniz afirma que é apenas a continuidade da ação, de fato, que confere às substâncias seu próprio caráter, ou seja, apenas aquilo que age ininterruptamente pode ser chamado corretamente de substância.⁶⁷ Sobre isto, no diz Leibniz em seu *Sistema novo da natureza e da comunicação das substâncias*:

No início, quando me libertei do jugo de Aristóteles, era favorável aos átomos e ao vácuo, porque esse ponto de vista melhor satisfazia a imaginação. Mas, refletindo melhor sobre o assunto, após muito meditar, vi que é impossível encontrar os princípios da verdadeira unidade tão somente na matéria ou em algo que seja apenas passivo [...] Então, a fim de alcançar essas unidades reais, tive de recorrer a um átomo formal, o que pode ser denominado um ponto real e animado ou um átomo de substância [mônada], que deve conter algum tipo de forma ou atividade, a fim de produzir um ser completo.⁶⁸

No entanto, também a dinâmica leibniziana apresentou suas debilidades e a controvérsia com os cartesianos nos dá margem para tratar de uma delas. O filósofo natural alemão estava ciente de que para haver a conservação da *força viva* não poderia haver corpos perfeitamente rígidos no universo e todas as mudanças na velocidade deveriam respeitar o

⁶⁴ COSTABEL, Pierre. **Leibniz and dynamics: The texts of 1692**. Translated: R. E. W. Maddison. New York: Cornell University Press, 1973. p. 23.

⁶⁵ Cf: LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. **Discurso de Metafísica**. Tradução: João Amado. Lisboa: Edições 70, 2017. p. 48-49.

⁶⁶ Cf: ILTIS, Carolyn. Leibniz and the Vis Viva Controversy. **Chicago Journals: The History of Science Society**, v. 62, no. 1, 1971. p. 32.

⁶⁷ Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p.100.

⁶⁸ LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. **A Monadologia e outros textos**. Tradução: Fernando Luiz Barreto Gallas e Souza. São Paulo: Hedra, 2009. p. 56-57.

Princípio de Continuidade. Deste modo, enquanto uma teoria aceitável da matéria, excluindo a colisão de partículas rígidas, não estivesse disponível, a conservação da *força viva* não poderia se tornar uma teoria geral da mecânica.⁶⁹ Leibniz falha nesse aspecto. Talvez, porque a construção de um modelo que assegurasse a conservação da *força viva* passasse pela formulação de uma teoria das forças que o compelia a aderir ao conceito newtoniano de ação à distância como uma forma de relacionamento dinâmico entre as mônadas, tal como veremos na física de Boscovich. Objetando veementemente a todo o conceito de forças capazes de ação à distância⁷⁰, Leibniz formulou uma dinâmica que terminava por abraçar as teses cartesianas segundo as quais o movimento é transmitido através do contato, e para evitar as consequências de assumir partículas perfeitamente rígidas, o filósofo postulou uma matéria "infinitamente fluida" que não continha partes menores. De maneira inesperada, portanto, a pesquisa de Leibniz volta ao ponto de partida. Depois de se esforçar para superar à concepção atômica cartesiana, o filósofo natural alemão “recupera as teses dos franceses para não ter que admitir a validade dos resultados de Newton.”⁷¹

1.2 A *Theoria* de Boscovich

1.2.1 A problemática em torno da *Theoria*

O interesse de Boscovich pela teoria newtoniana e pela matemática se manifestaram desde muito cedo, conforme indicamos em nosso breve apanhado biográfico. Em vez do cálculo desenvolvido por matemáticos como d'Alembert, Bernoulli e Euler, o jesuíta preferiu “o método geométrico de magnitudes infinitamente pequenas ‘que Newton quase sempre usava’”.⁷² Boscovich o teria aplicado particularmente a problemas de geometria diferencial, mecânica terrestre e celeste e astronomia prática. Em 1740, ele estudou as propriedades dos círculos osculatórios e, em 1741, dedicou um tratado inteiro à natureza das magnitudes infinitamente grandes e pequenas empregadas nesse método. No entanto, embora fosse um

⁶⁹ Cf: HANKINS, Thomas L. Eighteenth-Century Attempts to Resolve the Vis viva Controversy. *Isis*, v. 56, no. 3, 1965. p. 291.

⁷⁰ Cf: WESTFALL, Richard S. *Never at rest: A biography of Isaac Newton*. New York: Cambridge University Press, 2010. p. 730.

⁷¹ GORI, Pietro. *La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich*. Napoli: La città del sole, 2007. p. 101.

⁷² MARKOVIC, Zeljko. Boskovic. In: Charles Coulston Gillispie (Org.) *Dictionary of scientific biography*. New York: Charles Scribner's sons; Macmillan Library Reference USA, 1981. p. 330.

grande admirador da física newtoniana, Boscovich não deixou de adotar uma postura crítica em relação ao modelo teórico do inglês.

Desde dos estudos de Boscovich sobre refração, destaque para a obra *De lumine* (1748), são sentidas as fragilidades da teoria newtoniana. De modo que não tardou até que o jesuíta compreendesse a necessidade de se “fazer uma modificação, pelo menos parcial, na base teórica da pesquisa de Newton, a fim de salvar sua configuração geral e os importantes resultados alcançados.”⁷³ Após rever as ideias newtonianas referentes a estrutura da matéria e as leis de interação entre partículas microscópicas, a reflexão subsequente de Boscovich foi estimulada pela dinâmica leibniziana e nela o jesuíta teria encontrado “o caminho para aperfeiçoar os resultados obtidos por Newton.”⁷⁴ Mas o que teria levado Boscovich a recorrer à dinâmica leibniziana como uma forma de aperfeiçoar os resultados de Newton? Para responder tal questão, talvez devemos começar pelas razões e a problemática que o levaram à publicação da *Theoria*.

O que ensejou o jesuíta a redação de sua obra magna foi a sugestão feita pelo padre Karl Scherffer para que Boscovich investigasse o centro de oscilação (ou centro de percussão) dos corpos sólidos.⁷⁵ A respectiva pesquisa reconduziu Boscovich a uma problemática abordada em textos anteriores à *Theoria*: o fenômeno da colisão dos corpos. Ao se lançar na investigação sobre a produção e destruição de velocidades, como ocorre na colisão dos corpos, Boscovich foi levado ao estudo da distorção e recuperação da forma que ocorre no impacto. A partir disto, o jesuíta teria chegado à conclusão de que, “devido a essa distorção e recuperação da forma, foi produzido pelo impacto um retardo contínuo da velocidade relativa durante todo o tempo do impacto, que era finito.”⁷⁶ Em outros termos, o *Princípio de Continuidade*, tal como fora enunciado por Leibniz, foi constatado por Boscovich.

Sobre os estudos concernentes a colisão dos corpos, desenvolvidos em textos anteriores a *Theoria*, nos diz ainda o jesuíta nos artigos § 16 e § 17 de sua obra magna:

No ano de 1745, eu estava montando minha dissertação *De Viribus vivis*, e deduzi tudo o que os que aderem à ideia de Leibniz, bem como do número maior dos que medem as “forças vivas” só por meio da velocidade; derivam dessas “forças vivas” [...] Comecei então a investigar com um pouco mais de cuidado a produção de velocidade que se acredita surgir através de uma ação impulsiva, na qual toda a velocidade é creditada como sendo produzida em um instante de tempo, por causa disso, imagina-se que a força de percussão é infinitamente

⁷³ GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 97.

⁷⁴ Ibid., loc. cit.

⁷⁵ Cf. IN. BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. xi.

⁷⁶ Ibid., loc. cit.

maior que todas as forças que apenas exercem pressão por instantes isolados. Isto imediatamente me forçou a dizer que, para percussões desse tipo, que realmente produzem uma velocidade finita em um instante de tempo, seria necessário obter leis para suas ações diferentes das demais.⁷⁷

Prossegue Boscovich:

No entanto, quando considerei o assunto mais detalhadamente, percebi que, se empregarmos um método direto de argumentação, esse modo de ação deveria ser retirado da natureza, a qual, na totalidade dos casos adere à mesma lei de forças e ao mesmo modo de ação. Cheguei à conclusão de que a ação impulsiva realmente imediata de um corpo sobre o outro, bem como a percussão imediata, não poderiam ser obtidas sem a produção de uma velocidade finita ocorrendo em um instante indivisível de tempo, e isso teria que ser realizado sem nenhuma mudança ou violação repentina da chamada Lei da Continuidade, lei que considerei existir na natureza, como pode ser demonstrado por um argumento suficientemente válido.⁷⁸

Acompanhemos o raciocínio do jesuíta. Tomemos, pois, dois corpos iguais, um com velocidade de 6 graus e outro com velocidade de 12 graus, movendo-se na mesma direção em linha reta, estando o mais lento na frente do mais rápido. Levando em consideração a lei da conservação do momento, após o impacto, ambos se moveriam à velocidade comum de 9 graus.

O problema surge neste ponto: como e quando os dois corpos passaram das duas velocidades iniciais para a final? Poder-se-ia supor o seguinte: Consideremos que o corpo mais veloz, que vem atrás, aproxima-se do outro *sem diminuir a velocidade* e entra em *contato absoluto* com este, que segue à frente. Nesta situação, as velocidades dos corpos deveriam ser modificadas de forma abrupta de 6 para 9 e 12 para 9 graus respectivamente, sem passar pelos graus intermediários (11 e 7; 10 e 8; $9\frac{1}{2}$ e $8\frac{1}{2}$ +....), uma vez que “não é possível que esse tipo de mudança seja produzido por estágios intermediários em uma parte finita do tempo contínuo, por menor que ela seja, enquanto os corpos permanecerem em contato.”⁷⁹ Afinal, se em dado momento um dos corpos tivesse 7 graus de velocidade, o outro manteria 11 graus de velocidade. Deste modo, durante todo o tempo decorrido desde o início do contato (quando as velocidades são 12 e 6 graus), até o momento em que se tornam 11 e 7 graus, o segundo corpo deve ser movido com uma velocidade maior que a do primeiro, devendo, portanto, ter de percorrer uma distância maior no espaço que o outro corpo. Disto decorre, dirá Boscovich, que “a superfície frontal do segundo corpo deve ter passado além da superfície traseira do primeiro corpo; e, portanto, alguma parte do corpo que segue atrás deve ser penetrada por

⁷⁷ BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. 45.

⁷⁸ Ibid., loc. cit.

⁷⁹ Ibid., p. 45-47.

alguma parte do corpo que passa à frente.”⁸⁰ Mas tal assunção pressupõe uma interpenetração da matéria, algo que violaria uma propriedade universalmente reconhecida da mesma: a impenetrabilidade. Outra possibilidade seria assumir que a mudança de velocidade ocorre abruptamente após a colisão, no entanto, isto configuraria uma clara violação do *Princípio de Continuidade*, já verificado pelo jesuíta. O mesmo problema se impõe se considerarmos que o mundo atômico é composto por átomos sólidos, conforme já observara Leibniz, já que se dois átomos fossem extensos com limites precisos, sua colisão deve necessariamente causar uma mudança abrupta em suas velocidades e, assim, contradizer o *Princípio de Continuidade*.⁸¹ Vemos, portanto, que os estudos sobre a colisão entre dois corpos sólidos leva o jesuíta a um impasse cuja única maneira de sair seria mudar a base teórica sob a qual se movia ou abandonar a ideia de que as velocidades só podem começar a mudar após o contato entre os corpos.⁸²

Na esteira desta problemática, já em *De Viribus vivis* é possível rastrear as primeiras ideias do jesuíta na formulação dos seus *pontos materiais*⁸³, uma entidade baseada na teoria das mônadas de Leibniz com algumas ressalvas. Veremos que, por um lado, os *pontos* de Boscovich aproximam-se das mônadas na medida em que seriam igualmente desprovidos de partes, extensão ou figura. Por outro, difererem das substâncias simples do filósofo natural alemão na medida em que, em vez da *força viva*, a característica fundamental dos seus *pontos materiais* seria a ação à distância, concepção emprestada da teoria newtoniana⁸⁴.

Nota-se, enfim, que as figuras, os conceitos e resultados de Newton e Leibniz se acham na vida intelectual de Boscovich muito antes da publicação da sua *Theoria*, fomentando problemáticas e reflexões que seriam determinantes para a elaboração de seu sistema teórico. Deste modo, não nos deve causar surpresa a declaração do jesuíta, apresentada no começo deste trabalho, de que sua teoria das forças, sobre a qual refletira desde 1745, apresenta um sistema a meio caminho entre o de Leibniz e o de Newton.

⁸⁰ Ibid., p. 47.

⁸¹ GRMEK, M. D. La méthodologie de Boscovich. *Revue d'histoire des sciences*, v. 49, no. 4, 1996. p. 391.

⁸² GORI, Pietro. *La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich*. Napoli: La città del sole, 2007. p. 107.

⁸³ IN. BOSCOVICH, Roger Joseph. *A Theory of natural philosophy*. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. xii.

⁸⁴ Ibid., loc. cit.

1.2.2 Sobre os pontos materiais e a lei das forças

Os axiomas centrais que se depreendem da *Theoria Philosophiae Naturalis* de Boscovich são: o *princípio de continuidade* e o *princípio de impenetrabilidade*.⁸⁵ A tese principal do jesuíta está contida na ideia de que os elementos primários da matéria são “pontos perfeitamente indivisíveis e não extensos”⁸⁶, uma perspectiva que o situa na contramão daquilo fora proposto ao longo de toda tradição materialista do pensamento científico. Os *pontos materiais* de Boscovich, embora dotados de inércia, não tinham volume ou massa em sentido newtoniano, para ele, a massa de um corpo era determinada pelo número de *pontos materiais* que são combinados para formar o respectivo corpo.⁸⁷ Os *pontos materiais* estariam dispersos em um imenso vácuo e separados um do outro por uma certa distância, que pode aumentar ou diminuir indefinidamente, mas nunca desaparecer sem a compenetração desses *pontos*, visto que Boscovich veta a possibilidade de qualquer contato imediato entre eles.

Considero que é certo que, se a distância entre dois pontos da matéria se tornar absolutamente nada, então o mesmo ponto indivisível do espaço, de acordo com a ideia usual, deve ser ocupado por ambos juntos, e temos uma verdadeira compenetração em todos os sentidos.⁸⁸

Ao despojar os átomos de toda a sua materialidade, Boscovich deixou apenas o movimento como a única maneira de determinar fenômenos, articulados pela ação de uma causa eficiente que preside às interações dinâmicas entre os elementos primários. As partículas elementares que compõem a matéria não possuíam nenhuma realidade autônoma fora de seu relacionamento recíproco, expresso pela força.⁸⁹ Existiria, portanto, uma força mútua que depende da distância entre os *pontos* e que muda conforme a distância entre eles se altera, apresentando em alguns casos seu caráter atrativo e em outros o repulsivo.

Portanto, considero que quaisquer dois pontos de matéria estão sujeitos a uma determinação a se aproximarem a algumas distâncias e, em igual grau, se afastarem um do outro em outras distâncias. Essa determinação eu chamo de 'força'; no primeiro caso 'atraente', no segundo caso 'repulsiva'; esse termo não denota o modo de ação, mas a propensão propriamente dita, qualquer que seja sua origem, cuja magnitude muda à medida que as distâncias mudam; isto está de acordo com uma certa lei definida, que pode ser representada por uma curva geométrica ou por uma fórmula algébrica, e visualizada da maneira habitual com os mecânicos.⁹⁰

⁸⁵ GORI, Pietro., op. cit., p. 106.

⁸⁶ BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. 37.

⁸⁷ Ibid., p. xiii.

⁸⁸ Ibid., p. 39.

⁸⁹ GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 117.

⁹⁰ BOSCOVICH, Roger Joseph, op. cit., p. 39.

Muito embora conceba os átomos como sendo animados por forças atraentes e repulsivas nas quais repousa a mecânica newtoniana, Boscovich fomenta uma concepção de força distinta daquela empregada por Newton. Isto, porque a proposta do jesuíta admite forças que a distâncias muito pequenas não são positivas ou atraentes, como supunha o filósofo natural inglês, mas negativas ou repulsivas, embora estas também se tornem cada vez maiores indefinidamente, à medida que as distâncias diminuem indefinidamente.⁹¹ Em suma, para o jesuíta, a força era uma determinação, ou propensão à aproximação ou ao afastamento e era medida pela aceleração produzida. Com isto, torna-se evidente que a mecânica de Boscovich era pura cinemática, “baseada nas ideias primitivas de pontos materiais e de forças, ou seja, acelerações de aproximação ou de recuo.”⁹²

Retomando as suposições boscovicheanas sobre os *pontos materiais*, ao sabermos que que tais *pontos* são centros que irradiam forças, poderemos inferir ainda que o jesuíta termina por destituir o impacto como um conceito fundamental da dinâmica e reduz os fenômenos de contato a ações à distância entre os *pontos*.

No caso de colisão, os corpos desaceleram continuamente até um certo ponto no qual a força da atração inverte seu sinal e se converte em uma força repulsiva que os empurra de volta a pontos de equilíbrio mais ou menos estáveis, onde a repulsão e a atração se equilibram reciprocamente. Tudo isso exclui o contato real e as mudanças imediatas de magnitude.⁹³

No impacto entre dois corpos a força entre eles haveria de ser repulsiva, pois lhes transmite uma propensão natural ao recuo recíproco um do outro. Ao passo que para distâncias maiores, de acordo com Boscovich, a força de repulsão mudaria de sinal e se transformaria em atração, o que explicaria os fenômenos comuns da gravitação, conforme veremos adiante. Além disso, o jesuíta abarcará, em sua argumentação referente aos *pontos materiais*, tanto estruturas compostas por duas, três ou quatro partículas, quanto os sistemas maiores compostos por um número indefinido delas, tais como corpos sólidos, líquidos ou gasosos. Ao seguirmos seu engenhoso raciocínio, notaremos que Boscovich se propõe a reduzir todas as propriedades físicas observadas às interações entre os *pontos*, incluindo a extensão e a própria *impenetrabilidade*:

[A impenetrabilidade] era apenas a expressão espacial da ação de uma força repulsiva. Pois só as forças de repulsão agiam em distâncias muito pequenas, e sua magnitude aumentava indefinidamente conforme as

⁹¹ BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. 35.

⁹² JAMMER, Max. **O conceito de força**: Estudos sobre os fundamentos da dinâmica. Tradução: Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2011. p. 219.

⁹³ GUZZARDI, Luca. Ruggiero Boscovich and “the Forces Existing in Nature”. **Science in Context**, v. 30, no. 4, 2017. p. 388.

distâncias diminuam. Logo, elas eram capazes de desacelerar e deter o movimento de qualquer corpo, por mais depressa que ele se movesse.⁹⁴

Considerando a força a entidade que relaciona todos os elementos da realidade natural, o jesuíta se engajou em demonstrar que muitas das propriedades físicas conhecidas em sua época, “relativas a colisões, coesão, som, barras rígidas e flexíveis, cristais, fluidos, mudanças de estados e gravitação, poderiam ser cobertas quantitativamente por uma lei.”⁹⁵ Vejamos o que diz Boscovich a respeito dela:

A lei das forças é desse tipo; as forças são repulsivas a distâncias muito pequenas e se tornam indefinidamente maiores à medida que as distâncias diminuem indefinidamente, de tal maneira que são capazes de extinguir qualquer velocidade, por maior que seja, com a qual um ponto possa se aproximar de outro, antes que a distância entre eles desapareça. Quando a distância entre eles aumenta, elas [as forças repulsivas] diminuem de tal maneira que, a uma certa distância, que é extremamente pequena, a força se torna nada. Então, à medida que a distância aumenta, as forças são alteradas para forças atraentes; estas a princípio aumentam, depois diminuem, desaparecem e se tornam forças repulsivas, que da mesma maneira aumentam primeiro, depois diminuem, desaparecem e se tornam atraentes; e assim por diante: até que, finalmente, quando alcançamos distâncias relativamente grandes, elas começam a ser continuamente atraentes e aproximadamente inversamente proporcionais aos quadrados das distâncias.⁹⁶

Tal lei de interação evidencia o caráter repulsivo da força para distâncias muito pequenas, mas cujo sinal alterna-se frequentemente conforme r , a distância entre os dois pontos, aumenta, e se aproxima assintoticamente da lei da atração newtoniana, quando r tende ao infinito.⁹⁷ De acordo com Boscovich, sua *lei de forças* poderia ser representada “por uma única curva contínua ou por uma fórmula algébrica”,⁹⁸ conforme apresentado na figura 1.

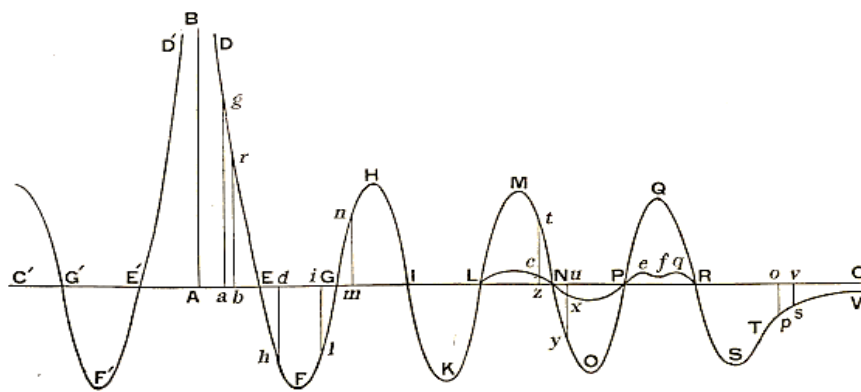


Figura 1: Representação gráfica da Curva da Força. Imagem extraída de (BOSCOVICH, Ruggiero. 1922).

⁹⁴ JAMMER, Max., op. cit., p. 216.

⁹⁵ WHITE, Lancelot Law. R. J. Boscovich, S.J., F.R.S. (1711-1787), and the Mathematics of Atomism. **Notes and Records of the Royal Society**, v. 13, no. 1, 1958. p. 41.

⁹⁶ BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. 39.

⁹⁷ Cf: WHITE, Lancelot Law., op. cit. p. 40.

⁹⁸ BOSCOVICH, Roger Joseph, op. cit., p. 43.

Sendo o sistema de Boscovich puramente cinemático, o jesuíta nos indica que “a área de uma curva cujas abcissas representam distâncias e cujas ordenadas representam forças expressa o aumento ou a diminuição do quadrado da velocidade.”⁹⁹ Em termos estritos, o eixo das ordenadas, na figura 1, representam apenas acelerações. Seguindo o simbolismo matemático contemporâneo, teríamos:

$$\text{Área} = \int a \, dx = \int \frac{dv}{dt} \, dx = \int v \, dv \propto v_1^2 - v_2^2 \quad (1)$$

Em uma curva deste tipo, conforme já indicado, o eixo das abcissas ($C'AC$) refere-se às distâncias entre dois *pontos materiais* ou centros de força, ao passo que o eixo das ordenadas (AB) refere-se às forças decorrentes da interação entre os respectivos *pontos*. Quando as curvas estão acima do eixo $C'AC$ estas denotam forças repulsivas e quando estão do lado inferior do mesmo eixo correspondem às forças atrativas, e conforme a curva se aproxima do eixo das abcissas ou se afasta dele as forças são diminuídas ou aumentadas.

A fim de termos uma compreensão mais detalhada da curva da lei das forças, tomemos como exemplo dois *pontos materiais*: um deles fixo no ponto A e outro que pode se mover ao longo do eixo $C'AC$. Ao situarmos o segundo *ponto* em d , com base no gráfico, veremos a presença de uma força atrativa, de comprimento dh , entre os *pontos*. Por outro lado, ao situarmos o segundo *ponto material* em m constataremos a existência de uma força repulsiva entre os *pontos* de comprimento mn . Acerca dos dois ramos da curva, um para cada lado do eixo AB , Boscovich considerará apenas um deles, já que “tudo o que é dito sobre um pode estar diretamente relacionado ao outro.”¹⁰⁰ Ao tomarmos o ramo da curva $DEFGHIKLMNOPQRSTV$, devemos atentar para os arcos ED e SV , que respectivamente se aproximam assintoticamente dos eixos AB e $C'AC$: o arco ED , representa a situação de dois corpos que estão entrando em contato e, nesse caso, a intensidade da força cresce infinitamente, possibilitando que qualquer velocidade com a qual os corpos se aproximam seja extinguida. Enquanto o ramo TV explicaria os fenômenos gravitacionais e, na prática, “representa a mesma curva hiperbólica apresentada por Newton para descrever sua força gravitacional.”¹⁰¹ Por essa razão, cumpre-nos ressaltar que a curva da *lei de forças*, que termina por combinar em uma única lei as forças observadas na natureza, resolve, por

⁹⁹ BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. 105.

¹⁰⁰ GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 111.

¹⁰¹ Ibid., p. 112.

consequente, o problema observado por Boscovich referente à lei da gravitação universal, que carecia de modificações no caso de distâncias muito pequenas.

Caso sigamos a curva do primeiro arco assintótico (*ED*) até o último (*SV*), vemos que ela encontra o eixo das abcissas no ponto *E* para, em seguida, decrescer em direção ao ponto *F*, onde a força mostra-se atrativa, aumentando sua intensidade à medida que se afasta do eixo das abcissas e se aproxima do ponto *F*. Após isto, a força atrativa começa a diminuir sua intensidade e à medida que a curva se aproxima novamente do eixo das abcissas, rumo ao ponto *G*, esta se transforma em força repulsiva. O mesmo processo repete-se nas demais interseções em decorrência das mudanças sucessivas da curvatura, até que, por fim, o gráfico termina no já mencionado arco assintótico *TV*, no qual a força permanece atrativa, diminuindo sua intensidade indefinidamente. As interseções da respectiva curva nos fornecem ainda a chave para que entendamos a explicação de Boscovich no tocante a uma série de fenômenos:

Para explicar a coesão e a fermentação, bem como a impenetrabilidade e a gravitação, e com isto reduzir os três grandes princípios fundamentais de Newton (gravitação, coesão e fermentação), a um único princípio, Boscovich presumiu que a curva fazia interseções na abscissa em vários pontos, os quais chamou de pontos-limite [*limites*].¹⁰²

Neste ponto da análise do gráfico, dividiremos as interseções no eixo das abcissas em dois tipos: *limites de coesão* (quando a força passa de repulsiva para atrativa) e *limites de não coesão* (quando a força passa de atrativa para repulsiva). Os *limites* de primeiro tipo relacionados a *E*, *I*, *N* e *R* correspondem a pontos de equilíbrio estáveis, pois “a força experimentada pelo segundo elemento de matéria em qualquer uma dessas posições é zero e qualquer ligeiro deslocamento deste elemento resulta em uma força que tende para o reestabelecimento deste à posição de equilíbrio.”¹⁰³ De modo que, se a distância for aumentada por repulsa, uma força atrativa surge, mas se a distância é diminuída pela atração uma força repulsiva surge restaurando a posição de equilíbrio.¹⁰⁴ Esses pontos relacionam-se ao fenômeno de coesão, isto é a razão das partículas se unirem formando agregados maiores até que, finalmente, constituam os corpos. De acordo com Boscovich, qualquer corpo sensível compreende um número infinito de pontos geométricos que são possíveis *pontos materiais*, com a ressalva de que, “devido à separação finita imposta aos pontos de matéria pela lei das forças, pode haver em qualquer corpo finito sensível apenas um número finito de pontos reais

¹⁰² JAMMER, Max. **O conceito de força**: Estudos sobre os fundamentos da dinâmica. Tradução: Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2011. p. 217.

¹⁰³ SPENCER, Brookes J. Boscovich's Theory and its Relation to Faraday's Researches: An Analytic Approach. **Archive for History of Exact Sciences**, v. 4, no. 3, 1967. p. 188.

¹⁰⁴ Cf: BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. 149.

da matéria existentes”.¹⁰⁵ Assim, o problema da descrição de um corpo sensível poderia ser reduzido “à construção de uma configuração estável de um número finito de pontos materiais”.¹⁰⁶ Inversamente aos primeiros, os *limites* de segundo tipo relacionados a *G*, *L* e *P*, correspondem a pontos de equilíbrios instáveis, haja vista que um “leve deslocamento de qualquer um deles é acompanhado por uma força direcionada para longe da posição de equilíbrio.”¹⁰⁷ No entanto, sobre qual seria o número de interseções, Boscovich permanece um tanto vago. Ele explica através de um argumento que elas devem ser numerosas (ou melhor, é *altamente provável* que sejam), mas de modo algum fornece uma quantificação precisa.¹⁰⁸ Sua curva é, portanto, exclusivamente qualitativa, uma vez que o jesuíta reserva o direito de dar qualquer determinação em termos de quantidade. Aqui nos convém pontuar que o fato do trabalho de Boscovich permanecer desprovido de determinações quantitativas expõe uma das principais debilidades de seu sistema teórico. Ao ver-se incapaz de oferecer qualquer equação que defina a curva de forças com precisão, Boscovich argumentará que o número de interseções da curva com o eixo das ordenadas, ou seja, os pontos em que a força muda de repulsiva para atrativa, é algo que deve permanecer desconhecido para a pesquisa científica, embora seja possível imaginar que é muito alto a partir da observação das qualidades de alguns elementos. Mais seguro seria inferir que, para o jesuíta, este seria um conhecimento exclusivo do Criador, não competindo aos cientistas desvendá-lo. Na esteira disto, afirma Gori:

As declarações sobre a impossibilidade de um conhecimento absoluto no campo da física são facilmente explicadas, considerando que o trabalho do dalmaciano continua sendo o trabalho de um religioso, que favorece abertamente a separação entre ciência e teologia. Consistentemente com sua figura de jesuíta, ele justifica a impossibilidade de enfrentar um certo tipo de pesquisa para a qual a técnica de sua época ainda não estava preparada.¹⁰⁹

A exposição acima nos dá uma amostra da sofisticada teoria desenvolvida pelo dalmaciano Ruggero Boscovich que, com o objetivo inicial de esclarecer e resolver algumas dificuldades que o sistema de Newton deixou em aberto, voltou-se para as conclusões apresentadas por Leibniz e foi capaz de estabelecer uma interessante conexão entre dois sistemas teóricos aparentemente antagônicos. Graças a união de aspectos importantes da física de Newton e Leibniz (ação à distância e teoria das mônadas), Boscovich pôde criar um modelo que superava o corpuscularismo cartesiano e tornava a força a única realidade do

¹⁰⁵ SPENCER, Brookes J. Boscovich's Theory and its Relation to Faraday's Researches: An Analytic Approach. *Archive for History of Exact Sciences*, v. 4, no. 3, 1967. p. 191.

¹⁰⁶ Ibid., loc. cit.

¹⁰⁷ Ibid., p. 188.

¹⁰⁸ GORI, Pietro. *La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich*. Napoli: La città del sole, 2007. p. 113.

¹⁰⁹ Ibid., p. 129.

Universo, e a partir dela ser possível compreender todas as propriedades da matéria, que se constituíram exclusivamente através da interação dinâmica dos numerosos, porém finitos, *pontos materiais* ou centros de força dispersos no vácuo. Enquanto Newton restringiu-se a três fenômenos elementares (gravidade, coesão e fermentação), o jesuíta, com sua *lei de forças*, foi capaz de explicar todos os princípios naturais, ou seja, Boscovich se engajou em formular “uma única lei geral capaz de dar conta de toda a dinâmica natural que a ciência do século XVIII pensou que poderia identificar.”¹¹⁰

1.2.3 A verdadeira dinâmica leibniziana

Além de significar uma superação do corpuscularismo cartesiano, a teoria de Boscovich representou ainda uma conclusão lógica daquele projeto não avançado por Leibniz, conforme sustenta o filósofo e matemático britânico Bertrand Russell:

A teoria relacional do espaço e toda sua doutrina das mônadas deveriam tê-lo levado [Leibniz], como levou Boscovich, Kant e Lotze, à teoria dos centros de força não extensos. O fracasso em escolher entre essas alternativas fez de sua dinâmica uma massa de confusões. A verdadeira dinâmica leibniziana não é dele, mas de Boscovich. Essa teoria é um desenvolvimento simples da Dinâmica Newtoniana, na qual toda a matéria consiste em pontos materiais, e toda ação é ação à distância.¹¹¹

Boscovich apropriou-se, tanto da teoria das mônadas, quanto das concepções de espaço e tempo de Leibniz, o que obviamente denota a estreita relação entre as propostas dos dois pensadores.¹¹² Ao contrário do que a tradição cartesiana e, com ela, o próprio Newton, estavam acostumados a admitir, vimos que Leibniz argumentava que espaço e tempo não podem ser duas entidades dotadas de uma realidade autônoma fora dos próprios elementos que formam a natureza. Boscovich concorda com esse ponto e, de fato, diz que partículas elementares, os *pontos materiais*, juntamente com a existência, devem ser atribuídas a dois modos de ser, um local e outro temporal:

Considero que qualquer ponto material tem dois modos de existência, um local e outro temporal; Não me dou ao trabalho de discutir se essas coisas devem ser chamadas de coisas ou meramente modos pertencentes a uma coisa, visto que considero que se trata apenas de uma questão terminológica [...] Eu também considero que eles são, por sua própria natureza, incapazes de serem deslocados; de modo que, por si mesmos,

¹¹⁰ GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 127.

¹¹¹ RUSSEL, Bertrand. **A critical exposition of the Philosophy of Leibniz, with an Appendix of leading passages**. Cambridge: University Press, 1900. p. 91.

¹¹² Cf. GORI, Pietro., op. cit., 125.

tais modos de existência conduzem às relações de antes e depois no que diz respeito ao tempo, longe e perto no que diz respeito ao espaço, e também de uma dada distância e uma determinada posição no espaço. Esses modos, ou um deles, devem necessariamente ser alterados, se a distância, ou mesmo se apenas a posição no espaço for alterada.¹¹³

Quase duzentos anos antes do advento da Teoria da Relatividade de Einstein, vemos Boscovich postular uma interdependência entre os conceitos de espaço e tempo a partir das interações entre os *pontos materiais* ou centros de força. Sem essas entidades elementares, tais noções seriam meras abstrações simples, uma vez que a verdadeira realidade espaço-temporal é fruto da interação entre os numerosos *pontos materiais*, que estabelecem uma complexa teia de forças dando origem não somente ao espaço e ao tempo, mas a tudo que existe no Universo. Portanto, não pode haver um espaço pretendido como um recipiente indiferente de fenômenos, como descrito pela ciência cartesiana.¹¹⁴

Há ainda outro aspecto que conecta Boscovich e Leibniz, e endossa ainda mais a ideia de Russell de que o modelo teórico do jesuíta representa uma espécie de conclusão do que seria a “verdadeira dinâmica leibniziana”, a saber, a conservação da *vis viva*. Para tratar deste tema, devemos rememorar, brevemente, a controvérsia da *vis viva* que continuou ao longo do século XVIII com Samuel Clark e Dortous de Mairan defendendo os cartesianos contra Johan Bernoulli e Christian Wolff defendendo as ideias de Leibniz.¹¹⁵

A controvérsia teve suas raízes na lei de Descartes sobre a quantidade de movimento, conforme discutido em seu *Principia Philosophiae* de 1644. Descartes acreditava que Deus, a causa geral de todo movimento no universo, preserva a mesma quantidade de movimento e repouso colocados no mundo no momento da criação. Para o matemático francês, a conservação da quantidade de movimento seria derivada da perfeição de Deus, pois o Criador é em si imutável e todas as suas operações são realizadas de maneira perfeitamente constante e imutável. Existiria, portanto, uma quantidade absoluta de movimento que, para o universo, permanece constante. A medida dessa quantidade seria mv . A partir da aplicação do princípio de Descartes em suas regras que regem a colisão de corpos, essa quantidade, mv , conservaria apenas a magnitude da quantidade de movimento e não sua direção, isto é, a velocidade é sempre tratada como uma quantidade positiva, $|v|$, e não como uma quantidade vetorial cuja direção é variável. A partir de 1686, Leibniz escreveu uma série de artigos argumentando que

¹¹³ BOSCOVICH, Roger Joseph. A Theory of natural philosophy. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. 117.

¹¹⁴ Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 125.

¹¹⁵ Cf: TAKIMOTO, Erika. **O que há de metafísica na Mecânica do Século XVIII?** Tese de doutorado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2013. p. 129.

a quantidade que permanece absoluta e indestrutível na natureza não é quantidade de movimento, mas a *vis viva* ou *força viva*, expressa por mv^2 . Os argumentos de Leibniz são direcionados contra a inadequação com que a medida da matéria em movimento de Descartes, $m | v |$, descreveu o mundo físico. Conforme frisamos, a *força viva*, era tida por Leibniz como a essência da natureza, um princípio abrangente, a base para toda a sua filosofia. Assim, a controvérsia inicial da *vis viva* não parecia ser uma controvérsia sem sentido sobre *momento* versus *força viva*, mas um ataque hábil de Leibniz contra um conceito a seu ver inadequado, $m | v |$, e sua descrição do mundo.¹¹⁶

Boscovich, por sua vez, considerava a controvérsia uma mera disputa de palavras e demonstrou a diferença entre os efeitos do *momento* e da *força viva* usando o diagrama geométrico abaixo.

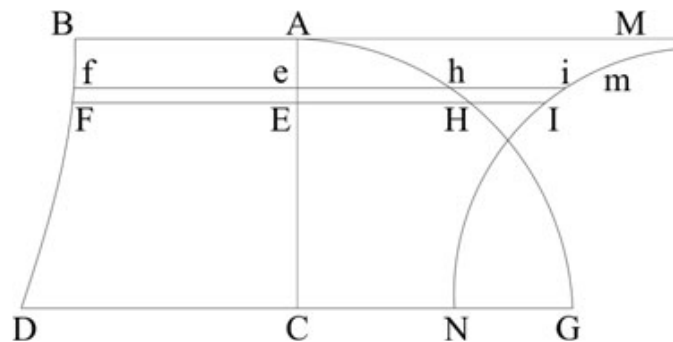


Figura 2: Representação gráfica de Boscovich do *momento* e da *força viva*, gerada por “pressões” de ação instantânea. Imagem extraída de (GUZZARDI, Luca. 2017).

Empregando as categorias escolásticas antigas e os novos métodos matemáticos de sua época, o jesuíta discutiu a representação gráfica de uma pressão aplicada ao longo do tempo e uma força aplicada à distância. Analisemos o gráfico pormenorizadamente. No diagrama de Boscovich (Figura. 2), imagina-se que uma *pressão* EF aumente ao longo de um *tempo* AC (em termos modernos, o diagrama plota a variação da “pressão” em função do tempo). Mas o tempo pode ser dividido em seus elementos infinitesimais ou *tempúsculo*. De modo que, se o espaço Ee é considerado indefinidamente pequeno, por causa da diferença indefinidamente pequena entre os segmentos ef e EF , a pequena área $FEef$ é imaginada como um retângulo. Além disso, em decorrência da diferença infinitesimal entre duas pressões instantâneas em um *tempúsculo* indefinidamente pequeno, neste mesmo *tempúsculo*, mesmo um movimento

¹¹⁶ Cf: ILTIS, Carolyn. Leibniz and the Vis Viva Controversy. **Chicago Journals: The History of Science Society**, v. 62, no. 1, 1971. p. 21-23.

acelerado não uniforme é pensado como um movimento uniformemente acelerado.¹¹⁷ Sabendo que as pressões provocam mudanças instantâneas na velocidade, isto é, elas produzem acelerações em cada *tempúsculo* *Ee* a equação $v = at$ se mantém ou, nos termos geométricos sugeridos pelo diagrama de Boscovich, a área *BAEF* (velocidades instantâneas de *BA* a *EF*, ou o incremento dv , durante o tempo *AE*) representa uma velocidade. Quando se pensa no tempo, as forças são medidas através das velocidades simples em oposição ao seu quadrado, e a ação ou força que gera pressão ou velocidade é medida compondo as velocidades geradas nas partículas individuais, ou seja, multiplicando a massa por uma única velocidade. O resultado final é o *momento* como a medida da força quando a força é vista como agindo ao longo do tempo. De acordo com a terminologia contemporânea, o momento, mv , seria representado como a integral dessas pressões ou impulsos instantâneos ao longo do tempo.¹¹⁸

$$\int mdv = \int p dt \quad (2)$$

Se chamarmos, agora, a coordenada *AC* de *espaço* percorrido em vez de *tempo* em que uma ação ocorre e a coordenada *EF* de *força* que a qualquer instante produz a velocidade proporcional a ela em vez de *pressão*, um segundo aspecto do fenômeno pode ser representado, já que a coordenada *BAEF* não mais corresponderá a uma velocidade, mas será proporcional ao quadrado da velocidade. De fato, a força *EF* gera uma velocidade proporcional a *EF* e ao tempo em que a respectiva força atuou.¹¹⁹ Na notação matemática contemporânea teríamos:

$$dv = EF \cdot dt \quad (3)$$

Agora, se assumirmos que em um segmento infinitesimal *Ee* um ponto se move com movimento linear uniforme devido a ação da força *EF* no instante do tempo correspondente à posição *E*, teremos que o tempo correspondente a *Ee* será proporcional ao espaço percorrido e inversamente proporcional à velocidade:

¹¹⁷ Cf: GUZZARDI, Luca. Ruggiero Boscovich and “the Forces Existing in Nature”. *Science in Context*, v. 30, no. 4, 2017. p. 403.

¹¹⁸ Cf: ILTIS, Carolyn. D'Alembert and the “Vis Viva” Controversy. *Studies in History and Philosophy of Science*, v.1, no.2, 1970. p. 139.

¹¹⁹ Cf: GUZZARDI, Luca., op. cit., p. 404.

$$dt = \frac{Ee}{v} \quad (4)$$

Sabendo que EF representa a força e Ee um espaço infinitesimal, aplicamos uma substituição conveniente e obtemos:

$$dv = EF \cdot \frac{Ee}{v} \quad (5)$$

∴

$$v \cdot dv = EFEe \quad (6)$$

Finalmente, aplicando o método infinitesimal, Boscovich afere que o quadrado da velocidade de um corpo que parte de A (onde estava em repouso) é proporcional à pequena área $BAEF$. Em outros termos, a força em função do espaço é medida pelo quadrado de uma velocidade.¹²⁰ Ao introduzirmos as massas, e chamando de EF de F (força) e $ds = vdt$, poderíamos interpretar a *força viva* à luz da notação matemática contemporânea como:

$$\int Fds = \int mv dv \quad (7)$$

Vê-se que a análise matemática de Boscovich contém os elementos necessários para distinguir a força, mv^2 como a medida da força agindo a distância e mv como a medida da força agindo através do tempo.¹²¹ O jesuíta afirmou que a controvérsia entre leibnizianos e cartesianos não passava de uma “disputa de palavras” em virtude das quantidades fundamentais da mecânica (espaço, tempo e velocidade como uma relação entre o espaço e tempo percorrido) serem interpretadas corretamente em ambos os casos.¹²²

No entanto, do ponto de vista da realidade física, Boscovich pendia para o lado dos cartesianos, pois considerava que o momento mv era a verdadeira medida da “força de movimento”, sendo a *força viva* válida apenas como método de cálculo, conforme detalha Carolyn Iltis:

Boscovich acreditava que o momento $[mv]$ era a verdadeira medida da força, vis viva $[mv^2]$ seria válida apenas como método de cálculo. Em seu *De Viribus Vivis*, bem como em seu posterior *Philosophiae Naturalis Theoria* (1758), ele argumentou que não havia forças vivas na natureza.

¹²⁰ Cf: GUZZARDI, Luca. Ruggiero Boscovich and “the Forces Existing in Nature”. *Science in Context*, v. 30, no. 4, 2017. p. 404.

¹²¹ Cf: TAKIMOTO, Erika. **O que há de metafísica na Mecânica do Século XVIII?** Tese de doutorado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2013. p. 134.

¹²² Cf: GUZZARDI, Luca., op. cit., p. 402.

Assim, Boscovich, apesar de fornecer uma visão que teoricamente ajudou a resolver a controvérsia *vis viva*, não reivindicou status igual para os dois princípios no tratamento de problemas físicos.¹²³

Para Boscovich, não só a quantidade de movimento, mv , seria a verdadeira medida da força como também seria a quantidade que permanece absoluta e indestrutível na natureza, conforme nos diz no artigo § 264 da *Theoria*:

A quantidade de movimento no Universo é mantida sempre a mesma, desde que seja computada em uma determinada direção, de modo que o movimento na direção oposta seja considerado negativo, e a soma dos movimentos contrários seja subtraída da soma dos movimentos diretos.¹²⁴

Este seria o único princípio de conservação que Boscovich explicitamente aceitaria. O curioso é notar que, ao mesmo tempo em que argumentava vigorosamente contra a conservação da *força viva* e rechaçava a ideia de qualquer força ativa na matéria – não à toa a rejeitou como característica fundamental dos seus *pontos materiais* – Boscovich forneceu, ainda que involuntariamente, uma explicação plausível para a conservação da *força viva* defendida por Leibniz.¹²⁵

Uma das críticas mais recorrentes à proposta do filósofo natural alemão sobre a conservação da *força viva* é a frequência com que ela parecia ser violada. A força leibniziana era destruída em colisões inelásticas, mas Leibniz, que negava a possibilidade de ações à distância, acreditava suficientemente em sua teoria para postular que o movimento era retido nas partes dos corpos graças a uma matéria infinitamente fluída que tinha partes menores. Diz ele em sua quinta carta endereçada a Clarke:

É verdade que suas totalidades a perdem [alguma força] em relação ao movimento total, mas suas partes a recebem, sendo abaladas pela força do concurso ou do choque. E, portanto, essa perda de força é apenas na aparência. As forças não são destruídas, mas espalhadas entre as pequenas partes [dos corpos].¹²⁶

Com sua teoria, Boscovich fornece uma explicação perfeita de como o movimento dos corpos em colisão pode ser “absorvido pelas pequenas partes”. Se todos os corpos são constituídos por *pontos materiais*, quando esses *pontos* são deslocados de seus “pontos de coesão” (talvez, por uma colisão), eles estarão sujeitos a uma força restauradora e oscilarão

¹²³ Cf: ILTIS, Carolyn. D'Alembert and the “Vis Viva” Controversy. *Studies in History and Philosophy of Science*, v.1, no.2, 1970. p. 140

¹²⁴ BOSCOVICH, Roger Joseph. *A Theory of natural philosophy*. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. 203.

¹²⁵ Cf: HANKINS, Thomas L. Eighteenth-Century Attempts to Resolve the Vis viva Controversy. *Isis*, v. 56, no. 3, 1965. p. 292.

¹²⁶ LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. *Correspondence: G. W. Leibniz and Samuel Clarke*. Indianapolis: Hackett Publishing Company, 2000. p. 59.

sobre o ponto *limite de coesão* pelo qual passaram. Boscovich percebeu que era necessária alguma força externa para pôr fim às oscilações dos *pontos materiais*.

Nesse ponto limite [coesão], em ambos os casos, a separação ou a abordagem, devido às forças que precederam, será alterada e a velocidade do movimento começará a ser diminuída por uma força oposta à força original, mas o movimento continuará na mesma direção; até que uma área da curva sob o arco que segue o ponto limite se torne igual à área sob o arco anterior desde o início do movimento até o ponto limite [ver figura 2]. Se a igualdade desse tipo for obtida em algum lugar sob o arco subsequente, então, toda a velocidade precedente será destruída, ambos os pontos retornarão ao longo de seus caminhos; e se no início eles se aproximaram, agora começarão a se afastar um do outro, ou se originalmente se afastaram um do outro, agora começarão a se aproximar; e, ao fazerem isso, recuperarão pelos mesmos estágios as velocidades que perderam, até o ponto limite pelo qual passaram; então eles perderão aqueles que haviam adquirido, até alcançarem a distância que tinham no começo.¹²⁷

Em suma, Boscovich acreditava que, nas colisões inelásticas, as partículas eram deslocadas até chegarem a novos pontos de coesão e, dessa maneira, a “força” seria armazenada, já que o movimento seria recuperado quando as partículas retornassem às suas posições originais.¹²⁸ De acordo com a curva de forças, se uma partícula é deslocada de um ponto de coesão, sua mudança na velocidade pode ser facilmente determinada, uma vez que a área limitada pela curva e pelo eixo é proporcional ao quadrado da velocidade. Boscovich afirmou esse fato e o derivou usando cálculo.¹²⁹

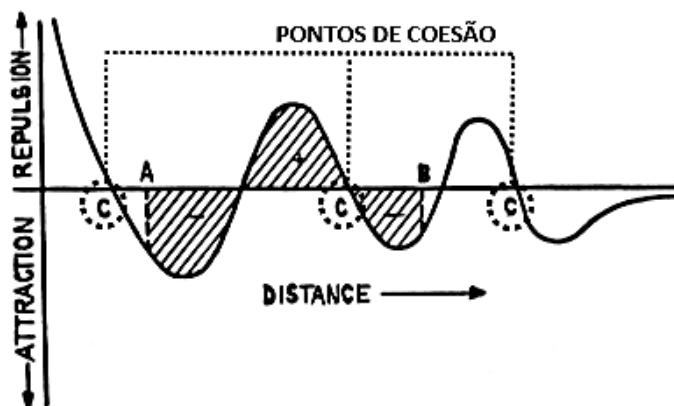


Figura 3: Representação gráfica da Curva da Força. Imagem adaptada de (HANKINS, Thomas. 1965).

Em notação matemática moderna, entre quaisquer dois limites (*A* e *B*), a área delimitada pela curva e o eixo tomado em relação ao sinal é igual a:

¹²⁷ BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. 149.

¹²⁸ Cf: HANKINS, Thomas L. Eighteenth-Century Attempts to Resolve the Vis viva Controversy. *Isis*, v. 56, no. 3, 1965. p. 293.

¹²⁹ Cf: BOSCOVICH, Roger Joseph., op. cit., p. 141; nota (m).

$$\int_A^B \rho \, dx = \frac{1}{2} mv_b^2 - \frac{1}{2} mv_a^2 \quad (8)$$

Empregando uma formulação contemporânea, a derivação matemática de Boscovich mostra que, em seu sistema teórico, a *força viva* ou energia cinética é sempre conservada, muito embora seja frequentemente “armazenada” na forma de energia potencial. Em qualquer movimento relativo de dois *pontos materiais*, os respectivos *pontos* podem perder energia cinética, mas quando retornam às suas posições originais, essa energia é restaurada. Não há nenhuma perda de energia por atrito ou colisão no sistema do jesuíta, já que os seus *pontos materiais* nunca entram em contato.¹³⁰

Vê-se, enfim, que onde Leibniz falhou, Boscovich obteve êxito. A elaboração de um modelo que assegurava a conservação da *força viva* é, ainda que involuntariamente, realização do jesuíta e se mostra como outro forte argumento para que sua física represente a completude do que seria a “verdadeira dinâmica leibniziana”, conforme frisou Russell.

1.2.4 Para além da experiência sensível

A nossa exposição sobre a metodologia de Boscovich principia com a defesa do jesuíta quanto à existência de *três fontes do conhecimento* e as limitações do entendimento humano, tendo em vista que Boscovich reconhecia que as dificuldades de aceitação de sua teoria decorriam, principalmente, dos limites cognitivos que caracterizam o homem e, em particular, ao fato dos nossos órgãos sensoriais não serem capazes de captar a realidade em sua completude.

Para Boscovich, o desamparo da humanidade diante dos grandes enigmas do universo é um fato que assombra nossas investigações, haja vista que mesmo o saber adquirido a partir da longa e disciplinada pesquisa sobre a natureza se mostra, em seu entender, ínfimo e não pode ser tomado como algum tipo de conhecimento absoluto sobre o mundo.¹³¹

Sendo nosso conhecimento incerto e limitado, inúmeros aspectos da natureza poderiam permanecer ocultos ou serem completamente ignorados pelo espírito humano,

¹³⁰ Cf: HANKINS, Thomas L. Eighteenth-Century Attempts to Resolve the Vis viva Controversy. *Isis*, v. 56, no. 3, 1965. p. 294.

¹³¹ Cf: GRMEK, M. D. La méthodologie de Boscovich. *Revue d'histoire des sciences*, v. 49, no. 4, 1996. p. 381.

sobretudo se concordarmos com a ideia de que os nossos sentidos não nos mostram diretamente o mundo como ele é e seus testemunhos são válidos apenas na medida em que passam pelo crivo da razão.¹³²

Uma vez que o conhecimento humano provém de três fontes, Boscovich admite, em consonância com sua religiosidade, que a primeira delas é a *revelação divina*, tendo a fé como fundamento. A segunda fonte de conhecimento seria a *experiência sensível* que, no entender de Boscovich, pode ser ilusória na medida em que toca apenas na superfície das coisas. Caberia, então, a terceira fonte do conhecimento, a *razão*, não nos deixar cair nas ilusões provenientes dos sentidos. Boscovich admite que “nossa mente possui, por sua própria natureza, instrumentos intelectuais que tornam possível julgar a verdade.”¹³³ Nos artigos § 132-133, o jesuíta incentiva claramente os demais pesquisadores a se elevarem para além das limitações dos preconceitos dos sentidos e depositarem mais confiança na terceira fonte do conhecimento, a razão:

Em primeiro lugar, no que diz respeito à constituição dos elementos da matéria, existem de fato muitas pessoas que não conseguem entrar de modo algum nesse estado de espírito para admitir a existência de pontos que são perfeitamente invisíveis e não extensos; pois eles dizem que não podem formar nenhuma idéia de tais pontos. Mas esse tipo de indivíduo presta mais atenção do que é devido a certos preconceitos. Derivamos todas as nossas idéias, pelo menos aquelas relacionadas à matéria, a partir de evidências de nossos sentidos. Além disso, nossos sentidos nunca puderam perceber elementos únicos, que de fato emitem forças leves demais para afetar os nervos e, assim, propagar o movimento para o cérebro [...] nunca poderíamos obter através dos sentidos qualquer idéia relacionada à matéria, que não envolvesse ao mesmo tempo extensão, partes e divisibilidade. Assim, sempre que pensamos em um ponto, a menos que usássemos nossos poderes reflexivos, deveríamos ter a idéia de uma espécie de bola, de fato extremamente pequena, mas ainda uma bola redonda, tendo duas faces distintas e opostas [...] Com o objetivo de formar uma idéia de um ponto que é indivisível e não estendido, não podemos considerar as ideias que derivamos diretamente dos sentidos; mas devemos formar nossa própria idéia por meio de reflexão.¹³⁴

De acordo com o jesuíta, um dos problemas enfrentados nesta superação da experiência sensorial reside no fato de nossa linguagem utilizar conceitos adequados à realidade macroscópica. Logo, os termos empregados para descrever a realidade são fortemente afetados pela influência e limitações da experiência sensível, o que impõe aos homens do conhecimento a necessidade de se elevarem para além desses preconceitos

¹³² Cf: GRMEK, M. D. La méthodologie de Boscovich. *Revue d'histoire des sciences*, v. 49, no. 4, 1996. p. 381.

¹³³ Ibid., p. 384.

¹³⁴ BOSCOVICH, Roger Joseph. op. cit., p. 111-113.

sensoriais quando a problemática se volta para a compreensão de uma realidade microscópica.¹³⁵

Nos metais, mármore, vidro e cristais, parece aos nossos sentidos uma continuidade, de modo que não percebemos neles pequenos espaços vazios ou poros; mas a esse respeito, os sentidos tem sido manifestamente enganados. Isso fica claro, tanto pelas suas diferentes gravidades específicas, que certamente decorrem das diferenças nos números dos espaços vazios; e também do fato de que várias substâncias se insinuam através de suas substâncias.¹³⁶

Deste modo, o testemunho dos nossos sentidos seria passível de suspeitas, tendo em vista que, no que tange a realidade microscópica, eles estão notoriamente enganados, nos induzindo a crer, por exemplo, na extensão contínua como uma propriedade absolutamente necessária dos corpos. Caberia, portanto, a razão corrigir essa “miopia”, possibilitando o refinamento da visão do pesquisador por meio de argumentos que o levariam a compreender mais do que o mesmo pode experimentar a partir dos sentidos. No caso da teoria de Boscovich, possibilitando a filosofia da natureza encontrar o local em que é possível identificar o fundamento das qualidades físicas da própria realidade: “não mais propriedades de partículas elementares, mas características puramente fenomênicas que resultam da relação original entre forças.”¹³⁷ Frisamos novamente que isto não significa dizer que o jesuíta descredencie os sentidos como fonte de um conhecimento real, em vez disto, ele pede maior atenção ao considerar o peso que deve ser atribuído aos dados sensíveis da pesquisa científica. Em suma, Boscovich tem em vista *preconceitos cognitivos*, aos quais os homens estão ligados por sua dependência da sensibilidade.¹³⁸

Com base nestas conclusões, não ficaremos surpresos pelo fato de Boscovich ter reservado uma posição de destaque, em sua epistemologia, ao papel heurístico das hipóteses, isto é, aos conceitos e asserções que não são inferidos diretamente da experiência sensorial. O jesuíta achará no próprio legado newtoniano razões que justificam o uso de hipóteses, mesmo que inverificáveis, em investigações sobre a natureza. Contrariando Newton, que afirmou ter

¹³⁵ É válido destacar que quando Boscovich contrapõe a tradição cartesiana, que descreve os átomos como corpúsculos da matéria, ele não nega as características básicas da fisicalidade natural: “Sua correção intervém apenas no nível microscópico, oferecendo uma nova explicação dessas mesmas propriedades dos corpos, finalmente livre de uma série de dificuldades internas ao sistema anterior.” (Cf. GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p.123).

¹³⁶ BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p.127.

¹³⁷ GORI, Pietro., op. cit., p. 122.

¹³⁸ Esta noção de *preconceitos cognitivos* do jesuíta reverberará sobre o discurso nietzchiano de *perspectivismo científico*: “Precisamente esse termo [preconceito] é usado repetidamente pelo filósofo alemão para observar como a ciência não pode ser portadora daquela verdade que ela acredita possuir; ela, de fato, é construída sobre uma série de preconceitos sensoriais e psicológicos que não permitem acessar uma interpretação da realidade que não seja parcial”. (Cf. Ibid., p. 119-120).

deduzido a existência de forças a partir dos fenômenos,¹³⁹ Boscovich considerará que tanto a gravitação, quanto a inércia não podem ser inferidas diretamente dos fenômenos observados, sendo, portanto, hipóteses *par excellence*.¹⁴⁰ Todavia, o status de hipótese não descredenciaria a gravitação ou a inércia, pois, de acordo com Boscovich, a validade e relevância científica destas hipóteses independe de serem ou não extraídas diretamente dos fenômenos observados e tampouco demandam da plena compreensão de uma natureza física intrínseca para serem aceitas, visto que mais importante é o fato das respectivas hipóteses serem eficazes o bastante para explicar e determinar antecipadamente um grande número de eventos naturais. Sendo assim, se a gravitação e a inércia são – em um contexto newtoniano – conceitos indemonstráveis com base nos fenômenos observados, nem por isso o jesuíta as tomou como meras hipóteses arbitrárias, pois, conforme ressaltamos, “o poder explicativo e preditivo é, segundo Boscovich, a melhor justificativa para uma hipótese científica.”¹⁴¹ Se a certa altura, prossegue o jesuíta, as observações se mostrassem contrárias às hipóteses inicialmente formuladas, isto seria mais que suficiente para demonstrar a falsidade destas.

No entanto, com seu sistema teórico, Boscovich expõe uma série de hipóteses e intuições que não podiam ser experimentalmente verificadas, haja vista que, em sua época, certas experiências ainda não eram tecnologicamente viáveis. O próprio jesuíta reconhece o fato e não se sente desconfortável por ter realizado reflexões que foram além da pesquisa científica canônica. Em relação a sua obra magna, o dalmaciano declara abertamente que elaborou uma série de “meditações filosóficas.”¹⁴² Por essas razões, o jesuíta se une a uma gama de pensadores que, não obstante a impossibilidade de verificação das suas ideias, utilizaram e reconheceram a importância do *método especulativo* para a pesquisa científica.¹⁴³

Convicto quanto a impossibilidade de deduzirmos leis naturais por meio da pura observação dos fenômenos naturais, Boscovich opta por seguir uma rota mais difícil, porém mais frutífera, em seu entender. O jesuíta fará, então, uso de um *método de decodificação*,

¹³⁹ Cf. NEWTON, Isaac. **Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural – Livro II e III**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012b. p. 187.

¹⁴⁰ Tal como Boscovich, o Bispo Berkeley questiona a ideia de que os fenômenos fornecem a confirmação da realidade física da força gravitacional. Sobre isto, nos diz Chibeni: “A posição de Berkeley é, portanto, que o único referente empiricamente determinado do termo ‘atração’ é o movimento de aproximação dos corpos uns em direção dos outros. É isso tudo o que percebemos. A suposta *força*, o agente causal do movimento, *não está disponível na experiência* e, se o termo for empregado nesse sentido, não terá significado genuíno.” (Cf. CHIBENI, Silvio Seno. As posições de Newton, Locke e Berkeley sobre a natureza da gravitação. **Scientiæ Studia**, São Paulo, v. 11, no. 4, 2013. p. 827).

¹⁴¹ GRMEK, M. D. La méthodologie de Boscovich. **Revue d'histoire des sciences**, v. 49, no. 4, 1996. p. 385.

¹⁴² GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 126.

¹⁴³ Cf: Idem. Boscovich's philosophical meditations in the history of contemporary thought. **Memorie della Società Astronomica Italiana**, v. 22, no. 64, 2013. p. 65-66.

partindo de conjecturas, comparando os resultados de várias tentativas, eliminado as conjecturas parcialmente eficazes ou malsucedidas para que, com isto, cheguemos “a um tipo de chave que dá à mensagem secreta um significado aceitável e a mantemos como solução até a descoberta de outra chave que dará um significado mais convincente.”¹⁴⁴ Para tal empreitada, jesuíta afirma se valer da indução e reconhece sua importância: “Especialmente quando investigamos as leis gerais da natureza, a indução tem um poder muito grande; e dificilmente há outro método ao lado para a descoberta dessas leis.”¹⁴⁵

Muito embora considere a indução como sendo o único meio pelo qual a natureza pode ser estudada com esperança de sucesso, Boscovich a separa entre dois tipos: a completa e incompleta. Sendo a última um tipo de indução “fraca em seus fundamentos lógicos e, ainda assim, indispensável como instrumento de pesquisa.”¹⁴⁶ Para ele, o avanço da pesquisa científica se deve, em grande medida, a indução do segundo tipo.

A indução deve levar em consideração todos os casos possíveis que possam acontecer para que possa ter a força da demonstração; uma indução como esta não tem lugar no estabelecimento das leis da natureza. Todavia é feito uso de uma indução de um tipo menos rigoroso; para que esse tipo de indução possa ser aplicado, deve ser de tal natureza que em todos esses casos, que podem ser examinados de maneira a levar a uma conclusão definitiva sobre se a lei em questão é ou não cumprida, o mesmo resultado é alcançado; e esses casos não devem ser apenas alguns poucos. Além disso, nos outros casos, que à primeira vista parecem ser contraditórios, a partir de investigações mais completas e mais acuradas todos poderiam concordar com a lei [...] Se tais condições forem obtidas, então deve ser considerado que a indução é capaz de estabelecer a lei.¹⁴⁷

Segundo Boscovich, a despeito da indução encontrada na física ser majoritariamente do tipo incompleta e, por conseguinte, carente de necessidade lógica, as leis alcançadas por intermédio dela gozam de uma validade geral. Caso surja um desacordo entre tais leis e os fenômenos observados devemos prontamente corrigir o que pode ser falso em nossas formulações e readequar as respectivas leis, tendo em vista que seria através de retrabalhos, correções e ampliações que o nosso conhecimento científico da natureza progride.¹⁴⁸

¹⁴⁴ GRMEK, M. D. La méthodologie de Boscovich. *Revue d'histoire des sciences*, v. 49, no. 4, 1996. p. 387.

¹⁴⁵ BOSCOVICH, Roger Joseph. *A Theory of natural philosophy*. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. 57.

¹⁴⁶ GRMEK, M. D., op. cit., p. 388.

¹⁴⁷ BOSCOVICH, Roger Joseph., op. cit., p. 57.

¹⁴⁸ Cf. GRMEK, M. D., op. cit., p. 389.

1.2.5 Legado

Embora não tenha atingido a mesma visibilidade de Newton e Leibniz, o inovador trabalho de Boscovich foi lido e comentado por algumas importantes figuras do âmbito científico e filosófico do século XIX, tais como William Thomson (Lorde Kelvin); Barré de Saint-Venant e Michael Faraday. Quanto ao último, o biógrafo Leslie Pearce Williams insiste que Faraday teria endossado as ideias de Boscovich enquanto formulava suas teorias sobre força e natureza da matéria. Williams ressalta que Boscovich ofereceu a justificativa para a unidade da matéria em que Faraday acreditava.¹⁴⁹ Para o pupilo de Davy, uma guinada das ciências naturais ao sistema de Boscovich, embora não representasse grande alteração nos resultados no âmbito da cristalografia, da química e do magnetismo, seria proveitosa e promoveria grandes mudanças em outros domínios, tais como a condução elétrica, a natureza da luz, a maneira como os corpos se combinam para produzir compostos, os efeitos das forças, como calor ou eletricidade, sobre a matéria.¹⁵⁰ Inclinado às concepções de Boscovich sobre as partículas materiais, Faraday não as via como bolas de bilhar submicroscópicas às quais certas forças bastante simples estavam associadas, mas como centros de uma complexa teia de forças.¹⁵¹

Ademais, embora o sistema teórico expresso na *Theoria* consista em uma série de hipóteses ou meditações que não podiam ser experimentalmente verificadas, tendo em vista que, naquela época, certas experiências ainda não eram tecnologicamente viáveis, Ruggero G. Boscovich abriu caminho para a reflexão especulativa na ciência, sendo capaz de dar um amplo salto para além dos sentidos em sua investigação da realidade natural. Por essa razão, o papel que as investigações de Boscovich desempenharam no âmbito científico foi objeto de interesse de Karl Popper em uma palestra apresentada em Veneza, no ano de 1958, onde discutia sobre a contribuição da ciência moderna para elucidação de problemas de natureza filosófica, em especial sobre questões concernentes à matéria. Segundo Popper, alguns problemas relacionados a teoria da matéria teriam sido resolvidos, em colaboração, por filósofos naturais como Descartes, Leibniz, Kant e o próprio Boscovich, que com sua epistemologia puramente especulativa propôs soluções importantes e preparou o caminho

¹⁴⁹ Cf: WILLIAMS, Pearce L. Faraday. In: Charles Coulston Gillispie (Org.) **Dictionary of scientific biography – Volume 4**. New York: Charles Scribner's sons; Macmillan Library Reference USA, 1981. p. 530.

¹⁵⁰ Cf: FARADAY, Michael. A speculation touching Electric Conduction and the Nature of Matter. **The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science**, v. 24, no. 136, 1844. p. 141.

¹⁵¹ Cf: WILLIAMS, Pearce L., op. cit., p. 532.

para o trabalho de cientistas experimentais e teóricos como Faraday, Maxwell, Einstein, de Broglie e outros.¹⁵²

¹⁵² Cf. POPPER, Karl. Philosophy and Physics: The influence on theoretical and experimental physics of some metaphysical speculations on the structure of matter. *In: The Myth of the framework, Routledge, London.* Wien: Springer, 1994.

2 NIETZSCHE E A CIÊNCIA NATURAL

2.1 O cenário filosófico-científico do século XIX

2.1.1 A crise da filosofia idealista alemã

Uma vez que o ambiente no qual a filosofia de Nietzsche se insere é o de crise da filosofia idealista alemã e de uma alteração do quadro epistemológico referente a relação entre filosofia e ciências naturais¹⁵³, faz-se necessário abordarmos alguns acontecimentos observados no âmbito filosófico-científico no transcurso do século XIX.

Para a filosofia, a morte de Georg Hegel, em 1831, representou, dentre outras coisas, o seu declínio como um guia para a ciência¹⁵⁴, que passou a se afirmar como um empreendimento independente. Com o transcurso da revolução industrial, a ciência alcança uma importância social que nunca havia tido. Na indústria moderna, o empreendimento científico se converteu “em uma força produtiva, porque, ao contrário da ciência anterior, ela tinha uma aplicação tecnológica.”¹⁵⁵ Esse triunfo da ciência na indústria transformou radicalmente a cultura e a vida social, destruindo as velhas estruturas sociais do período pré-industrial e suscitando grandes expectativas de mudanças na organização social. Em decorrência das realizações científicas, por toda a Europa, crescia uma espécie de “fé absoluta na capacidade e força normativa da ciência.”¹⁵⁶

O avanço das ciências naturais, alavancado pelas suas realizações tecnológicas e pelos sucessos da mecânica newtoniana, tiveram como contrapartida epistemológica os trabalhos de d’Alembert, Diderot, Hume e Kant. Tomando como certas conclusões desses pensadores, os cientistas naturais da primeira metade do século XIX acreditaram que não era mais necessário discutir as relações entre ciência e a Filosofia ou entre àquela e a Teologia.¹⁵⁷ No âmbito educacional, esta separação entre elas também foi sentida. Anteriormente, em decorrência da forte influência hegeliana nas universidades alemãs, a estrutura de ensino em vários institutos e faculdades foi modificada em favor desta vertente, tendo levado, na visão de cientistas como

¹⁵³ Cf. BARROS, Roberto de Almeida Pereira. **Perspectivismo e interpretação na filosofia nietzschiana**. Cadernos Nietzsche, v. 39, no. 1, 2018. p. 55.

¹⁵⁴ Cf. SCHNÄDELBACH, Herbert. **Filosofia en Alemanha: 1831-1933**. Traducción: Pepa Linares. Madrid: Catedra, 1991. p. 88.

¹⁵⁵ Ibid., loc. cit.

¹⁵⁶ Ibid., p. 89.

¹⁵⁷ Cf. VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. **A inevitabilidade da filosofia na ciência natural do século 19: O caso da física teórica**. Ijuí: Editora Unijuí, 2013. p. 23.

Hermann von Helmholtz, ao domínio do método especulativo e a uma profunda clivagem entre Ciências morais e Ciências naturais.¹⁵⁸ No entanto, se na “Idade de Goethe” um indivíduo formado estava apto a enveredar pelos caminhos da ciência, a partir do período oitocentista, a especialização substituiu a cultura científica universal, provocando transformações na nova estrutura universitária.¹⁵⁹

Quando a academia era dominada pela filosofia hegeliana, a universidade alemã estava formada por quatro faculdades: filosofia, teologia, medicina e direito, todavia, nos anos 1860, a faculdade de ciências naturais se separou da filosofia e, nesse novo contexto, a Física se tornou algo que a antiga Filosofia Natural nunca havia sido: uma disciplina profissional, unificada, quantitativa e exata, com métodos que a diferenciavam da astronomia, da química e da matemática.¹⁶⁰ Com a crescente profissionalização nas universidades europeias, o físico teórico passou a ocupar o lugar do antigo filósofo natural, figura marcante no cenário intelectual desde a Idade Média até o ocaso do Século das Luzes.¹⁶¹ A faculdade de filosofia foi duramente afetada pelas mudanças, sobretudo pela criação de novas disciplinas históricas, a saber, história do direito, da arte, da religião, que pouco tinham em comum com a ideia hegeliana de história.¹⁶²

Em face do avanço do empreendimento científico, a filosofia entrou em um período difícil de sua história, onde perdeu o monopólio secular na definição do “científico” e, de repente, viu-se obrigada a indagar sobre a validade do seu trabalho nesse novo momento. A filosofia precisava provar não apenas sua necessidade, mas também o seu próprio direito de

¹⁵⁸ “Essa clivagem foi, de fato, tão profunda que se negou o nome de ciência a áreas como Física, Química e Botânica, entre outras dedicadas ao estudo da natureza” (Cf: VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. **A inevitabilidade da filosofia na ciência natural do século 19: O caso da física teórica**. Ijuí: Editora Unijuí, 2013. p. 137).

¹⁵⁹ Cf: SCHNÄDELBACH, Herbert. **Filosofia en Alemania: 1831-1933**. Traducción: Pepa Linares. Madrid: Catedra, 1991. p. 93.

¹⁶⁰ Cf: BUCKWALD, Jed. Z; KONG; Sungook. Physics. In: CAHAN, David (Ed.). **From natural philosophy to the sciences: writing the history of nineteenth-century science**. Chicago – Londres: The University of Chicago Press, 2003. p. 165.

¹⁶¹ O contraste entre o filósofo natural e o físico pode ser ilustrado pelo embate entre os franceses Dominique François Arago e Jean-Baptiste Biot envolvendo a aplicação do esquema estatístico de raios de Etienne Louis Malus à polarização cromática, um novo fenômeno óptico descoberto por Arago. Ambos haviam frequentado a Ecole Polytechnique cujos instrutores enfatizaram a quantificação e o experimento em todas as áreas do que fora a filosofia natural. No entanto, onde Biot absorveu e defendeu uma nova tendência, Arago não o fez. É possível atestar que o trabalho de Arago estava bastante próximo dos filósofos naturais do século XVIII. Suas memórias ópticas, nas quais ele ambicionava produzir uma teoria geral que unificasse fenômenos díspares, permaneceram qualitativas e discursivas. Arago jamais buscou gerar fórmulas e seu trabalho não continha dados numéricos, tampouco tabulares. Em contrapartida, Biot produziu longos trabalhos calcados em dados numéricos, fórmulas e tabelas. Pode-se dizer que este último se manteve fiel a tradição emergente simbolizada por Pierre Simon Laplace e na óptica por Malus, que insistia na cuidadosa apresentação tabular de dados numéricos e na geração de fórmulas capazes de abranger o material em questão. Cf: *Ibid.*, p. 166.

¹⁶² Cf: SCHNÄDELBACH, Herbert, op. cit., p. 94.

existir.¹⁶³ A “história da filosofia” posterior a Hegel se caracteriza, portanto, como a história das reações da filosofia frente às transformações factuais e normativas do mundo científico, sobretudo germânico. Não à toa veremos, a partir da década de 1850, surgir no ambiente filosófico alemão o neokantismo, um movimento significativo por caracterizar um recrudescimento de uma reação filosófica diante das ofensivas dos cientistas naturais. Neste ponto, é válido fazermos uma menção antecipada ao filósofo Friedrich Albert Lange, visto que ele simbolizava o início do movimento neokantista, marcado por “uma renúncia aos excessos metafísicos dos ‘idealistas alemães’, como Fichte e Hegel, e um retorno à modéstia epistemológica de Kant.”¹⁶⁴ Trataremos adiante das reflexões de Lange, figura-chave para a instrução científica do jovem Nietzsche.

2.1.2 Os contornos de uma crise na ciência

No que concerne aos novos ramos de investigação, a Física do século XIX viu o eletromagnetismo e a termodinâmica alçarem destaque. No que diz respeito àquele, Hans Oersted e André-Marie Ampere debruçaram-se sobre a relação entre magnetismo e eletricidade, demonstrando com sucesso que as correntes elétricas produziam efeitos magnéticos.¹⁶⁵ Em seguida, constatou-se que fenômenos inversos poderiam ocorrer. A partir de uma cuidadosa investigação experimental, Michael Faraday demonstrou, em 1831, que para produzir uma corrente elétrica, devido à presença de um ímã, era necessário que o mesmo se deslocasse na região onde se encontrava o fio condutor. Observou também que uma corrente variável, passando por entre uma bobina, provocava o surgimento de uma corrente transitória em outra bobina posta nos arredores da primeira. Descobriu-se, então, o fenômeno da indução eletromagnética.¹⁶⁶ Caberia ao britânico James Clerk Maxwell a elaboração de uma sofisticada teorização e formalização matemática das leis experimentais do eletromagnetismo, sintetizando-as em quatro equações diferenciais.¹⁶⁷

¹⁶³ Cf: SCHNÄDELBACH, Herbert. **Filosofia en Alemanha: 1831-1933**. Traducción: Pepa Linares. Madrid: Catedra, 1991. p. 88.

¹⁶⁴ YOUNG, Julian. **Friedrich Nietzsche: Uma biografia filosófica**. Tradução: Marisa Mota. 1. Ed. Rio de Janeiro: Forense, 2014. p. 103.

¹⁶⁵ Cf: DARRIGOL, Olivier. **Electrodynamics from Ampere to Einstein**. New York: Oxford University Press, 2002. p. 04 – 06.

¹⁶⁶ Cf: BASSALO, José Maria Filardo. **Crônicas da Física – Tomo I**. Pará: Editora da UFPA, 1987. p. 278.

¹⁶⁷ Para uma discussão detalhada sobre os aspectos matemáticos da teoria eletromagnética de Maxwell e suas implicações, cf: CUSHING, James T. **Philosophical Concepts in Physics**. New York: Cambridge University Press, 2000. p. 195 – 206.

Por outro lado, a ciência termodinâmica emergia no período oitocentista de forma diferente da mecânica newtoniana ou do próprio eletromagnetismo, isto porque, enquanto as duas primeiras seguiram a linha teoria e experimentação, e depois aplicações aos problemas práticos, a história da termodinâmica consiste na história da invenção prática que gradualmente levou à análise teórica.¹⁶⁸ Isto, porque as questões concernentes à “eficiência” estavam no centro do debate entre uma nova geração de cientistas que buscava definir as condições sob as quais os motores de todos os tipos funcionavam melhor, isto é, pensavam em como maximizar sua produção com um gasto mínimo em termos de combustível e mão-de-obra.¹⁶⁹ Disto, uma nova área se abriu, a saber, a ciência termodinâmica do calor, que não ficava restrita ao estudo das máquinas a vapor, já que figuras como William Thomson (Lorde Kelvin) usaram as teorias de Sadi Carnot e as experiências de James Joule para tornar a ciência da termodinâmica o exemplo de toda uma nova maneira de fazer física.¹⁷⁰

Contudo, tanto a termodinâmica quanto o eletromagnetismo contribuíram para estabelecer um sentimento de crise no seio da comunidade científica, uma vez que ambas eram dificilmente redutíveis pela mecânica newtoniana, que até metade do século XIX era tida como o ideal da Física.¹⁷¹ A estima pela mecânica era tamanha que, para cientistas como Helmholtz, a finalidade da Física consistia em reduzir os fenômenos naturais às forças, que permaneciam imutáveis, atrativas e repulsivas, e cujas as intensidades eram em função das distâncias. Reduzir os fenômenos naturais às forças era vital para que se compreendesse a natureza. Isto indica que a mecânica newtoniana possuía um papel epistemológico muito claro até meados do período oitocentista: “era o ponto de partida do programa científico dos físicos.”¹⁷²

No bojo da crescente desconfiança nas capacidades da mecânica newtoniana, algumas questões fundamentais foram trazidas ao centro do debate por um grupo de importantes cientistas-filósofos: O que é uma teoria científica? Qual deve ser seu objetivo? Seria ela uma explicação ou uma descrição dos fatos? Qual o papel das hipóteses? As diversas respostas certamente denotam a pluralidade de perspectivas que coabitavam no período oitocentista:

As respostas cobrem um leque que vai da fenomenologia radical, como o energetismo de Ostwald, até um convencionalismo, igualmente radical, de

¹⁶⁸ Isto, porque a partir da máquina a vapor nasceram o Ciclo de Carnot, o conceito de Eficiência termodinâmica e, quando as ideias de Carnot foram fundidas ao Princípio de conservação da energia, a própria ciência termodinâmica. Cf: HACKING, Ian. **Representar e Intervir**. Tradução: Pedro Rocha de Oliveira; Revisão técnica: Antonio Augusto Passos Videira. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012. p. 252.

¹⁶⁹ MORUS, Iwan Rhys. **When physics became king**. London: The University of Chicago Press, 2005. p. 125.

¹⁷⁰ Ibid., p. 126.

¹⁷¹ Cf: VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. **A inevitabilidade da filosofia na ciência natural do século 19: O caso da física teórica**. Ijuí: Editora Unijuí, 2013. p. 20.

¹⁷² Ibid., p. 40.

um Edouard Le Roy, passando por posições mais moderadas, como o positivismo (ou sensualismo) de Mach, o convencionalismo de Poincaré e o realismo de Boltzmann.¹⁷³

As discussões referentes aos fundamentos da ciência terminaram por reconduzir um grupo de cientistas àquelas perguntas filosóficas que diziam respeito ao estatuto epistemológico ou metodológico da ciência. Um exemplo que demonstra esse movimento de revisão dos fundamentos da Física oitocentista pode ser visto no debate entre o realista Ludwig Boltzmann e o fenomenalista Wilhelm Ostwald (atomismo vs energetismo), que traz em seu cerne um questionamento fundamental já mencionado: *Qual é o objetivo de uma teoria científica?*

Diante desta problemática, Boltzmann arguirá que uma teoria nada mais é que uma imagem ou representação puramente subjetiva da natureza¹⁷⁴ e, por conseguinte, seu objetivo deve ser a construção de uma pura imagem do mundo externo, sendo essa imagem existente nos homens.¹⁷⁵ Tal representação deveria ser empregada como uma espécie de bússola para os nossos pensamentos e experiências, isto é, ela deveria agir como um referencial para o aperfeiçoamento do processo mental humano. De modo algum os cientistas naturais devem rejeitar a elaboração destas representações ou imagens mentais, muito embora tenham que estar atentos para incluir nelas o menor número possível de elementos arbitrários, adverte Boltzmann.¹⁷⁶

Enquanto realista, o físico austríaco privilegia defender com argumentos epistemológicos a permanência de modelos e teorias elaborados a partir de uma visão mecânico-atomista,¹⁷⁷ muito embora também estivesse munido de argumentos de “valor científico”.¹⁷⁸ Boltzmann defenderá que é preciso centrar a discussão no papel que o

¹⁷³ VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. **A inevitabilidade da filosofia na ciência natural do século 19: O caso da física teórica**. Ijuí: Editora Unijuí, 2013. p. 20.

¹⁷⁴ *Ibid.*, p. 48.

¹⁷⁵ Cf: Idem., Atomismo, Energetismo e Pluralismo teórico no pensamento epistemológico de Ludwig Boltzmann. **Química Nova**, v. 16, no. 06, 1994. p. 462.

¹⁷⁶ Cf: BOLTZMANN, Ludwig. On the indispensability of atomism in natural science. In: McGuinness B (Eds.) **Theoretical Physics and Philosophical Problems**. Vienna Circle Collection. Dordrecht: Springer, v.5, 1974. p. 42.

¹⁷⁷ Cf: VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Modelo: a noção síntese das concepções filosóficas de Boltzmann. **Scientiæ Studia**. São Paulo, v. 11, no. 02, 2013. p. 376.

¹⁷⁸ Boltzmann era partidário da teoria cinética dos gases, o que lhe dava certo respaldo científico para defesa da concepção atômica. Sobre tal vertente, nos diz Brush: “A teoria cinética dos gases, revivida na década de 1850 por Joule e Clausius, e posteriormente desenvolvida e aplicada por Maxwell Van der Waals e (em Viena) Stefan e Boltzmann. Pode ser considerada como o principal exemplo de uma teoria física mecanicista; alegando reduzir as propriedades macroscópicas observáveis dos gases aos movimentos e colisões de átomos, calculados de acordo com os princípios da mecânica newtoniana. A força da teoria cinética decorre de seu sucesso em explicar e prever propriedades de transporte como viscosidade e difusão; sua fraqueza deve-se ao fracasso em explicar as capacidades térmicas específicas dos gases poliatômicos. Enquanto a teoria cinética se baseava diretamente em uma hipótese atômica, não se baseava diretamente em uma teoria atômica detalhada, como o modelo de átomos

atomismo desempenha e desempenhará no aprimoramento de teorias existentes e na construção de novas teorias. Em seu entender, a relevância desta proposta deveria estar atrelada unicamente à sua capacidade em contribuir para o trabalho de construção de representações do mundo externo. Seguindo esses critérios, o físico austríaco se recusa a debater o atomismo na esfera ontológica, já que a pertinência do conceito átomo não se deve a sua realidade absoluta.

Apoiando-se na característica maior das maiores das teorias científicas, a de representação dos fenômenos naturais, Boltzmann recusa às teorias uma pretensa capacidade de determinar a natureza ontológica do mundo externo, isto é, a ciência natural não pode conhecer as essências que constituem a natureza, ou ainda, a realidade física. “Fala-se” dessa última somente por meio de imagens, criadas pelos cientistas com essa finalidade.¹⁷⁹

Assim sendo, a “existência” do átomo estaria assegurada por uma malha de relações físico-matemáticas que são estabelecidas sem que se leve em consideração aquilo que ocorre na realidade.¹⁸⁰ Em outros termos, o modelo dava liberdade ao físico para elaborar suas ideias sem ter que seguir de forma estrita os dados empíricos. Recorrendo à matemática, o físico avançaria por dimensões da natureza que são impossíveis de serem alcançadas pelos sentidos.

Para Boltzmann, o átomo teria lugar na Física graças a sua grande capacidade unificadora, uma vez que esse conceito poderia ser empregado em vários domínios das ciências naturais e permitiria a unificação da Física de seu tempo. Além do mais, na contramão dos partidários da fenomenologia, Boltzmann pensava que a linguagem matemática empregada pela física – os sistemas de equações diferenciais – demandava o conceito de átomo. Como exemplo, a equação diferencial estabelecida por Fourier para propagação do calor e as equações básicas de elasticidade se fundamentam na hipótese da existência de pequenas partículas de matéria e do comportamento destas. Sobre isto, nos diz Boltzmann:

Como na equação para propagação do calor, as equações básicas de elasticidade podem geralmente ser resolvidas apenas se imaginarmos um número finito de partículas elementares que atuam umas sobre as outras

atmosféricos ou o dinamismo físico. Em vez disso, exigia pouco mais informações sobre átomos do que seus tamanhos e, inversamente, fortalecia muito a crença na realidade dos átomos, fornecendo as primeiras estimativas confiáveis das dimensões atômicas”, cf: BRUSH, Stephen. G. Mach and atomism. *Synthese*, v. 18, 1968, p. 195.

¹⁷⁹ VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Atomismo, Energetismo e Pluralismo teórico no pensamento epistemológico de Ludwig Boltzmann. *Química Nova*, v. 16, no. 06, 1994. p. 462.

¹⁸⁰ Cf: Idem., *A inevitabilidade da filosofia na ciência natural do século 19: O caso da física teórica*. Ijuí: Editora Unijuí, 2013. p. 48.

de acordo com certas leis simples e depois procurar novamente o limite à medida que esse número aumenta.¹⁸¹

Se atribuirmos aos átomos, pensava Boltzmann, apenas as propriedades necessárias para descrevermos o domínio factual de maneira tão simples quanto possível, teríamos uma imagem cientificamente aceitável e razoavelmente livre de características arbitrárias.¹⁸² Munido dos argumentos aqui expostos, Boltzmann afirmava ainda que a eliminação do atomismo, defendida pelos fenomenologistas, de modo algum estava fundamentada em motivos científicos, mas sim epistemológicos, metafísicos e ontológicos. Afinal, se inexistiam argumentos científicos para a recusa do atomismo, a eliminação sumária desta proposta correspondia a um ato dogmático.¹⁸³

No lado oposto das trincheiras epistemológicas estava o químico alemão Wilhelm Ostwald, defensor do energetismo enquanto o novo ideal a ser seguido pela ciência natural. É interessante destacar que esse personagem, um dos mais ferrenhos opositores ao atomismo no século XIX, nem sempre se posicionou contra tal proposta. Ao contrário, durante o início da década de 1880, Ostwald chegou inclusive a endossá-la entusiasticamente. Somente no fim da respectiva década que insurgem as dúvidas do químico alemão quanto ao valor heurístico da proposta mecânico-atomista, questionando sobretudo “a complexidade de seu desenvolvimento matemático e sua dependência, conforme ele enxergava, de hipóteses arbitrárias e injustificáveis.”¹⁸⁴

Uma comunicação para Reunião da Sociedade Científica Alemã, de 1895, intitulada *A Superação do Materialismo Científico (Die Ueberwindung des wissenschaftlichen Materialismus)*, nos dá a dimensão do ataque de Ostwald não apenas contra o atomismo, mas também a mecânica clássica enquanto fundamento científico-epistemológico da ciência da natureza.¹⁸⁵ Nesse texto, grande parte da argumentação do químico alemão é de cunho filosófico. Misturando argumentos pertencentes a variados níveis de uma teoria

¹⁸¹ BOLTZMANN, Ludwig. On the indispensability of atomism in natural science. In: McGuinness B (Eds.) **Theoretical Physics and Philosophical Problems**. Vienna Circle Collection. Dordrecht: Springer, v.5, 1974. p. 44.

¹⁸² Cf: BOLTZMANN, Ludwig. On the indispensability of atomism in natural science. In: McGuinness B (Eds.) **Theoretical Physics and Philosophical Problems**. Vienna Circle Collection. Dordrecht: Springer, v.5, 1974. p. 44.

¹⁸³ Cf: VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Modelo: a noção síntese das concepções filosóficas de Boltzmann. **Scientiæ Studia**. São Paulo, v. 11, no. 02, 2013. p. 376.

¹⁸⁴ DELTETE, Robert J. Friedrich Wilhelm Ostwald (1853–1932). In: WOODY, Andrea I; HENDRY, Robin Findlay; NEEDHAM, Paul. **Handbook of the Philosophy of Science: Philosophy of Chemistry**, v. 06, 2012. p. 102-103.

¹⁸⁵ VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Atomismo, Energetismo e Pluralismo teórico no pensamento epistemológico de Ludwig Boltzmann. **Química Nova**, v. 16, no. 06, 1994. p. 463.

(epistemológico, ontológico e científico), Ostwald inicialmente propõe uma definição para o materialismo científico, que, em sua ótica, era composto de três importantes características.

A primeira delas diz respeito à constituição da matéria, isto é, as coisas seriam, para o senso comum cientificamente educado, compostas por átomos, que juntos com as forças atuantes entre eles determinam a realidade última. A segunda característica seria de que, a partir do materialismo, a única maneira correta de se compreender a natureza é aquela que se utilizava da mecânica dos átomos. Por fim, a terceira característica referia-se à matéria e ao movimento como sendo os conceitos últimos, isto é, como aqueles capazes de organizar a multiplicidade dos fenômenos naturais.¹⁸⁶

Em virtude das características supracitadas, aceitação da proposta como a mecânico-atomista era inconcebível para Ostwald, já que nenhuma teoria deve pretender *explicar* a realidade. Tal postura denotaria um anseio por atingir o domínio das essências, que embora fossem capazes de ser compreendidas como as causas dos fenômenos naturais, pertenciam à metafísica, pois não eram observáveis. Assim, o químico alemão sustenta que a concepção mecânico-atomista devia ser rejeitada e taxada como hipotética, quiçá metafísica, pois se propunha a *explicar* a natureza a partir de entidades arbitrárias e inverificáveis. Neste ponto, Ostwald acompanha os demais fenomenalistas que acusavam o atomismo de ser “metafísico” por conta da escassez de dados experimentais capazes de confirmar, ou não, esta proposta.

Para os críticos desta hipótese, uma vez que o átomo não era observável, e não podia sê-lo, ele não seria real. A ausência da realidade observacional podia significar, como muitos dos seus críticos voluntariamente acreditavam, que toda questão sobre o átomo seria metafísica.¹⁸⁷

Qual seria, então, o objetivo de uma teoria científica? Integrando a vertente fenomenalista, Ostwald defenderá que somente os fenômenos, um domínio acessível por meio da experiência, deveriam integrar o discurso científico.¹⁸⁸ Isto indica que os opositores

¹⁸⁶ Cf: VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Atomismo, Energetismo e Pluralismo teórico no pensamento epistemológico de Ludwig Boltzmann. *Química Nova*, v. 16, no. 06, 1994. p. 463.

¹⁸⁷ Ibid., loc. cit.

¹⁸⁸ Isto pode ser claramente percebido na epistemologia de Mach, outro importante nome entre os fenomenalistas. O físico austríaco fazia questão de frisar que, quando tratamos de pesquisas sobre a natureza, lidamos apenas com as conexões dos fenômenos, de modo que qualquer entidade representada como algo que está por trás dos fenômenos – tal como os átomos – existe tão somente em nosso entendimento e deve ter para nós apenas valor de uma mnemotécnica ou fórmula. Do contrário, converte-se em uma concepção potencialmente metafísica. Não deve ser ambição da ciência, argumenta Mach, explicar as engrenagens de uma realidade hipotética, ela deve antes se ater a representação daquilo que é acessível pela experiência humana. O objetivo principal das teses científico-filosóficas de Mach era, assim como para a maioria dos fenomenalistas, estabelecer o conhecimento em bases puramente humanas. Desta maneira, não compete aos cientistas, argumenta o físico austríaco, elaborar teorias científicas que descrevam algo para além do factual ou da experiência sensorial, tendo em vista que, em sentido estrito, todo e qualquer conhecimento nada mais é do que um instrumento de adaptação da espécie humana ao ambiente. Sobre isto, nos diz Videira: “Mach sempre lutou para que se reconhecesse que o conhecimento é humano, o que significa afirmar que ele foi gerado por homens para seus semelhantes. Se o conhecimento deve ser adequado ao homem, nada melhor do que recorrer às sensações,

do atomismo pensavam que uma das suas tarefas principais era conceber uma definição de teoria científica que tornasse toda tentativa de *explicar* a realidade impossível. Esta seria uma forma de impedir que a metafísica contaminasse o empreendimento científico.¹⁸⁹

O energetismo viria atender esse anseio. Motivado pelos sucessos dos estudos que empregavam quantidades de energia, Ostwald passou a pensar que uma teoria geral desta poderia unificar a ciência natural. A partir de 1891, o químico alemão postula a prioridade e a supremacia absoluta da energia ao nível conceitual, metodológico e ontológico. Não à toa, os últimos anos do século XIX testemunharam as tentativas mais persistentes de Ostwald em construir uma ciência consistente, coerente e sobretudo pautada na energia.¹⁹⁰

A proposta era vista por Ostwald como o novo ideal a ser seguido por toda e qualquer teoria científica em razão de estar supostamente livre de hipóteses arbitrárias, visto que a energia constituiria as coisas observáveis e o *princípio de conservação da energia* nada teria de abstrato.¹⁹¹ Em outros termos, o energetismo seria uma promissora alternativa à proposta mecânico-atomista por ater-se exclusivamente à descrição do mundo fenomênico, viabilizando a elaboração de teorias físicas desprovidas de quaisquer conjecturas que levavam em consideração tudo aquilo que estava além da estrita experiência sensorial.¹⁹²

Outro breve exemplo que nos permite observar as problematizações suscitadas neste momento de crise da Física oitocentista diz respeito a introdução do livro *Die prinzipien der mechanik* (Princípios da mecânica), de Heinrich Hertz. Longe de querer desacreditar a mecânica newtoniana, o físico alemão aponta para as divergências entre seus correligionários sobre quais seriam as leis mecânicas mais simples e adequadas para as soluções dos

produtos da interação de todo e qualquer ser humano com o meio ambiente, uma vez que seria sobre elas que se poderia construir uma imagem de mundo comum aos homens.” (Cf: IN. MACH, Ernst. **A história e raízes do princípio de conservação de energia**. Tradução: Gabriel Dirma Leitão; Revisão técnica: Antonio Augusto Passos Videira. Rio de Janeiro: 2014. p.13).

¹⁸⁹ Cf: VIDEIRA, Antonio Augusto Passos., op. cit., loc. cit.

¹⁹⁰ Cf: VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Atomismo, Energetismo e Pluralismo teórico no pensamento epistemológico de Ludwig Boltzmann. **Química Nova**, v. 16, no. 06, 1994. p. 463.

¹⁹¹ Ostwald acreditava ser possível que um conceito pudesse corresponder àquilo que verdadeiramente existe, ou seja, que ele teria um conteúdo ontológico. Neste caso, esse conceito seria o de energia. (Cf: Ibid., loc. cit.).

¹⁹² No entanto, não obstante os esforços e o valor heurístico da proposta, o energetismo malogrou perante suas dificuldades internas. Ostwald não pôde apontar para nenhum resultado, derivados dos princípios do energetismo, que não seguissem os princípios termodinâmicos. Em suma, os energetistas ficaram atolados na tentativa de conciliar suas leis com as da termodinâmica. Além disso, o químico alemão foi forçado a introduzir novos tipos de energia, ad hoc, conforme os fatos exigiam. Em virtude das dificuldades e da carência de argumentos científicos, Ostwald reconheceu que o energetismo ganhou apenas um “avanço epistemológico”. Tornou-se antes uma moda filosófica, mas não científica. (Cf: CLARK, Peter. Atomism versus thermodynamics. In: **Method and Appraisal in the Physical Sciences: The Critical Background to Modern Science, 1800–1905**. Colin Howson (Ed.) Cambridge: Cambridge University Press, 1976. p. 77 / DELTETE, Robert J. Wilhelm Ostwald’s energetics 1: origins and motivations. **Foundations of Chemistry**, v. 9, no. 03, 2007. p. 08).

problemas da própria mecânica,¹⁹³ sobretudo porque o conceito de força, um dos mais importantes de toda teoria newtoniana, apresentava inúmeros problemas e deixava a mecânica cada vez mais exposta aos ataques de modelos alternativos, dentre os quais pode-se destacar a proposta de uma mecânica pautada no conceito de energia.

Hertz achava que o conceito de força era prescindível e afirmava a necessidade de se pensar uma nova base para mecânica sem ele¹⁹⁴, sobretudo porque o conceito de força, ao não ter um correspondente empírico, conduzia os cientistas às perguntas de cunho metafísico. Para Hertz, não era apropriado a ciência se perguntar pela essência da força, por exemplo, haja vista que não havia como respondê-la e toda tentativa de resposta apenas tornava ainda mais difícil a tentativa de esclarecer problemas epistemológicos que assolavam a mecânica, porque possibilitava a confusão entre epistemologia e metafísica.¹⁹⁵

A solução para o físico alemão passava pela necessidade de reconhecermos que existem símbolos (conceitos) nas imagens (teorias ou representações), que não possuíam conteúdo, eram vazios (como a força). As imagens são, segundo Hertz, nossas teorias ou representações das coisas. Com sua proposta, o físico alemão arguia que os símbolos ou conceitos não seriam semânticos, mas sintáticos. Reconhecer a verdadeira natureza desses símbolos significava dar um passo em direção à resolução de muitos problemas epistemológicos. Ou melhor, esses problemas não eram efetivamente resolvidos. Na verdade, eles desapareciam, pois aquilo que não têm sentido não pode ser respondido.¹⁹⁶

2.2 As leituras até Boscovich

2.2.1 A influência de Lange

Nascido em Wald no ano de 1828, Friedrich Albert Lange não fazia parte do mundo acadêmico quando escreveu sua obra magna *Geschichte des Materialismus* (História do

¹⁹³ **Física, mecânica e filosofia: O legado de Hertz.** (Org.). Antonio Augusto Passos Videira; Ricardo Lopes Coelho. Tradução: Gabriel Dirma Leão. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012. p. 67.

¹⁹⁴ O modelo de Hertz se distingue da mecânica newtoniana e da proposta pautada no conceito de energia pelo fato de partir de apenas três representações fundamentais independentes: tempo, espaço e massa. Sendo assim, o modelo de Hertz se propõe apresentar as relações naturais existentes entre essas três representações fundamentais. Cf: **Física, mecânica e filosofia: O legado de Hertz.** (Org.). Antonio Augusto Passos Videira; Ricardo Lopes Coelho. Tradução: Gabriel Dirma Leão. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012. p. 103-125.

¹⁹⁵ Ibid., p. 34.

¹⁹⁶ Ibid., p. 35.

materialismo), que permanece sendo um dos melhores livros sobre a história da Filosofia.¹⁹⁷ A versão espanhola da obra de Lange divide-se em dois tomos: o primeiro descreve a história do materialismo desde os antigos gregos até Kant, ao passo que o segundo traça um panorama da filosofia moderna e das ciências naturais, além expor uma discussão crítica do materialismo em meados do século XIX.¹⁹⁸

Tal como Kant, Lange estava preocupado com os avanços da ciência natural de seu tempo, mais especificamente com a doutrina materialista, que se configuraria uma ameaça à moralidade e à religião.¹⁹⁹ Para o autor alemão, a solução seria um retorno a Kant. Lange abraça, então, o conceito de consciência e, por conseguinte, a doutrina da incognoscibilidade da coisa em si, ambos formulados pelo filósofo de Königsberg, para efetuar críticas ao pressuposto da plena autonomia das ciências naturais.²⁰⁰ No entanto, o kantismo de Lange era bastante livre, isto é, não dogmático nem ortodoxo, mas sim crítico, baseando-se no “princípio do giro copernicano [de Kant] e na pressuposição de que este demonstra os limites e o ceticismo da posição materialista.”²⁰¹

Opondo-se à ideia de que a ciência pode fornecer uma interpretação conclusiva do mundo, Lange dirá que, enquanto empreendimento, a ciência apenas se atém a realidade fenomênica ou aparente, ao passo que a realidade fundamental lhe seria inacessível, visto que, acompanhando a reflexão kantiana, a percepção sensível e as representações produzidas a partir delas pelo sujeito jamais ultrapassam o registro referencial dos objetos. A própria fisiologia da percepção indicaria que nossa consciência das cores não consiste na consciência de algo externo ao mundo, não se trata de uma realidade objetiva, mas sim uma reação subjetiva decorrente da interação das ondas de luz com a retina humana. Sendo assim, o que chamamos “experiência” estaria condicionado por nossas percepções, que “nos obrigam a experimentar e conceber as coisas de uma determinada forma, enquanto seres com outras características poderiam perceber as mesmas coisas de formas distintas.”²⁰²

Segundo o Lange, o propósito da *Crítica da Razão Pura* era demonstrar como possuímos juízos não apenas anteriores à experiência, mas que são sua condição: a saber, os

¹⁹⁷ Cf. JANZ, Curt Paul. **Friedrich Nietzsche: Uma biografia – Volume I**. Tradução: Markus A. Hediger. Petrópolis: Vozes, 2016. p. 165.

¹⁹⁸ Cf. LANGE, F. A. **Historia del materialismo**. Vol. I e II. Traducción de Vicente Colorado. Daniel Jorro Editor, Madrid, 1903.

¹⁹⁹ Cf. YOUNG, Julian. **Friedrich Nietzsche: Uma biografia filosófica**. Tradução: Marisa Mota. 1. Ed. Rio de Janeiro: Forense, 2014. p. 103.

²⁰⁰ Cf. BARROS, Roberto de Almeida Pereira. **Perspectivismo e interpretação na filosofia nietzschiana**. Cadernos Nietzsche, v. 39, no. 1, 2018. p. 56.

²⁰¹ Ibid., p. 68.

²⁰² ITAPARICA, André Luís Mota. **Idealismo e realismo na filosofia de Nietzsche**. São Paulo: Editora Unifesp, 2019. p. 51.

juízos sintéticos *a priori*, achados na matemática. Assim, Kant depositou sua confiança na dedução lógica para encontrar os conceitos que seriam a origem de nosso conhecimento *a priori*. Lange, por outro lado, considera que essa origem se encontra em nossa organização fisiopsicológica.²⁰³ Kant indagou sobre como são possíveis os juízos sintéticos *a priori*, respondendo que existe um fator que não provém da experiência, mas do sujeito, e que, contudo, delimita a experiência. Para encontrar este fator, o filósofo de Königsberg isolou nas funções principais do espírito os elementos *a priori*, reconhecendo duas fontes principais do conhecimento: a sensibilidade e o entendimento, que possuiriam uma raiz comum. Para Lange, deve ser na fisiologia dos sentidos que devemos buscar essa raiz comum. Logo, *a priori* é o corpo, compreendido como organização fisiopsicológica. Com tal postura, Lange termina por promover uma espécie de naturalização das faculdades kantianas, transpondo a razão para a fisiologia.²⁰⁴

Voltando-nos para Nietzsche, a leitura biográfica nos indica que seu contato com a *História do materialismo* deu-se em agosto de 1866, quando ainda era estudante de filologia em Leipzig.²⁰⁵ Por meio desta obra, Nietzsche familiarizou-se com o darwinismo, com as vertentes econômicas e políticas de seu tempo, com o positivismo inglês, com a filosofia kantiana e com as ideias de Demócrito. Ao fim de sua primeira leitura, as impressões do então aspirante a filólogo sobre a obra magna de Lange foram compartilhadas, em carta, com o amigo Carl von Gersdorff.

Aqui temos diante de nós um kantiano muito esclarecido e um pesquisador da natureza [Lange]. Suas conclusões podem ser resumidas nas três proposições a seguir:

- 1) O mundo dos sentidos é o produto da nossa organização;
- 2) Nossos órgãos visíveis (físicos), como todas as outras partes do mundo fenomênico, são apenas imagens de um objeto desconhecido;
- 3) Nosso verdadeiro organismo não é, portanto, tão desconhecido quanto as coisas externas reais. Sempre temos diante de nós apenas o produto de ambos.²⁰⁶

A carta nos mostra que Nietzsche capta de Lange a noção kantiana de que a essência das coisas não apenas é desconhecida para nós, mas também “o conceito da mesma [da coisa em si] é nada mais nada menos que o último produto de uma oposição, da qual não sabemos se ele tem algum significado fora de nossa experiência.”²⁰⁷ A epistemologia crítica de Lange

²⁰³ Cf. ITAPARICA, André Luís Mota. **Idealismo e realismo na filosofia de Nietzsche**. São Paulo: Editora Unifesp, 2019. p. 52.

²⁰⁴ Ibid., p. 53.

²⁰⁵ Cf. JANZ, Curt Paul. **Friedrich Nietzsche: Uma biografia – Volume I**. Tradução: Markus A. Hediger. Petrópolis: Vozes, 2016. p. 166.

²⁰⁶ Carta para Carl von Gersdorff, BVN, final de agosto de 1866. 517.

²⁰⁷ Ibid., loc. cit.

termina por confirmar uma profunda convicção do jovem Nietzsche “segundo a qual existe uma discrepância intransponível entre a vida e sua realidade concreta, de um lado, e a limitação da razão, de outro.”²⁰⁸ Parece-lhe, então, impossível atingir a essência das coisas por meio dos esforços da razão, já que a vida e o mundo são desprovidos de lógica em sua essência. E se por ventura o mundo aparece para nós como algo lógico é porque “nós o logicizamos previamente”,²⁰⁹ dirá Nietzsche alguns anos depois.

Ao aprofundar-se ainda mais na obra de Lange, o jovem Nietzsche escreve uma nova carta para o amigo Gersdorff, em 1868, onde enaltece as qualidades da *História do materialismo*:

Se você deseja se informar minuciosamente sobre o movimento materialista dos nossos dias, sobre as ciências naturais e suas teorias darwinianas, seus sistemas cósmicos, sua câmara obscura animada, mas também sobre o materialismo ético, sobre a teoria de Manchester etc. não tenho nada mais excelente para recomendar do que A História do Materialismo de Friedr. Alb. Lange, um livro que finalmente dá mais do que o título promete e que, como um verdadeiro tesouro, pode ser lido, relido e meditado.²¹⁰

As reflexões de Lange concernentes ao desenvolvimento materialismo instigaram sobremaneira o jovem Nietzsche. Em destaque, a atitude do autor alemão em relação à interpretação materialista da natureza, partindo de suas primeiras expressões no pensamento de Demócrito, que não pretendia aderir estritamente às questões científicas, mas as elaborar desenvolvendo suas consequências na esfera gnoseológica e ética. Esse tipo de abordagem, que parte da realidade natural a fim de atingir uma reflexão primorosamente filosófica, deixando assim a esfera da pura especulação científica sem, no entanto, ter que se opor a ela, é também encontrada tanto nos textos da juventude de Nietzsche quanto obras posteriores.²¹¹

Um segundo elemento que demonstra o quão marcante a *História do materialismo* foi para o jovem Nietzsche diz respeito às numerosas personalidades científicas apresentadas neste livro.²¹² As páginas iniciais da obra magna de Lange, dedicadas à análise da descrição do mundo natural apresentada por Demócrito, mostraram à Nietzsche como era possível realizar uma abordagem do pensamento dos pré-socráticos que se referia diretamente à cultura

²⁰⁸ JANZ, Curt Paul. **Friedrich Nietzsche: Uma biografia – Volume I**. Tradução: Markus A. Hediger. Petrópolis: Vozes, 2016. p. 166.

²⁰⁹ FP, outono de 1877, 9 [144].

²¹⁰ Carta para Carl von Gersdorff, BVN, 16 de fevereiro de 1868. 562.

²¹¹ Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 45.

²¹² Quando o livro de Lange foi publicado, Nietzsche era um estudante em Leipzig, concentrado em um tipo de trabalho filológico que lhe permitia entrar em contato com a instigante civilização grega. Ao mesmo tempo, porém, a filologia restringiu o jovem Nietzsche a um diálogo exclusivo com a antiguidade e, conforme o filósofo queixou-se anos depois, não lhe concedeu o tempo para “realizar os estudos científicos na extensão que ele considerava necessária para o desdobramento das suas visões.” (Cf: JANZ, Curt Paul., op. cit., p. 147).

científica contemporânea, encontrando nas reflexões dos primeiros filósofos algumas considerações decididamente atuais e que a ciência moderna teria sido capaz de recuperar e, em seguida, realizá-las de maneira mais consciente.²¹³ Trataremos pormenorizadamente deste tema na seção seguinte.

Em suma, a *História do materialismo* forneceu a Nietzsche uma rica exposição da pesquisa científica realizada no século XIX, além de indicar-lhe os autores mais influentes nos anos de sua publicação, tais como: Robert Mayer, Johann G. Vogt, Friedrich Zöllner e muitos outros. Em vários casos, Nietzsche se mostrou satisfeito com a abordagem de Lange e com sua posição em relação aos estudiosos e as linhas de pesquisa da época. Em outros momentos, o jovem estudante de filologia sentiu a necessidade de recorrer a outros textos, a fim de confrontar suas teses sem a mediação de Lange. A partir de então, a atenção de Nietzsche volta-se gradualmente para questões advindas das ciências naturais. De forma que, com o transcorrer dos anos – além das afirmações referentes ao valor da pesquisa científica, que ao longo de sua obra adquirem diferentes nuances, passando pelas avaliações do chamado “período positivista”, cuja a obra *Humano, demasiado humano* desponta como o resultado desse engajamento²¹⁴, às considerações sobre a perspectiva cognitiva presentes em *Gaia Ciência e Além do bem e do mal* – o filósofo alemão pôde estabelecer um prolífico diálogo com as ciências naturais de seu tempo, em especial com a biologia e a física, domínios que forneceram os fundamentos sobre os quais Nietzsche construiu suas concepções mais profundas.²¹⁵

2.2.2 Dos pré-socráticos à *Theoria*

Ao assumir o cargo de professor de filologia na Universidade da Basileia, Nietzsche trabalhou com o pensamento dos filósofos gregos, encontrando neles um interesse particular ao estudo da estrutura da matéria e da dinâmica natural. A partir da leitura da obra magna de Lange, solta aos olhos de Nietzsche um pré-socrático em particular, Demócrito, entendido por ele como uma espécie de precursor de “quase todas as hipóteses da ciência moderna.”²¹⁶ Em

²¹³ Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 49.

²¹⁴ Cf: YOUNG, Julian. **Friedrich Nietzsche: Uma biografia filosófica**. Tradução: Marisa Mota. 1. Ed. Rio de Janeiro: Forense, 2014. p. 292.

²¹⁵ Cf: GORI, Pietro., op. cit., p. 46.

²¹⁶ MARTON, Scarlett. Da biologia à física: A vontade de potência e o eterno retorno do mesmo. Nietzsche e as ciências naturais. In: **Nietzsche e as ciências**. (Org.) Miguel Angel de Barrenechea; Charles Feitosa; Paulo Pinheiro; Rosana Suarez. Rio de Janeiro: 7Letras, 2011. p. 114.

virtude desta abordagem encontrada nas páginas da *História do materialismo*, que colocava a filosofia pré-socrática em diálogo com as teorias científicas modernas, o jovem professor da Basileia foi estimulado a incluir em seus estudos leituras de cunho científico.²¹⁷

Vê-se, em seguida, que o interesse de Nietzsche pela filosofia de Demócrito se desdobra em um interesse geral pela teoria atômica, compelindo o jovem professor da Basileia a ampliar seus conhecimentos sobre o tema e a tomar contato, por intermédio de Lange²¹⁸, com a obra do cientista-filósofo Theodor. G. Fechner intitulada *Über die physikalische und philosophische Atomlehre* (Sobre a doutrina atômica física e filosófica). Neste livro, uma resenha que expunha os conceitos fundamentais da *Theoria* possivelmente apresentou, por vez primeira, a obra magna do jesuíta ao jovem professor da Basileia.²¹⁹ Nietzsche emprestou o respectivo texto da biblioteca de sua universidade em 28 de março de 1873, juntamente com alguns outros trabalhos de natureza científica.

- R. J. Boscovich, *Theoria da filosofia natural deduzida de uma única lei das forças*, Wien 1759;
- H. Kopp, *Contribuições para a história da química*, Braunschweig 1869;
- A. Ladenburg, *Palestras sobre a história da química nos últimos cem anos*, Braunschweig 1869;
- F. Mohr, *Teoria geral do movimento e força*, Braunschweig 1869;
- J. H. von Maedler, *A estrutura admirável do universo como astronomia popular*, Berlin 1867;
- A. Spir, *Pensamento e realidade*, Leipzig 1873;
- F. Zöllner, *Sobre a natureza dos cometas*, Leipzig 1872.²²⁰

Fundamentado na abordagem de Lange, Nietzsche prepara suas lições de filologia propondo uma leitura original dos pré-socráticos a partir da identificação dos conceitos fundamentais dos primeiros filósofos e da tentativa de estabelecer novas conexões entre estas concepções antigas e as teorias científicas modernas. Para explicitar esta empreitada, começaremos evocando um dos fragmentos póstumos de Nietzsche, escrito entre 1872-73,

²¹⁷ Karl Schlechta e Anni Anders foram os primeiros a identificar uma conexão entre o pensamento de Nietzsche e a física de Boscovich. Seus comentários permitiram reconstruir o que teria sido o caminho que levou o jovem professor da Basileia do pensamento pré-socrático à obra do jesuíta. Para mais detalhes, cf: SCHLECHTA, Karl; ANDERS, Anni. **Friedrich Nietzsche. Von der verborgenen Anfängen seines Philosophie.** Stuttgart-Bad Cannstadt, 1962.

²¹⁸ O nome de Fechner surge recorrentemente ao longo do capítulo II do segundo tomo da *História do materialismo*, onde Lange apresenta o desenvolvimento dos conceitos de força e matéria no transcurso da ciência moderna. (Cf: LANGE, Friedrich Albert. **Historia del materialismo.** Vol. I e II. Traducción de Vicente Colorado. Daniel Jorro Editor, Madrid, 1903. p. 193-240).

²¹⁹ Sobre a hipótese de Fechner ter conduzido Nietzsche à *Theoria* de Boscovich, nos diz Gori: “O jesuíta é mencionado explicitamente por Lange apenas na segunda edição da *História do materialismo* (a de 1882), enquanto no texto de 1866 há exclusivamente referências à obra de Fechner [de 1864]; parece correto, portanto, concluir que a leitura da *Theoria* não foi diretamente abordada pelo trabalho de Lange, porque uma primeira abordagem de Nietzsche com esse texto pode ser facilmente datada de 1873.” (Cf: GORI, Pietro., op. cit., p. 52-53).

²²⁰ Ibid., p. 55.

onde acha-se um esquema resumido no qual o jovem professor da Basileia associa concepções ligadas aos filósofos pré-socráticos com aspectos de algumas teorias científicas modernas:

| | |
|--------------------|---|
| <i>Thales.</i> | Paracelso. Passo para as alegorias de Homero. Água na nova química. Lavoisier. Nuvens. Gelo. Anaxímenes. Ar (Paracelso). |
| <i>Anaximandro</i> | Tornando-se um sinal de transitoriedade. Não é o infinito, mas o indefinido. L ἄπειρον primeira causa do mundo do devir? (Teoria da emanção, Spir). |
| <i>Heráclito</i> | Devir como <i>criação</i> , p. 347 e anteriormente Kopp. Pressupõe dois elementos para cada devir. |
| <i>Anaxágoras</i> | Movimento circular. Teoria <i>dinâmica</i> , Compenetração da matéria, p. 324. Muitas substâncias. Devir como extração, não mais como criação. Compenetração para os pontos. |
| <i>Empédocles</i> | Atração, repulsão. Afinidade. <i>Ação à distância</i> Quatro elementos. Duas formas de eletricidade, p. 340 Koop. Amor e ódio – sensação como causa do movimento. Boerhave, p. 310 Kopp. |
| <i>Demócrito</i> | Identidade dos átomos. Buffon contra Newton, p. 311. Sua natureza multifacetada, Gassendi. |
| <i>Pitágoras</i> | 367 Kopp. O viajante adormecido no navio. Überweg, III 53. Continuação do atomismo, cada teoria do movimento é, em última análise, uma descrição das representações. Contato. <i>Ação à distância</i> . |
| <i>Parmênides</i> | Bernardino Telesio. Contribuições para a história da fisiologia de Rixner e Siber III. Definição da substância em Descartes comparar Überweg, III 52. Efeito mútuo, dada uma diversidade total do corpo, III 53. Teoria fundamental, princípio da contradição, Überweg, III 81. ²²¹ |

Destacamos de antemão que, na passagem supracitada, acham-se alguns autores cujos trabalhos foram emprestados por Nietzsche da biblioteca de sua universidade, tais como Afrikan Spir e Hermann Kopp. Sobre o último, merece destaque o fato de seus trabalhos sobre a história da química terem partido dos resultados dos antigos gregos. De modo que parece plausível dizer que esse autor contribuiu para estimular Nietzsche a refletir sobre a

²²¹ FP, primavera de 1873, 26 [1].

possibilidade de fazer comparações entre a teoria científica moderna e as doutrinas dos pré-socráticos.²²²

Também em um fragmento póstumo, que remonta ao inverno de 1872 e que está diretamente ligado à elaboração da obra *Filosofia na idade trágica dos gregos*, encontramos esta explícita tentativa de conexão entre o pensamento de cientistas modernos e os primeiros filósofos. No respectivo texto, onde esboça a simplificação feita por Empédocles com relação à doutrina de seu mestre Anaxágoras, Nietzsche usa novamente uma linguagem da ciência moderna para descrever conceitos-chave do pensamento pré-socrático.

Empédocles

Contra Anaxágoras.

- 1) O caos já pressupõe movimento.
- 2) Nada impediria a separação completa.
- 3) Nossos corpos seriam agregados de poeira. Como pode haver movimento se não há movimentos contrários em todos os corpos?
- 4) Um movimento circular contínuo e ordenado é impossível, apenas um turbilhão seria possível. Ele próprio considera o turbilhão como um efeito da discórdia. Como uma coisa pode agir remotamente na outra, o sol na terra?
- 5) Por que entidades infinitas? Transgressão da experiência. Anaxágoras estava se referindo a átomos químicos. Empédocles testou a hipótese de quatro tipos de átomos químicos. Ele considerou os estados de agregação como essenciais e o calor como um ciclo. Conseqüentemente, estados de agregação ocorrem por repulsão e atração; matéria vem em quatro formas.
- 6) A periodicidade é necessária
- 7) Nos seres vivos Empédocles quer seguir o mesmo princípio. Também aqui nega o finalismo. Sua maior façanha. Em Anaxágoras, há um dualismo.²²³

Além da noção de ação à distância em sentido newtoniano, acha-se no fragmento acima uma menção explícita aos átomos químicos, denotando a preferência de Nietzsche por uma nomenclatura moderna ao invés de recorrer a um termo propriamente filosófico. Ademais, tanto esta quanto a passagem anterior sugerem que Nietzsche pretendia, já nos primeiros anos da década de 1870, inserir filósofos gregos entre os iniciadores de uma tradição científica de estudos da natureza. Na prática, “seu interesse pelos pré-socráticos era de fato um ‘olhar retrospectivo das ciências naturais’, que incluía a consideração de uma ‘teoria dos estados de agregação’ e uma ‘teoria da matéria’.”²²⁴

²²² Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 58.

²²³ FP, inverno de 1872-1873, 23 [33].

²²⁴ Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 60.

Vê-se, por fim, que o jovem professor da Basileia estava convencido de que o pensamento dos primeiros filósofos poderia ser considerado o núcleo original de uma certa abordagem da natureza: a primeira expressão da busca por determinar quais seriam as características da realidade material e sua dinâmica. Por essa razão, e visando melhor interpretar as considerações dos filósofos pré-socráticos, Nietzsche se voltou para os textos modernos e buscou aprofundar seus conhecimentos sobre os resultados da ciência natural seu tempo.²²⁵ Sua decisão de estudar ciência natural decorre, portanto, de uma necessidade e representa o ponto culminante de um trabalho centrado na filosofia grega, mas que constantemente dialoga com as teorias científicas modernas. Isto deixa claro que, no espírito do jovem professor da Basileia, a filologia clássica, as ciências naturais e a filosofia não competiam entre si, mas formavam uma conexão bastante original.²²⁶ Nietzsche dispõe do conhecimento científico de seu tempo em um sentido pragmático e não despreza boas ideias singulares como as de Boscovich, que lhe transmitiu uma concepção atômica inteiramente nova que negava a materialidade das partículas elementares e as reduzia a centros de força.

2.2.3 Impressões

Para estimarmos a importância que Boscovich teve na vida intelectual de Nietzsche, parece-nos adequado expor cronologicamente as menções ao jesuíta em cartas e outros textos do filósofo alemão. Começaremos por uma correspondência trocada entre Nietzsche e Heinrich Köselitz (vulgo Peter Gast), em 1882, na qual o filósofo alemão expressa suas impressões sobre a obra magna de Boscovich e destaca o seu valor frente às concepções do físico Robert Mayer, uma comparação instigada em razão da leitura da obra *Die Mechanik der Wärme* (A mecânica do calor). Não obstante este livro de Mayer tenha influenciado sobremaneira o pensamento de Nietzsche – na formulação da teoria do Eterno Retorno e da doutrina da vontade de potência – vemos o filósofo contrapor duramente o físico alemão em decorrência de sua visão de mundo mecanicista.²²⁷

Eu tenho lido Robert Mayer: amigo, ele é um grande especialista – e nada mais. Surpreende-me o quão grosseiro e ingênuo ele é em todas as suas

²²⁵ Ibid., p. 59.

²²⁶ HEIT, Helmut. Nietzsche's Philosophie und das „Age of Science“. In: Helmut Heit; Lisa Heller (Hrsg.) **Handbuch Nietzsche und die Wissenschaften**. Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 2014. p. 19.

²²⁷ Sobre a relação de Mayer com o materialismo, Iwan Morus abre espaço para uma leitura alternativa: “Para muitos de seu público potencial, ele [Mayer] deve ter lido como um *Naturphilosoph*, apesar de ter repudiado de maneira irreversível qualquer conexão desse tipo. Além disso, ele deixou claro que não era materialista – e o materialismo estava em voga entre a nova geração de filósofos naturais alemães.” (Cf: MORUS, Iwan Rhys. **When physics became king**. London: The University of Chicago Press, 2005. p. 145).

teses mais gerais: ele está sempre convencido de possuir ninguém sabe qual lógica de ferro, enquanto se trata sempre de mera teimosia. Se há algo que foi bem refutado, esse é o preconceito da “matéria”: e não exatamente por um idealista, mas por um matemático – por Boscovich. Este último e Copérnico são os dois maiores adversários da aparência visual: depois dele o assunto não existe mais, senão na simplificação informativa. Ele trouxe a teoria atomística para suas conclusões. A gravidade não é uma “propriedade da matéria”, simplesmente porque a matéria não existe. A força da gravidade, como as vis inércias, é sem dúvida uma manifestação de energia (simplesmente porque não há mais nada além de energia!) – apenas que a relação lógica entre essa manifestação e outras, por exemplo, o calor ainda é completamente inescrutável. De qualquer forma, supondo que ainda acreditemos com Mayer na matéria e nos átomos rígidos, não é lícito afirmar: “Existe apenas uma energia”. A teoria cinética deve reconhecer átomos, além da energia cinética, pelo menos também as duas forças de coesão e a gravidade. É isso que todos os físicos e químicos materialistas estão fazendo! E até os melhores seguidores do próprio Mayer. Ninguém negou a força da gravidade! Em resumo, também para Mayer, em segundo plano, junto com o mesmo movimento, há também uma segunda força, o *primum móvel*, o bom Deus. Ele também absolutamente precisa!²²⁸

A partir dessa correspondência entre Nietzsche e Gast fica claro que o filósofo alemão contrapõe a dinâmica à mecânica. Enquanto Boscovich desponta como um defensor da visão dinâmica de mundo, cuja teoria rejeitava o átomo corpuscular massivo da filosofia natural newtoniana e propunha analisar os fenômenos naturais a partir da interação entre *pontos materiais*, Mayer estaria associado à visão mecanicista de mundo que seria marcada pela crença nos átomos corpusculares da física newtoniana, nos conceitos de causa e efeito, na noção de lei natural e, para o grande repúdio de Nietzsche, na lei da entropia.²²⁹

Direcionando nossa análise às obras publicadas, detectamos a presença de Boscovich uma única vez, precisamente, no aforismo 12 da obra *Além do Bem e do Mal*:

Quanto ao atomismo materialista, está entre as coisas mais bem refutadas que existem; e talvez não haja atualmente, entre os doutores da Europa, nenhum tão indouto a ponto de lhe conceder importância fora do uso diário e doméstico (como uma abreviação dos meios de expressão). Graças, antes de tudo, ao polonês Boscovich (sic!), que foi até agora, juntamente com o polonês Copérnico, o maior e mais vitorioso adversário da evidência. Pois enquanto Copérnico nos persuadiu a crer, contrariamente a todos os sentidos, que a terra *não* está parada, Boscovich nos ensinou a abjurar a crença na última parte da terra que permanecia firme, a crença na substância, na “matéria”, nesse resíduo e partícula da terra, o átomo: o maior triunfo sobre os sentidos que até então se obteve na terra. – Mas é preciso ir ainda mais longe e declarar guerra, uma implacável guerra de baionetas, também à “necessidade atomista”, que, assim como a mais decantada “necessidade metafísica”, continua vivendo uma perigosa sobrevivência em regiões onde ninguém suspeita.²³⁰

²²⁸ Carta para Peter Gast, BVN, 20 de março de 1882. 213.

²²⁹ Cf: WHITLOCK, Greg. **Roger Boscovich, Benedict de Spinoza and Friedrich Nietzsche: the untold story**. Nietzsche-Studien, v. 25, 1996. p. 204.

²³⁰ BM, § 12.

A ideia básica da primeira parte desse aforismo já está contida na correspondência endereçada a Gast em 20 de março de 1882. Vemos a reafirmação da importância da física boscovicheana como forma de superação da visão mecânico-atomista e, por conseguinte, daquelas concepções oriundas dos preconceitos sensoriais ou cognitivos, o que indica que Nietzsche captou não somente os apelos de Lange, mas também os do “polonês”²³¹ Boscovich para que os homens do conhecimento se elevem para além da experiência imediata e concedam a dúvida devida ao testemunho dos sentidos. Não porque sejam falsos e precisem ser inteiramente negados, mas porque inúmeros conceitos deles derivados se apoiam em nossa limitada condição fisiopsicológica. O aforismo se insere, portanto, em um discurso que visa sublinhar os limites e equívocos da visão mecanicista, uma vez que os conceitos nela achados figurariam apenas “como ficções convencionais para fins de designação, de entendimento, não de explicação.”²³² Isto explica porque Nietzsche representa, na passagem citada, o atomismo por conveniência heurística no processo de compreensão da realidade.²³³

O aforismo nos permite ainda visualizar o quão inteirado Nietzsche estava do debate referente ao atomismo em sua época, uma vez que o texto aponta para o corrente deslocamento do referido debate do plano ontológico para o epistemológico, isto é, aponta para uma “superação” entre a opinião científica daquela necessidade de se conceber os átomos como entidades absolutamente reais. Nesta linha, o matemático francês Henri Poincaré destacou que, nos últimos anos do século XIX, momento marcado pela necessidade de reavaliação dos fundamentos epistemológicos da Física, já pouco importava aos cientistas determinar se os átomos existiam ou não na natureza, pois mais importante era saber em que medida a hipótese atômica seria indispensável para a construção de uma teoria científica ou se seria possível obter teorias sem que fosse necessário fazer referência aos átomos.²³⁴ Em suas

²³¹ O fato de Nietzsche ter atribuído a Boscovich uma nacionalidade polonesa foi visto por alguns comentadores como uma falha cometida pelo filósofo alemão, no entanto, caberia outra leitura deste fato, sobretudo se levarmos em consideração a estima que Nietzsche tinha pela nacionalidade polonesa, que ele adorava atribuir a seus ancestrais. Primeiramente, atribuir a Polônia como pátria a Boscovich manifestaria a vontade de Nietzsche de sublinhar sua importância, além de ser uma maneira de uni-la ainda mais a Copérnico que, de fato, realmente nasceu na Polônia. Em segundo lugar, Nietzsche sempre considerou prerrogativa de um membro da aristocracia polonesa a capacidade de permanecer sozinho contra uma multidão, de poder afirmar suas ideias diante da maioria, vendo o valor de sua palavra reconhecido como superior. É nesse sentido que Boscovich poderia ser chamado de “polonês”, pois, como Copérnico, seria defensor de uma ideia que colidia com as noções teóricas comumente aceitas por seus contemporâneos (fé na “matéria”). Sendo assim, Boscovich foi capaz de propor uma visão do mundo que ultrapassou os limites da consideração mais difundida da realidade newtoniana, abrindo caminho para uma nova revolução contra a aparência sensível. (Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 75-77).

²³² BM, § 21.

²³³ Cf: SOMMER, Andreas Urs. **Kommentar zu Nietzsches Jenseits von Gut und Böse**. Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 2016. p. 147.

²³⁴ Cf: VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. **A inevitabilidade da filosofia na ciência natural do século 19: O caso da física teórica**. Ijuí: Editora Unijuí, 2013. p. 67.

reflexões sobre o estatuto das hipóteses científicas, Poincaré as dividiu em quatro categorias. No entanto, chama-nos atenção as hipóteses que devem seu emprego apenas a escolha pessoal dos físicos, uma escolha que pode se dar por várias razões, sejam elas epistemológicas, metafísicas, estéticas, etc. Isto é, os físicos que costumam incorporar essa classe de hipóteses às suas pesquisas o fazem a despeito de elas não serem confirmadas pela experiência ou asseguradas pela Física matemática. No entender de Poincaré, essas são *hipóteses indiferentes* em virtude de não possuírem nenhuma outra razão de existir senão o desejo pessoal do pesquisador de ver confirmada uma certa concepção de natureza ou de ciência.²³⁵

Segundo o matemático francês, o átomo desponta como um excelente exemplo de *hipótese indiferente*. Em primeiro lugar, porque, até o final do século XIX, nem a Física nem a Química conseguiram comprovar experimentalmente a existência dos átomos. Em segundo lugar, porque o conceito de átomo não era imprescindível para que as leis físicas, já confirmadas, fossem expressas como eram. A grosso modo, a hipótese atômica era apenas mais um modelo mecânico entre outros, com o agravante de complicar demasiadamente as leis físicas que a empregavam. Por essa razão, Poincaré argumentava em prol da dispensabilidade deste conceito e optava pelo energetismo como modelo mais adequado para descrição fenômenos térmicos, haja vista que a proposta de Ostwald não fazia uso da hipótese atomística e parecia muito mais “econômica” em comparação a Teoria Cinética dos Gases, que não podia prescindir dessa mesma hipótese.²³⁶

Com base na carta de 20 de março de 1882 e na passagem extraída de *Além de Bem e Mal*, parece-nos possível estabelecer uma interessante aproximação entre as concepções de Poincaré e Nietzsche no tocante ao atomismo, pois, além de convergirem para a ideia de que os átomos correspondem a hipóteses ou ficções humanas que servem para inteligência e que não necessariamente existem na efetividade, ambos parecem concordar, muito embora por razões diferentes, que os átomos são hipóteses ou ficções agora dispensáveis para a construção de novas teorias científicas. Àquela altura, Poincaré rejeitava a hipótese atômica em razão da não comprovação experimental e por esta não viabilizar uma teoria economicamente viável.²³⁷ Nietzsche, por sua vez, a considerava prescindível em virtude do trabalho de Boscovich que representaria uma superação teórica da proposta mecânico-

²³⁵ Cf: VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. **A inevitabilidade da filosofia na ciência natural do século 19: O caso da física teórica**. Ijuí: Editora Unijuí, 2013. p. 116-117.

²³⁶ Ibid., p. 118.

²³⁷ “A economia com relação ao número de hipóteses constitui-se [para Poincaré] num critério capaz de determinar uma teoria (A) é melhor do que outra (B). Aquela que possuir o menor número de hipóteses deverá ser preferida, uma vez que ela é uma teoria mais econômica”. (Cf: Ibid., loc. cit.).

atomista, conforme deixa claro em uma carta a Peter Gast na qual expressava seus interesses juvenis pela teoria atômica e reafirmava o valor das reflexões do jesuíta:

Naquela época, quando meu interesse pela teoria dos átomos me levou a ler o quarto volume do jesuíta Boscovich, que deu pela primeira vez uma prova matemática de que admitir a existência de átomos *completos* é uma hipótese da qual a mais rigorosa mecânica não pode *se servir*: uma afirmação que agora adquiriu, entre os estudantes das ciências naturais de formação matemática, um valor canônico.²³⁸

Ao prosseguirmos com a análise dos escritos de Nietzsche, vemos o nome de Boscovich surgir novamente, e mais frequentemente, nos fragmentos póstumos do filósofo alemão. Neste conjunto de escritos, a primeira referência ao jesuíta data de 1881, e cujo conteúdo está diretamente ligado ao aforismo 12 de BM:

Os dois maiores inimigos da aparência são Copérnico e Boscovich, os dois polacos (sic!), os dois religiosos – o último foi quem, com sua teoria acerca do caráter matemático do átomo, acabou com a falsa crença na matéria.²³⁹

Outros três fragmentos remontam ao verão-outono de 1884 e também estão diretamente ligados ao conteúdo do aforismo 12 de BM. O primeiro deles corresponde a uma breve nota sobre quatro conceitos que, de acordo com Nietzsche, devem ser eliminados para que a cultura ocidental possa se libertar de qualquer resíduo metafísico. A menção a Boscovich é sucinta, mas autoexplicativa:

não há matéria (Boscovich)
 não há vontade
 não há coisa em si
 não há finalidade.²⁴⁰

Em outro fragmento, o autor de Zarathustra problematiza os conceitos de causa e efeito e contrapõe a dinâmica de Boscovich ao mecanicismo newtoniano:

A crença em causa e efeito e o rigor nessa crença é o que distingue as naturezas científicas, que tentam formular o mundo dos homens, para identificar o calculável. Mas a consideração mecanicista-atomista do mundo quer números. Ainda não deu seu último passo: o espaço como máquina, o espaço *finito*. - Mas o movimento é, portanto, impossível: Boscovich - a consideração dinâmica do mundo.²⁴¹

Por fim, o último fragmento a ser considerado, além de reafirmar o valor de Boscovich e as críticas ao mecanicismo, introduz a figura do filósofo Baruch Spinoza entre os pensadores que influenciaram a vida intelectual de Nietzsche:

Quando penso em minha genealogia filosófica, sinto-me relacionado ao movimento antiteleológico, ou seja, spinosista, do nosso tempo, mas com

²³⁸ Carta para Peter Gast, BVN, final de agosto de 1883. 460.

²³⁹ FP, outono de 1881, 15 [21].

²⁴⁰ FP, verão-outono de 1884, 26 [302].

²⁴¹ FP, op. cit., 26 [410].

a diferença de que sustento que “o fim” e a “vontade” em nós também são um engano; da mesma forma com o movimento mecanicista (redução de todas as questões morais e estéticas para fisiológicas, de todas fisiológicas para químicas, de todas químicas para mecânicas), mas com a diferença de que não acredito na “matéria” e considero Boscovich um dos grandes momentos decisivos, como Copérnico.²⁴²

Nesta última passagem, Nietzsche claramente muda o tom em sua crítica ao mecanicismo, pois o filósofo se associa a esta perspectiva com adendos e parece lhe atribuir um valor positivo, valor este que nos anos da obra *Humano, demasiado humano* havia sido sublinhado e apreciado por Nietzsche como uma tentativa de dar um certo rigor à abordagem cognitiva do homem, muitas vezes ligada demais às interpretações espirituais.²⁴³ Neste período dito “positivista”, Nietzsche considerou que a ciência se mostrava como um caminho possível sem implicações metafísicas, contudo o filósofo logo abandonou essa expectativa, tendo em vista que a visão mecanicista explicitava o emaranhamento ainda existente entre metafísica e ciência, demonstrando que este empreendimento não estava inteiramente liberto do jugo da tradição platônico-cristã. Ao se consolidar enquanto crítico contumaz da metafísica ocidental, Nietzsche avaliará que é também preciso combatê-la na seara científica, e Boscovich será uma das figuras que lhe fornecerá valiosos argumentos nesta empreitada.

²⁴² FP, op. cit., 26 [432].

²⁴³ Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p.79.

3 A GÊNESE DO ETERNO RETORNO DO MESMO

3.1 Contra as sombras de deus: uma crítica à ciência

No aforismo da obra *Gaia Ciência* intitulado *Novas lutas*, Nietzsche aponta para o fato de que, mesmo após a morte de Deus (GC, § 125), a influência da tradição platônico-cristã ou metafísica ainda seria percebida como uma espécie de sombra fantasmagórica que se espalharia entre os inúmeros empreendimentos modernos:

Depois que Buda morreu, sua sombra ainda foi mostrada em uma caverna durante séculos – uma sombra imensa e terrível. Deus está morto; mas, tal como são os homens, durante séculos ainda haverá cavernas em que sua sombra será mostrada – Quanto a nós – nós teremos que vencer também a sua sombra!²⁴⁴

Para Nietzsche, mesmo a ciência de sua época não escapa desta sombra, visto que muitos valores e preconceitos por ela defendidos integraram os mais célebres sistemas metafísicos em tempos progressos. No âmbito dos valores, Nietzsche aponta que na ciência de sua época ainda reside a velha *vontade de verdade* de Sócrates, caracterizada pela busca metafísica por um fundamento último para o conhecimento: a verdade primordial. De acordo com Nietzsche, a *vontade de verdade* requer atenção por ela ter sido sobretudo a semente da qual brotaram, cresceram e se firmaram todas as árvores da tradição metafísica.²⁴⁵

Devemos pontuar que a principal característica do que chamamos de tradição metafísica é, de acordo com Nietzsche, a propensão destes sistemas de pensamento ao *dualismo de mundos* e a *oposição de valores*²⁴⁶, o que ao longo da história da cultura ocidental adquiriu diversas formas: mundo sensível – mundo inteligível (Platão); mundo do pecado – reino de Deus (cristianismo); mundo da aparência – mundo da coisa em si (Kant – Positivismo).²⁴⁷ A oposição de valores se apresenta pelo fato de o mundo idealizado ser tomado como “melhor”, visto que nele habitam valores superiores tais como o “bem”, a “justiça” e a “verdade”. O dualismo de mundos e a oposição de valores seriam, na leitura de Nietzsche, os traços essenciais da cultura ocidental.²⁴⁸

²⁴⁴ GC, § 108.

²⁴⁵ Cf: ONATE, Alberto Marcos. **Vontade de verdade: uma abordagem genealógica**. Cadernos Nietzsche v. 1, 1996. p. 08.

²⁴⁶ BM, § 2.

²⁴⁷ CI, Como o “mundo verdadeiro” acabou por se tornar fábula, § 1 – 4.

²⁴⁸ Cf: MARTON, Scarlett. A morte de Deus e a transvaloração dos valores. **Extravagâncias: Ensaios sobre a filosofia de Nietzsche**. São Paulo: Discurso Editorial e Editora Barcarolla, 2009. p. 71.

No caso da ciência moderna, o dualismo e a oposição de valores que vigoraram, de Newton à Einstein, são oriundos da metafísica cartesiana, que em sua abordagem separou *res cogitans* e *res extensa*.²⁴⁹ De acordo com o físico-filósofo alemão Werner Heisenberg, a posição a que a partição cartesiana conduziu foi o que se denomina em Filosofia da ciência de *realismo metafísico*.²⁵⁰ As características desta perspectiva seriam a) o mundo é constituído por uma totalidade fixa de objetos independentes da mente; b) a verdade comporta uma relação de correspondência entre o mundo e a linguagem; c) existe uma única descrição verdadeira do mundo; d) todo enunciado da linguagem é verdadeiro ou falso, e por isso vale incondicionalmente o princípio do terceiro excluído.²⁵¹

É bem verdade que apesar de se valer do dualismo cartesiano, conforme fica claro a partir das características supracitadas, o *realismo metafísico* faz um movimento valorativo inverso ao de Descartes, haja vista que essa perspectiva atribuiu maior importância à *coisa extensa* em detrimento da *coisa pensante*. Para os cientistas modernos, era o mundo extenso que interessava à pesquisa científica. Sendo assim, respaldada na metafísica cartesiana, fomentou-se na ciência moderna a crença na viabilidade de uma descrição da realidade natural capaz de eliminar gradualmente o elemento antropomórfico da investigação, pois apenas assim se chegaria “a uma descrição mais profunda, mais interna, da própria natureza.”²⁵² Em suma, tal posicionamento abria caminho para um ideal de ciência que considerava possível atingir a “verdade natural”, isto é, uma descrição ontologicamente correta da realidade.

Nietzsche, por sua vez, problematiza essa crença metafísica de que a razão possa nos conduzir às verdades da natureza, tomadas por ele como meras sombras do velho Deus morto.²⁵³ Ao saltar para fora da *dialética do esclarecimento*, isto é, daquele processo de instrumentalização que se mantém enquanto uma ideologia taxando como ilusória qualquer outra perspectiva de pensamento que não seja quantificável e, por conseguinte, proveniente da

²⁴⁹ DESCARTES, René. **Discurso do método**. Tradução: Maria Ermatina Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 2001. p. 37-39.

²⁵⁰ Cf: HEISENBERG, Werner. **Física e Filosofia**. Tradução de Jorge Leal Ferreira. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1987. p. 64.

²⁵¹ Cf: VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. **Por que os físicos acreditam que as coisas existem? Breves comentários a respeito das relações entre ciência e metafísica**. Braga: Axioma Studies – Publicações da faculdade de filosofia, 2017. p. 12.

²⁵² Ibid., p. 35.

²⁵³ A razão para tal interpretação é a percepção do filósofo de que, desde o irrompimento da ciência moderna, o homem parece ter caído em um “plano inclinado”, rolando, cada vez mais veloz, para longe daquele centro dos valores superiores. Rumo à que? Rumo ao niilismo, ao cansaço da vida, ao “*lancinante sentimento do seu nada*” (GM III, § 25). Para não sucumbir perante o vazio de significado, o homem moderno excreta seus próprios valores e candidatos ao posto do velho Deus: o progresso, a evolução, os direitos universais, a felicidade para todos os homens, a verdade da natureza ou científica etc., todos despontam, aos olhos de Nietzsche, como substitutos modernos do velho Deus cristão. (Cf: DELEUZE, Gilles. **Nietzsche e a filosofia**. Tradução: Ruth Joffily Dias e Edmundo Fernandes Dias. Rio de Janeiro: Editora rio, 1976. p. 70).

razão²⁵⁴, Nietzsche observa que, a despeito das inovadoras realizações científicas na modernidade, não há nada de inédito no *ethos* do homem científico. Isto, porque a modernidade constituiria apenas o acabamento de uma longínqua história da racionalização iniciada ainda na Grécia antiga com Sócrates.²⁵⁵ O homem científico, descrente nos deuses, mas “devoto” do *realismo metafísico*, seria nada mais que um herdeiro desse filósofo ateniense, que trazia consigo esta inabalável crença nas capacidades da razão e no seu poder de desvelar a verdade²⁵⁶, ou ainda, a certeza de que o pensar, pelo fio condutor da causalidade, “atinge até os abismos mais profundos do ser e que o pensar está em condições, não só de conhecê-lo, mas inclusive de corrigi-lo.”²⁵⁷

Poder-se-ia objetar que os cientistas-filósofos positivistas não se enquadram nesta crítica de Nietzsche ao espírito científico de sua época, uma vez que o positivismo rechaça o mundo verdadeiro ou das essências e se rende unicamente à realidade apresentada pelos sentidos, ou seja, ao mundo aparente ou fenomênico. No entanto, de acordo com o filósofo alemão, ao afirmarem a supremacia do mundo aparente, os positivistas ainda tropeçam no dualismo fomentado por Platão. Para Nietzsche, uma superação genuína da tradição metafísica deve não apenas implodir o mundo verdadeiro, mas também seu irmão contrário: o mundo aparente.²⁵⁸ Isto é, não parece suficiente apontar o equívoco da metafísica, que acredita existir outro mundo, pois é preciso ainda mostrar o engano do positivismo que, ao desqualificar o mundo suprassensível ou das essências, toma o sensível por verdadeiro, mantendo – às avessas – a dicotomia instaurada pela tradição metafísica.²⁵⁹

Sabendo, portanto, que ao longo da história da cultura ocidental a verdade adquiriu status de valor superior e se mostrou um dos pilares dos sistemas metafísicos, Nietzsche reconhece que a *vontade de verdade* requer uma crítica profunda, definida por ele na seguinte máxima: “o valor da verdade será experimentalmente posto em questão.”²⁶⁰ Não desenvolveremos esta discussão pormenorizadamente, convém apenas destacar que Nietzsche recoloca a razão como uma espécie de “instrumento” cuja finalidade era originalmente a

²⁵⁴ Cf: ADORNO, Theodor W; HORKHEIMER, Max. **Dialética do Esclarecimento**. Tradução: Guido Antônio de Almeida. Rio De Janeiro: Zahar, 1985. p. 20.

²⁵⁵ Cf: HABERMAS, Jürgen. **O discurso filosófico da modernidade**. Tradução: Luiz Sérgio Repa e Rodnei Nascimento. São Paulo: Martins Fontes, 2000. p. 126.

²⁵⁶ Cf: BULHÕES, Fernanda M. de. Crítica e elogio à razão e à ciência nos primeiros escritos de Nietzsche. In: Miguel Angel de Barrenechea; Charles Feitosa; Paulo Pinheiro; Rosana Suarez (org.). **Nietzsche e as ciências**. Rio de Janeiro: 7Letras, 2011. p. 130.

²⁵⁷ NT, § 15.

²⁵⁸ CI, Como o “mundo verdadeiro” acabou por se tornar fábula, 6.

²⁵⁹ Cf: MARTON, Scarlett. Por uma filosofia dionisíaca. **Nietzsche, seus leitores e suas leituras**. São Paulo: Discurso Editorial e Editora Barcarolla, 2010. p. 145.

²⁶⁰ GM III, § 24.

conservação da espécie humana.²⁶¹ Sendo assim, muito antes da existência dos sistemas metafísicos, a *verdade* se apresentava unicamente como um valioso auxiliar para manutenção da vida. Nas palavras do filósofo:

O “critério da verdade” era, de fato, apenas a *utilidade biológica de um sistema de falsificação por princípio* [uma falsificação útil]: e uma vez que uma espécie animal não conhece nada mais importante do que se conservar, era de fato legítimo falar de “verdade” aqui. A ingenuidade foi apenas tomar a idiossincrasia antropocêntrica como uma medida das coisas, como uma regra do “real” e do “irreal”: em suma, absolutizar uma contingência. E eis que então o mundo foi subitamente dividido em um mundo verdadeiro e “aparente”: e justamente o mundo em que o ser humano havia inventado sua razão para habitá-lo e se estabelecer nele, precisamente esse mesmo mundo foi desacreditado.²⁶²

Na esteira da crítica à *vontade de verdade*, encontramos a crítica do filósofo aos preconceitos metafísicos fomentados pela ciência moderna, em especial, aqueles que decorrem do grande apreço pelo mecanicismo. Sobre isto, o aforismo 109 da obra *Gaia ciência*, cujo título jocosamente remete a um dos textos de Eugen Dühring²⁶³, mostra-se importante por trazer uma dura crítica ao empreendimento científico, que concebia o Universo enquanto uma máquina que é regida pelas leis da mecânica:

Guardemo-nos de crer também que o universo é uma máquina; certamente não foi construído com um objetivo, e usando a palavra “máquina” lhe conferimos demasiada honra. Guardemo-nos de pressupor absolutamente e em toda parte uma coisa tão bem realizada como os movimentos cíclicos de nossos astros vizinhos; um olhar sobre a Via Láctea já nos leva a perguntar se lá não existem movimentos bem mais rudimentares e contraditórios, assim como astros de trajetória sempre retilínea e outras coisas semelhantes. A ordem astral em que vivemos é uma exceção; essa ordem e a considerável duração por ela determinada tornaram possível a exceção entre as exceções: a formação do elemento orgânico [...] Guardemo-nos de dizer que há leis na natureza. Há apenas necessidades: não há ninguém que transgrida.²⁶⁴

O autor de Zaratustra considera que a confiança exacerbada nas capacidades da mecânica levou grande parcela dos cientistas a crerem a) que o mundo tem uma base material ou átomo; b) que a realidade natural pode ser inteiramente conhecida ou explicada em termos de leis da mecânica newtoniana.²⁶⁵ Na contramão disto, Nietzsche lança o olhar para a

²⁶¹ GC, § 110.

²⁶² FP, primavera de 1888, 14 [153].

²⁶³ “*Guardem-nos de dizer*” é uma sentença que remete à fórmula que Eugen Dühring utilizava no fim de sua refutação do sistema do mundo de Eduard von Hartmann, que ele considerava como um sistema antivital, pois conduzia logicamente à repetição dos casos idênticos. Dühring escreveu: “Guardemo-nos de tais fúteis desatinos”. Com a ajuda desta paródia de Dühring, o autor de Zaratustra estigmatiza e refuta as falsas representações do universo, tal como o organicismo de Caspari, o mecanicismo de Thomson, o processo do mundo de Hartmann e também de Dühring. (Cf: D’IORIO, Paolo. **Eterno retorno. Gênese e interpretação.** Cadernos Nietzsche, v. 20, 2006. p. 93-94).

²⁶⁴ GC, § 109.

²⁶⁵ Cf: GORI, Pietro. Nietzsche and Mechanism. On the use of History for Science. In: Helmut Heit; Lisa Heller (Hrsg.) **Handbuch Nietzsche und die Wissenschaften.** Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 2014. p. 120.

realidade fisiopsicológica do homem e sustenta que por detrás da ânsia dos cientistas por uma base substancial ou átomo e da crença em regularidades está a velha crença no sujeito, no Eu, que é tido como a causa das suas ações. Exemplifica Nietzsche em um póstumo de 1887:

O conceito de substância é uma consequência do conceito de sujeito, e não o contrário! Se abandonarmos a “alma”, o “sujeito”, falta o pressuposto para uma “substância” em geral. Os *graus de entidade* são obtidos, se perde o ente [...] Sujeito: é a terminologia de nossa crença em uma *unidade* por debaixo de todos os diferentes momentos de maior sentimento de realidade: compreendemos essa crença como o *efeito* de uma causa – cremos tanto em nossa crença que por sua causa imaginamos a “verdade”, a “realidade”, a “substancialidade”.²⁶⁶

Assim sendo, a crença no Eu imutável e responsável por suas ações fornece ao homem o principal argumento para projetar um mundo de casos idênticos, isto é, dotado de substancialidade e regido pelas leis da causalidade.²⁶⁷ Se este mundo de regularidades é projetado – como teria sido nos primórdios da humanidade – visando unicamente a conservação da vida não há porque repeli-lo. O mal-entendido surge, para Nietzsche, quando os sistemas de pensamento passam a fomentar a crença metafísica nas categorias da razão, ou seja, a crença de que nossos conceitos, de fato, existem na efetividade.²⁶⁸ Quando os adeptos da mecânica consideram que leis naturais regem os fenômenos ou defendem a existência dos átomos ao nível ontológico, estes ainda resguardam, no entender de Nietzsche, os mesmos preconceitos milenares da tradição metafísica e continuam “a agir como sempre fizemos, ou seja, *mitologicamente*.”²⁶⁹

Uma vez que a ciência mantém a crença na obtenção de um conhecimento verdadeiro e também forte apego ao mecanicismo, não surpreende que Nietzsche, como fino estrategista que era, tenha visto na teoria das forças e nas reflexões de Bosovich acerca do conhecimento humano uma ótima oportunidade para contrapor a visão mecânico-atomista e também para denunciar que a crença acrítica na experiência sensorial poderia conduzir a ciência ao tropeço em velhos delírios e *preconceitos cognitivos* característicos da tradição metafísica ocidental. Mais interessante, talvez, seja o fato de que, pela ótica de Nietzsche, o jesuíta possa ser encarado como um personagem cujas ideias contraintuitivas “pavimentaram” o caminho para o surgimento de uma nova ciência completamente depurada dos ranços metafísicos e que, agora, pelas mãos do autor alemão, concederia lugar de destaque a uma nova visão dinâmica de mundo que teria como um dos pilares o “pensamento abissal” de Zaratustra, a saber, o *Eterno Retorno do mesmo*.

²⁶⁶ FP, outono de 1887, 10 [19].

²⁶⁷ CI, Quatro grandes erros, § 3.

²⁶⁸ FP, op. cit., 9 [144].

²⁶⁹ BM, § 21; FP, outono de 1885 – primavera de 1886, 1 [32].

3.2 O caminho para o eterno retorno

Na obra *Ecce Homo*, uma espécie de autobiografia filosófica de Nietzsche, o autor de Zaratustra expõe ao leitor a origem de sua doutrina cosmológica do Eterno Retorno do mesmo:

Contarei agora a história do Zaratustra. A concepção fundamental da obra, o pensamento do eterno retorno, a mais elevada forma de afirmação que se pode em absoluto alcançar, é de agosto de 1881: foi lançado em uma página com o subscrito: “seis mil pés acima do homem e do tempo”. Naquele dia eu caminhava pelos bosques perto do lago de Silvaplana; detive-me junto a um imponente bloco de pedra em forma de pirâmide, pouco distante de Surlei. Então veio-me esse pensamento.²⁷⁰

Talvez, a descrição do filósofo endosse a ideia de que a doutrina do Eterno Retorno do mesmo (*Ewige Wiederkunft*) lhe veio de súbito, quase que como uma revelação mítica. No entanto, quando direcionamos o olhar para algumas leituras empenhadas por Nietzsche desde os tempos de Leipzig, tornar-se possível compreender sua trajetória rumo ao *Eterno Retorno* de maneira mais abrangente e fidedigna. Deste modo, consideraremos nesta seção um conjunto referências que, juntamente com Boscovich, tiveram papel preponderante para a guinada do filósofo alemão em direção às especulações cosmológicas.

3.2.1 A influência dos antigos: Heráclito e os estoicos

Sendo um filólogo clássico de formação, não é surpresa que o primeiro contato de Nietzsche com concepções cosmológicas cíclicas tenha sido a partir dos textos antigos, em especial, as reflexões de Heráclito e dos estoicos.

No que tange ao filósofo de Éfeso, cumpre destacarmos previamente que o que foi conservado de sua filosofia são fragmentos. De modo que a unidade desses fragmentos exige um trabalho de hermenêutica e de filologia, tal como ocorre no processo de restauração de uma estátua da antiguidade, que, a despeito dos esforços, jamais será restituída ao espécime original. Deste modo, referir-se ao pensamento de Heráclito implica formar uma interpretação do acervo que dele temos. Portanto, sendo parte desta seção dedicada a recepção que Nietzsche realizou do filósofo de Éfeso, daremos enfoque ao Heráclito de Nietzsche.

Na obra não publicada *A Filosofia na Idade Trágica dos gregos*, o autor alemão argumenta que o pré-socrático efésio concebeu a efetividade total como um eterno vir-a-ser

²⁷⁰ EH, Assim falou Zaratustra, § 1.

regido por uma *justiça imanente*.²⁷¹ Ao contrário de Anaximandro, que pensava a corrupção do mundo como uma espécie de expiação de uma culpa, Heráclito possuiria uma visão mais afirmativa do vir-a-ser por considerar como justas tanto as determinações das coisas quanto o perecer que caracteriza a eterna mudança cósmica.

“Contemplo o devir”, diz ele [Heráclito], “e nunca alguém contemplou com tanta atenção o fluxo e o ritmo eternos das coisas. E o que é que eu vi? Legalidades, certezas infalíveis, vias imutáveis do direito, as Erinias que julgam todas as infrações às leis, o mundo inteiro a oferecer o espetáculo de uma justiça soberana e de forças naturais demoníacas, presentes em todo o lado e submissas ao seu serviço. Contemplei, não a punição do que no devir entrou, mas a justificação do devir. Quando é que o crime, a secessão se manifestou em formas invioláveis, em leis piedosamente veneradas? Onde domina a injustiça, depara-se com o arbitrário, a desordem, a irregularidade, a contradição; mas onde só reinam a lei e a *diké*, filha de Zeus, como neste mundo, como poderia aí vigorar a esfera da culpa, da expiação, da condenação e, por assim dizer, o lugar de suplício de todos os condenados ?”²⁷²

Seguindo na estratégia comparativa entre os dois pré-socráticos, Nietzsche argumenta que o efésio abnega a dualidade de mundos que Anaximandro se vira obrigado a admitir, uma vez que o filósofo de Éfeso teria se utilizado da metáfora do fogo em eterna combustão para simbolizar a unicidade da totalidade cósmica. Em outros termos, para o autor alemão, Heráclito defendia que “não há nada além desse perpetuo movimento de ignificação e, portanto, a totalidade constitui-se como um único fogo a queimar eternamente.”²⁷³

No universo do Heráclito de Nietzsche, não haveria aniquilação ou criação, mas tão-somente uma eterna transformação imanente. Cada ente ao perecer no mundo perderia suas qualidades determinantes, mas, simultaneamente, outro ente surgiria com novas qualidades. É por conceber um único mundo em perpétuo devir e transformação que a cosmologia do filósofo de Éfeso não abria espaço para nenhum tipo de transcendência. Tudo ocorre na imanência de um mundo cujo vir-a-ser decorre da perene luta dos contrários.

Todo o devir nasce do conflito dos contrários; as qualidades definidas que nos parecem duradouras só exprimem a superioridade momentânea de um dos lutadores, mas não põem termo à guerra: a luta persiste pela eternidade fora. Tudo acontece de acordo com esta luta, e é esta luta que manifesta a justiça eterna.²⁷⁴

A citação de Nietzsche nos indica que, para Heráclito, a justiça que rege o vir-a-ser não deriva de nada que esteja além do conflitivo devir. Ao contrário, a justiça “seria manifesta no próprio combate entre os opostos beligerantes os quais se alternariam na supremacia nessa

²⁷¹ Cf. MELO NETO, João Evangelista Tude. **Nietzsche à luz dos antigos: A Cosmologia**. São Paulo: Editora Unifesp, 2020. p. 26.

²⁷² FT, § 5.

²⁷³ MELO NETO, João Evangelista Tude., op. cit., loc. cit.

²⁷⁴ FT, § 5.

guerra.”²⁷⁵ As qualidades dos entes achados na natureza decorreriam desta luta entre os contrários. Deste modo, a justiça pensada por Heráclito não é concebida como uma instância anterior à guerra, visto que ela se daria no transcurso da peleja cósmica. Não haveria, portanto, resultado “justo” antes do embate. Com isto, *pólemos* (guerra) e *diké* (justiça) manteriam uma relação simbiótica, formando uma espécie de unidade *pólemos-diké*.²⁷⁶

Uma vez que no Universo heraclitiano a justiça se faz a partir do conflito, não há espaço para uma lei cósmica isenta e independente de perspectivas beligerantes. De forma que aqueles que projetam na efetividade uma norma transcendente de maneira alguma poderiam ser encarados como legisladores isentos, pois são parte envolvida na guerra cósmica. Assim, para o filósofo de Éfeso, o cosmo, em si mesmo, é indiferente às noções de justiça, moralidade, teleologia ou quaisquer outros antropomorfismos. Em suma, ele é um vir-a-ser desprovido de qualquer justificação moral.

Perante o seu olhar de fogo, não subsiste nenhuma gota de injustiça no mundo derramado em seu redor; e chega mesmo a superar, mediante uma comparação sublime, a dificuldade principal em explicar como é possível que o fogo puro possa assumir formas tão impuras. Neste mundo, só o jogo do artista e da criança tem um vir à existência e um perecer, um construir e um destruir sem qualquer imputação moral em inocência eternamente igual. E, assim como brincam o artista e a criança, assim brinca também o fogo eternamente ativo, constrói e destrói com inocência – e, esse jogo, joga o *Aiôn* consigo mesmo. Transformando-se em água e em terra, junta, como uma criança, montinhos de areia à beira-mar, constrói e derruba: de vez em quando, recomeça o jogo. Um instante de saciedade: depois, a necessidade apodera-se outra vez dele, tal como a necessidade força o artista a criar. Não é a perversidade, mas o impulso do jogo sempre despertando de novo que chama outros mundos à vida. As vezes, a criança lança fora o brinquedo: mas depressa recomeça a brincar com uma disposição inocente.²⁷⁷

Com base na passagem acima, vemos que o Universo de Heráclito é comparado com a figura da criança, que constrói seus castelos de areia à beira do mar para, em seguida, vê-los desmanchar. Essa imagem de um *universo-criança* exercerá profunda impressão no autor de Zaratustra, que não hesitará em incorporá-la à sua tese cosmológica, conforme veremos nas seções posteriores.

Quando levamos em conta que no Universo heraclitiano teríamos uma harmonia cósmica que não é guiada por um *télos*, mas que resulta de um jogo ou luta, podemos compreender sua noção de *logos*, uma espécie de ordenamento cósmico que rege o vir-a-ser,

²⁷⁵ MELO NETO, João Evangelista Tude. **Nietzsche à luz dos antigos: A Cosmologia**. São Paulo: Editora Unifesp, 2020. p. 28.

²⁷⁶ *Ibid.*, p. 29.

²⁷⁷ FT, § 5.

como dependente da *luta dos contrários*.²⁷⁸ Muito embora Nietzsche não exemplifique rigorosamente o que entende por “contrários” no pensamento de Heráclito, podemos chegar a uma ideia conceitualmente satisfatória da respectiva noção a partir da seguinte passagem:

O vulgo, é verdade, julga reconhecer algo de rígido, acabado, constante; na realidade, em cada instante, a luz e a sombra, o doce e o amargo estão juntos e ligados um ao outro como dois lutadores, dos quais ora a um, ora a outro cabe a supremacia. O mel é, segundo Heráclito, simultaneamente amargo e doce, e o próprio mundo é um jarro cheio de uma mistura que tem de agitar-se constantemente. Todo o devir nasce do conflito dos contrários; as qualidades definidas que nos parecem duradouras só exprimem a superioridade momentânea de um dos lutadores, mas não põem termo à guerra: a luta persiste pela eternidade fora. Tudo acontece de acordo com esta luta, e é esta luta que manifesta a justiça eterna.²⁷⁹

Em suma, a *luta dos contrários* remete, segundo Nietzsche, às oposições achadas no mundo, cuja natureza é desprovida de rigidez ou constância. Ademais, é preciso atentar que cada um dos polos que forma a dupla dos contrários estaria ligado ao outro polo por intermédio da própria luta por hegemonia.²⁸⁰

No entender de Nietzsche, de forma alguma os contrários de Heráclito podem ser comparados aos átomos ou a qualquer substância imutável e eterna, visto que cada contrário consistiria em um puro movimento de luta e oposição, de forma que seu nascer, atuar e perecer se daria na própria luta cósmica. Em virtude disso, o que determinaria a duração temporária de cada um deles é justamente a duração dos seus oponentes, pois, para efetivar-se como puro movimento e luta é preciso o antagonismo. Em suma, cada contrário apenas permaneceria efetivo durante a luta contra outro contrário, cujo fim determina o triunfo temporário de uma das partes. Disto, decorre que toda a durabilidade observada no vir-a-ser “seria apenas aparência, fruto da superioridade temporária de algum contrário.”²⁸¹ Mais adiante, ficará claro como a doutrina da vontade de potência (*Wille zur macht*), um dos pilares da cosmologia nietzschiana, parece subsumir a noção heraclitiana de *luta dos contrários*.

Outro aspecto interessante achado no *corpus* do pensador efésio diz respeito a sua cosmovisão cíclica, uma concepção que causou indubitavelmente profunda impressão em Nietzsche, que chegou a afirmar na obra *Ecce Homo*: “Essa doutrina de Zaratustra [Eterno Retorno] poderia, afinal, ter sido ensinada também por Heráclito.”²⁸² É bastante provável, inclusive, que tenha sido a partir do pensador efésio que Nietzsche tenha tomado contato, por vez primeira, com uma visão cíclica do cosmos. Deste modo, não obstante a proposta

²⁷⁸ Cf: MELO NETO, João Evangelista Tude. **Nietzsche à luz dos antigos: A Cosmologia**. São Paulo: Editora Unifesp, 2020. p. 32.

²⁷⁹ FT, § 5.

²⁸⁰ Cf: MELO NETO, João Evangelista Tude., op. cit., p. 35.

²⁸¹ Ibid., p. 36.

²⁸² EH, O nascimento da tragédia, § 3.

fomentada Heráclito difira ligeiramente daquela achada no projeto cosmológico nietzschiano, convém-nos dedicar mais algumas linhas para tratar da circularidade no cosmo heraclitiano.

Antes de tudo, é importante ressaltarmos que, muito embora na obra *Filosofia na Idade trágica dos gregos* Nietzsche sustente que Heráclito advoga em prol de uma cosmologia cíclica, isto não implica que tal cosmovisão equivale à doutrina do *Eterno Retorno do mesmo*, achada ao longo das especulações cosmológicas do autor alemão. De forma que o cosmo do Heráclito de Nietzsche oscila em um movimento circular com eras de destruição e reedificação.

Ele [Heráclito] acredita, como este último, num colapso do mundo, que se repete periodicamente, e no surgimento sempre novo de um outro mundo, nascido da conflagração cósmica que tudo aniquila. É extremamente surpreendente que Heráclito caracterize o período em que o mundo ocorre ao encontro dessa conflagração cósmica e da desintegração no fogo puro, como um desejo e uma necessidade, e a plena consumação pelo fogo como a saciedade; e só nos resta perguntar como entende e designou ele o acordar do novo impulso de formação do mundo, o efundir-se nas formas da multiplicidade.²⁸³

Em suma, o cosmo heraclitiano é limitado, nascido do fogo e ao fogo retornará eternamente após *grandes anos do vir-a-ser*. Assim, não há possibilidade de criação cósmica *ex nihilo*, visto que Heráclito afirma um movimento cósmico eterno representado pelo fogo, isto é, um movimento cíclico de perpétua construção e destruição.²⁸⁴ Ademais, atente-se para o fato de o pensador efésio não afirmar o retorno do *mesmo* mundo, o pré-socrático aparentemente abre espaço para o surgimento de novas configurações a cada conflagração cósmica.

É possível especular que o autor de Zaratustra tenha tomado conhecimento da interpretação cíclica do cosmo heraclitiano por intermédio do daxógrafo Diógenes Laercio, cuja leitura havia sido inspirada pela forma como os estoicos compreendiam o Universo de Heráclito. Inspirados, portanto, na cosmovisão do pensador efésio, os estoicos defendiam a tese de que o *fogo* era responsável por periódicas “incinerações” da totalidade cósmica. Após longas eras, ocorreria no Universo uma grande conflagração universal (*Ekpýrosis*), um evento de purificação que extinguiria todos os entes do Universo. Nesse momento, em que tudo seria consumido pelo *fogo*, não haveria uma aniquilação do *Ser*, mas a total unificação e identificação do cosmo a esse elemento, que voltaria a reordenar e restaurar inteiramente o Universo para um novo ciclo.²⁸⁵

²⁸³ FT, § 6.

²⁸⁴ Cf: MELO NETO, João Evangelista Tude. **Nietzsche à luz dos antigos: A Cosmologia**. São Paulo: Editora Unifesp, 2020. p. 50.

²⁸⁵ *Ibid.*, p. 94.

Ao fim dessa reconstrução, previam os estoicos, o Universo, representado pela figura do Ouroboros, se repetiria identicamente na mesma sequência de acontecimentos, isto é, tudo aquilo que ocorreu antes da grande conflagração tornaria a se repetir nos mínimos detalhes. Em suma, segundo a cosmovisão estoica, o ser humano viveu e viverá a mesma vida infinitas vezes, visto que o mundo mover-se-ia em ciclos de construção e reconstrução, nos quais haveria um *Eterno Retorno* dos *mesmos* acontecimentos, uma proposta praticamente equivalente a concepção que veremos na cosmologia de Nietzsche.

3.2.2 A influência dos modernos: Vogt e Blanqui

Uma análise conjuntural do cenário científico-filosófico nos indica que debates envolvendo cosmologias cíclicas despontavam no período oitocentista anos antes da experiência descrita pelo filósofo em Sils-Maria, visto que vinham no bojo da discussão concernente à *morte térmica do universo*. Despenderemos algumas linhas para tratar desse tema.

Com a consolidação da ciência termodinâmica, uma nova palavra desponta no vocabulário científico do século XIX: *energia*. Tal conceito, encarado como uma quantidade indestrutível associada à capacidade de realizar o trabalho, estava diretamente relacionado com um novo princípio oriundo dos estudos desenvolvidos pelo médico Julius Robert Mayer, a saber, a *conservação de energia*.²⁸⁶ A adesão a essa proposta foi tamanha que, no final do século XIX, basicamente toda a Física e muitas outras ciências giravam em torno desse novo conceito. Acerca do crescimento desta vertente, nos diz Hertz:

Influenciada pela poderosa impressão causada pelo princípio de conservação de energia, passou a preferir tratar os fenômenos que ocorriam em seus domínios como transformações de energia em novas formas e a considerar sua derradeira meta a recondução dos fenômenos às leis da transformação da energia. Esse modo de tratamento também pôde, de início, ser aplicado aos processos elementares do movimento. Assim, surgiu uma nova e diferente apresentação da mecânica, na qual o conceito de força se recolhe em favor do conceito de energia.²⁸⁷

Seria a energia, não a força em sentido newtoniano, a quantidade conservada durante a transformação da eletricidade em calor, ou calor em movimento. Para figuras como William

²⁸⁶ Para maiores detalhes sobre as investigações de Mayer concernentes ao princípio de conservação da energia, cf: BASSALO. José Maria Filardo. **Crônicas da Física – Tomo III**. Pará: Editora da UFPA, 1991. p. 916 - 918.

²⁸⁷ Cf: **Física, mecânica e filosofia: O legado de Hertz**. (Org.). Antonio Augusto Passos Videira; Ricardo Lopes Coelho. Tradução: Gabriel Dirma Leão. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012. p. 90.

Thomson, um dos primeiros defensores do conceito de energia, a Física precisava ser reorganizada em torno dessa nova ideia para que fosse colocada em uma base segura.²⁸⁸

Ainda na seara dos estudos termodinâmicos, encontramos o físico alemão Rudolf Clausius, um dos principais representantes da Teoria Cinética dos Gases. Sua principal contribuição foi propor que o calor era simplesmente um efeito do movimento de partículas, de sorte que os gases quentes eram compostos de partículas em movimento rápido e os gases mais frios compostos de partículas mais lentas.²⁸⁹ Em 1865, Clausius introduziu uma nova palavra na sua teoria dinâmica do calor: *entropia*. Uma medida da desorganização ou desordem dos sistemas físicos e da indisponibilidade de energia para transformações ou da incapacidade de realizar trabalho. Clausius demonstrou que todo sistema fechado tende naturalmente a um estado de entropia máxima no qual nenhuma transformação ou realização de trabalho seria possível.²⁹⁰ Sendo o universo um sistema fechado, as conclusões de Clausius poderiam ser estendidas a ele. Deste modo, com base no *princípio da conservação de energia* e no conceito de *entropia*, as duas principais leis da ciência termodinâmica foram expressas da seguinte forma: 1) A energia do universo é constante; 2) A entropia do universo tende ao máximo.²⁹¹

Seguindo os axiomas da ciência termodinâmica, a soma total de energia no universo sempre permanece constante. Em vez de desaparecer, a energia é convertida em outras formas nos processos físicos, químicos ou biológicos. Um motor a vapor, por exemplo, converte a energia química armazenada no carvão em calor e depois converte o calor em trabalho. Nenhuma energia é perdida no processo, mas ocorre uma dissipação. Isto, porque na conversão de calor em trabalho, apenas uma quantidade muito pequena do calor criado pela queima do carvão é realmente transformada em trabalho. O restante é transferido para corpos mais frios ao redor do motor. Sendo assim, “embora alguma energia tenha sido convertida em trabalho, o restante foi dissipado”.²⁹² Mas enquanto a energia mecânica (trabalho) pode se dissipar na forma de calor espontaneamente, o inverso não ocorre na natureza. Haveria, portanto, uma irreversibilidade nos processos termodinâmicos, que partem de formas mais

²⁸⁸ Cf: MORUS, Iwan Rhys. **When physics became king**. London: The University of Chicago Press, 2005. p. 77.

²⁸⁹ Ibid., p. 148.

²⁹⁰ Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 172.

²⁹¹ Cf: TATTERSALL, Mason. Thermal Degeneration: Thermodynamics and the Heat-Death of the Universe in Victorian Science, Philosophy, and Culture. In: Marja Härmänmaa; Christopher Nissen (Eds.) **Decadence, degeneration and the end: Studies in the European Fin de Siècle**. New York: Palgrave Macmillan, 2014. p. 18.

²⁹² Ibid., loc. cit.

organizadas de energia (mecânica) para formas menos organizadas (calor) e, por conseguinte, passam de um estado de menor entropia para outro de maior.

Ciente da irreversibilidade dos processos termodinâmicos, William Thomson, no artigo intitulado *Sobre uma tendência universal da natureza para a dissipação da energia mecânica*, afirma que, com o transcorrer do tempo, haveria cada vez menos energia mecânica disponível,²⁹³ tendo em vista que ela estaria sendo convertida em calor, que se dispersaria e se difundiria, elevando a temperatura das partes mais frias do universo e atenuando as partes mais quentes, até que tudo estivesse a uma temperatura uniforme. Neste cenário, não mais haveria transferência de calor de temperaturas mais altas para mais baixas e, por conseguinte, nenhum trabalho poderia ser feito. Assim sendo, embora toda a energia do universo permaneça conservada, ela será “inútil”. Este seria o quadro da *morte térmica do universo*, momento em que a entropia terá chegado ao máximo. Thomson projetou o fim da vida como uma das consequências diretas deste acontecimento:

Dentro de um período finito de tempo já passado, a Terra deve ter sido e, dentro de um período finito tempo vindouro, a Terra deverá ser novamente imprópria para habitação do homem como atualmente constituída, a menos que as operações tenham sido ou sejam realizadas, as quais são impossíveis sob as leis às quais estão sujeitas as operações conhecidas atualmente no mundo material.²⁹⁴

Thomson e outros adeptos da ciência termodinâmica²⁹⁵ consideravam que uma das principais virtudes desse saber foi precisamente a maneira pela qual forneceu ao universo um senso de direção. O homem poderia dirigir as operações da natureza, mas não poderia revertê-las. O próprio tempo era unidirecional, em oposição à reversibilidade dos processos na mecânica newtoniana. À luz da termodinâmica, o universo teve um começo e irremediavelmente caminhava para um fim.²⁹⁶

A despeito das previsões de Thomson, havia aqueles cientistas e filósofos que recusavam a possibilidade de um estado final para o universo.²⁹⁷ Esse é o caso de Johann

²⁹³ Cf: THOMSON, William. **On a Universal Tendency in Nature to the Dissipation of Mechanical Energy**. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh for April v. 19, 1852. p. 141.

²⁹⁴ Ibid., p. 142.

²⁹⁵ Thomson, juntamente com Clausius e Helmholtz, era um dos expoentes da *Termodinâmica Pura*. Os integrantes desta “escola” consideravam que valia a pena preservar a termodinâmica como um conjunto de leis baseadas diretamente em experimentos, cuja validade não dependeria da aceitação de qualquer teoria sobre a estrutura interna da matéria. Tal posicionamento não fazia de Thomson um anti-atomista. Ao contrário, tanto ele quanto os cientistas mencionados contribuíram para a teoria atômica em publicações separadas. Cf: BRUSH, Stephen. G. **Mach and atomism**. Synthese, v. 18, 1968. p. 196.

²⁹⁶ Cf: MORUS, Iwan Rhys. **When physics became king**. London: The University of Chicago Press, 2005. p. 140

²⁹⁷ Segundo D’Iorio, Otto Caspari e Johann Carl Friedrich Zöllner figuravam como outros dois importantes pensadores que se opuseram a hipótese da *morte térmica do universo*. Isto porque, ao reintroduzirem uma concepção organicista e panfísicista do universo, estes pensadores atribuíam aos átomos a capacidade de escapar ao estado de equilíbrio. Ademais, teria sido justamente a obra de Caspari *Der Zusammenhang der Dinge*, A

Gustav Vogt, cujas concepções sobre a natureza da força se aproximavam daquelas fomentadas por Boscovich mais de um século antes. Vogt ambicionava libertar o mecanicismo das dificuldades internas decorrentes da teoria cinética da matéria e da hipótese de um começo e um fim absoluto para o Universo. Para tanto, valeu-se de uma crítica peculiar, na qual era possível definir a essência da “coisa em si” kantiana e recompor a separação entre mundo numênico e fenomênico.²⁹⁸

Na obra *Die Kraft. Eine real-monistische Weltanschauung* (A força. Uma verdadeira visão monística de mundo), Vogt tinha como objetivo principal a explicação da produção do movimento apelando para uma causa mais profunda: a força, que era tida como o único elemento da realidade, um substrato imaterial e indestrutível, infinito no espaço e no tempo, que estava na origem de todos os fenômenos do universo e que constitui a essência do mundo. O físico alemão assume que a força é absolutamente homogênea e contínua, e que constitui o espaço, o que elimina de seu sistema um problema típico das teorias atômicas: a definição do espaço vazio.²⁹⁹

Vogt considera que a força, embora seja contínua e homogênea, não é uniforme, visto que ela é caracterizada pela tendência a se condensar, as variações em sua densidade favoreceriam as formações de centros de força cujas conexões constituem os elementos da realidade. Além disso, a essência da força permitiria a manutenção de uma tensão eterna e de um movimento vibratório contínuo, no qual as relações entre os centros de força seriam expressas. Os centros de força de Vogt se diferenciariam dos átomos mortos imaginados pelos materialistas em virtude da perpétua atividade da força, o que impediria tais “centros” de atingir um eventual estado de equilíbrio. Este fato implica que a duração do movimento é eterna, ou ainda, que estamos diante de um processo circular eterno, onde átomos e mundos crescem e se dissolvem sem nunca atingir um estado de equilíbrio. Esta é claramente uma visão que contrapõe tanto a ideia de uma *morte térmica do universo*, quanto as cosmogonias religiosas, que concebem um momento de criação do mundo.³⁰⁰

O sistema de Vogt, no entanto, mostrava-se pouco estável, pois, para assegurar a duração infinita do processo cósmico, o físico alemão considerava que a quantidade de força no universo era infinita, o que estava em notória contradição com *princípio de conservação*

correlação das coisas, que despertou o interesse de Nietzsche pelas questões cosmológicas nesse verão de 1881, em Sils-Maria. Para uma discussão mais detalhada sobre o organicismo de Caspari e as concordâncias e objeções de Nietzsche à proposta deste filósofo alemão, cf: D’IORIO, Paolo. **Eterno retorno. Gênese e interpretação.** Cadernos Nietzsche, v. 20, 2006. p. 86-100.

²⁹⁸ Cf: D’IORIO, Paolo. **Cosmologie de l’éternel retour.** Nietzsche-Studien, v. 24, no. 1, 2010. p. 96.

²⁹⁹ Ibid., p. 97.

³⁰⁰ Ibid., p. 97-98.

da energia.³⁰¹ Vogt preferiu ignorar essa inconsistência teórica em vez de seguir a solução mais simples, mas que o conduziria a uma conclusão diferente daquela que inicialmente pretendia: Caso assumisse que a quantidade de força era finita e postulasse a validade da infinidade do tempo transcorrido, seu sistema passaria a prever que o Universo passava por uma repetição sempre das mesmas formas ou combinações, isto porque a partir da ideia de uma quantidade de força finita e de um movimento eterno somos compelidos à afirmar uma repetição infinita de eventos numericamente idênticos.³⁰²

Os cadernos de Nietzsche nos indicam seu apreço por algumas ideias contidas na obra de Vogt, a qual leu a partir de setembro de 1881 após contato com os textos de Otto Caspari. Destacando páginas do livro do físico alemão, Nietzsche afirma em um fragmento póstumo datado do mesmo ano:

Quem não acredita que exista um *processo circular no universo*, precisa acreditar em um Deus caprichoso – minha reflexão, dessa maneira, afirma contrária a tudo o que tem sido teísta até agora! (v. Vogt p. 90).³⁰³

Na passagem destacada pelo filósofo alemão, Vogt, dentre outras, ataca os defensores da “teoria da entropia” na medida em que são incapazes de demonstrar “de que modo vieram ao mundo os fatores coercitivos que condicionam a atual divisão desigual do calor e os fenômenos de movimento.”³⁰⁴ Este era, à época, um importante argumento contra os partidários da *morte térmica do universo*, que tinham dificuldades em articular sua proposta com o *regressus* no passado. Achá-lo nas páginas de *Die Kraft* foi, conforme indica a citação acima, importante para Nietzsche, que retomaria a leitura da obra magna de Vogt em 1883, quando escreve:

- 1) Não há matéria – nem átomo p. 53
- 2) Não há *espaço* (somente o prejuízo do “vazio de matéria” criou a suposição do espaço.
- 3) Tampouco há causa e efeito. Mas antes: se ocorrer uma tensão aqui, um relaxamento deve ocorrer no resto do mundo. (O fato de uma tensão ocorrer é “consequência”, também, de um relaxamento em outra sala). Mas é impossível haver uma sucessão temporal: pelo contrário, a tensão cresce aqui e diminui ali simultaneamente. Os processos que realmente se conectam devem se desenvolver *absolutamente ao mesmo tempo*. Abstraímos um ponto em particular chamando-o de “efeito”, por exemplo, a queda de um homem após um tiro. Mas aqui está uma enorme cadeia de “efeitos” conectados. Se o tempo fosse necessário para o “efeito”, haveria uma vantagem SEM o menos correspondente, pelo menos por alguns momentos; isto é, a força às vezes seria demais e outras, menos.
Vogt, p. 654.

³⁰¹ Ibid., p. 98-99.

³⁰² Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 153.

³⁰³ FP, primavera-outono de 1881, 11 [312].

³⁰⁴ BECKER, Oskar. **Dasein und Dawesen**. Pfullingen: Neske-Verlag, 1963. p. 61.

Devemos pressupor um ritmo vivo, *não* uma causa e efeito!

- 4) Não nos está permitido supor uma *criação*, porque com este “conceito” nada pode ser concebido. De repente, criando uma força que não existe, isso não é uma hipótese! (contra Vogt, p. 2, etc.).³⁰⁵

Em face do que foi exposto, pode-se confortavelmente afirmar que 1) a leitura da obra *Die Kraft* levou Nietzsche a recuperar as noções contidas na *Theoria*, descobrindo no trabalho do jesuíta uma primeira exposição desse mesmo conceito de força definido na obra do físico alemão; 2) o trabalho de Vogt apresenta a Nietzsche, do ponto de vista científico, a possibilidade de uma cosmologia cíclica como solução alternativa à hipótese da *morte térmica do universo* – muito embora o modelo teórico de Vogt apresentasse fragilidades já mencionadas e que foram igualmente percebidas pelo próprio Nietzsche, que, referendando o *princípio de conservação da energia*, contrapôs o físico alemão em um fragmento póstumo de 1881:

Antes se pensava que a uma atividade infinita no tempo correspondia a uma força *infinita* que não seria diminuída por nenhum consumo. Agora, se pensa que a força é sempre igual e que não necessita ser *infinitamente grande*. Atua eternamente, mas não é capaz de produzir infinitos casos, tem que se repetir; essa é *minha* conclusão.³⁰⁶

Além de Vogt, outro nome que parece ter contribuído para suscitar as reflexões cosmológicas de Nietzsche foi o de Louis-Auguste Blanqui, a partir da obra *L'Éternité par les astres* (A eternidade pelas estrelas). Apesar de Nietzsche referir-se apenas uma vez à esta obra³⁰⁷, parece plausível assumir que o autor de Zaratustra tenha tido algum contato com as especulações cosmológicas de Blanqui, sobretudo quando atestamos que este pensador francês defendia uma concepção de universo cíclico que resguarda semelhanças com a tese cosmológica do Eterno Retorno, a qual iremos expor mais adiante.

Para fundamentar sua hipótese de uma eterna repetição dos acontecimentos a nível cósmico, Blanqui evoca os resultados das análises espectrais e a cosmogonia de Laplace. Duas descobertas que, segundo o pensador francês, “nos tornam eternos.”³⁰⁸ No que tange a primeira, pode-se inferir que a espectroscopia foi uma importante adição ao arsenal da astronomia da segunda metade do século XIX. A nova técnica foi o resultado de observações do início do período oitocentista, segundo as quais a cor das chamas ou das faíscas elétricas entre os eletrodos variava de acordo com a composição dos eletrodos. A luz, quando vista através de um prisma, apresentava um espectro único para cada elemento em particular.

³⁰⁵ FP, inverno de 1883, 24 [36].

³⁰⁶ FP, primavera-outono de 1881, 11 [269].

³⁰⁷ FP, outono de 1883, 17 [73].

³⁰⁸ BLANQUI, Louis-Auguste. *L'Éternité par les astres: Hypothèse Astronomique*. Paris: Librairie Germer Baillière, 1872. p. 75.

Coube ao fabricante de instrumentos ópticos Josef von Fraunhofer notar que a luz do Sol exibía linhas características em seu espectro quando vistas através de um prisma, o que tornava tal tecnologia promissora para a astronomia, uma vez que permitia identificar a composição dos corpos celestes a partir das características da luz que emitem.³⁰⁹

Blanqui observa que antes da análise espectral o debate acerca da composição dos corpos celestes estava aberto à fantasia, de modo que a única coisa que não parecia duvidosa era que os astros não deviam se parecer com a Terra. Todavia, os avanços na espectroscopia demonstraram que, embora as formas sejam diferentes e inumeráveis, muitos dos elementos que compõem os corpos celestes – tais como o Sol – são os mesmos achados na tabela periódica de Mendeleiev, que até à época de Blanqui possuía 64 elementos.³¹⁰ Muito embora reconheça a inexperiência da espectroscopia e admita que ainda restam algo em torno de duas dezenas de elementos desconhecidos para se descobrir, Blanqui é enfático ao afirmar que a análise espectral “mal diz sua primeira palavra e já é decisiva.”³¹¹ Isto porque, segundo o francês, esta técnica nos demonstraria que os elementos que formam os corpos celestes seriam idênticos, eternos e possuiriam uma quantidade finita no cosmo, e abre espaço ainda para que a matéria adquira inúmeras formas.

A matéria é eterna apenas em seus elementos e como um todo. Todas as suas formas, humildes ou sublimes, são transitórias e perecíveis. As estrelas nascem, brilham, apagam-se e sobrevivem talvez milhares de séculos em seu esplendor desaparecido, apenas cumprindo as leis da gravitação que flutuam em sepulturas.³¹²

No que tange a cosmogonia de Laplace, o segundo argumento para a eternidade, destaca-se a célebre hipótese nebular desenvolvida pelo astrônomo francês.³¹³ De acordo com Laplace, o sistema solar se originou de uma nebulosa gigante e girante que, ao condensar-se sob à ação da força gravitacional, o seu núcleo central formou o Sol, e os planetas teriam sido o resultado da contração de anéis que se desprendiam do núcleo central da nebulosa por efeito da força centrífuga.³¹⁴ Chama atenção de Blanqui não apenas a origem do sistema solar ou das nebulosas, mas sobretudo a questão que envolve a origem do Universo, uma problemática da

³⁰⁹ Cf: MORUS, Iwan Rhys. **When physics became king**. London: The University of Chicago Press, 2005. p. 213-214.

³¹⁰ Cf: BLANQUI, Louis-Auguste., op. cit., p. 12-15.

³¹¹ Ibid., p. 16.

³¹² Ibid., p. 33.

³¹³ A hipótese nebular é comumente chamada de “Hipótese nebular Kant-Laplace”, visto que o filósofo de Königsberg teria antecipado a porção essencial desta hipótese que viria a ser desenvolvida posteriormente por Laplace. Para mais detalhes, cf: P., W. E. **Kant's Cosmogony as in his Essay on the Retardation of the Rotation of the Earth, and his Natural History and Theory of the Heavens**. Nature, no. 63, 1901. p. 413-415.

³¹⁴ Cf: BASSALO, José Maria Filardo. **Crônicas da Física – Tomo IV**. Pará: Editora da UFPA, 1994. p. 1412-1413.

qual Laplace teria se esquivado e que, segundo o pensador francês, esteve aberta a inúmeras especulações quiméricas. Blanqui, por sua vez, rejeita a possibilidade de uma explicação teleológica para o fato. Munido da ideia de que os elementos que constituem todos os corpos celestes são idênticos, finitos e eternos, e ciente de que a ação da força gravitacional sobre a matéria é ininterrupta, o pensador francês sugere que os astros seriam extintos na velhice e reacendidos a partir das partes mortas de outros astros, visto que “a gravitação, por seus choques ressurgentes, divide-os, mistura-os, amassa-os incessantemente, para que não exista um [corpo celeste] que não seja um composto do pó de todos os outros.”³¹⁵ Com efeito, Blanqui postula que todos os astros não passam de repetições de uma combinação ou um tipo original, de forma que novos tipos não podem ser formados. Isso significa que um número fixo de combinações originais existe desde toda a eternidade e não tem mais probabilidade de aumentar ou diminuir, em razão da finitude dos elementos. Nas palavras de Blanqui:

[Este número de combinações] é e permanecerá o mesmo até o fim das coisas que não podem terminar mais do que começar. A eternidade dos tipos presentes, no passado e no futuro, e não um corpo celeste que não é um tipo repetido no infinito, no tempo e no espaço, tal é a realidade [...] Nossa terra, como outros corpos celestes, é a repetição de uma combinação primordial, que sempre reproduz a mesma, e que existe simultaneamente em bilhões de cópias idênticas. Cada cópia nasce, vive e morre por sua vez. Nasce, morre aos bilhões a cada segundo que passa. Em cada um deles seguem todas as coisas materiais, todos os seres organizados, na mesma ordem, no mesmo lugar, no mesmo minuto em que se sucedem em outras terras, semelhantes. Consequentemente, todos os fatos realizados ou a serem realizados em nosso globo, antes de sua morte, são realizados exatamente da mesma forma nos bilhões de seus iguais.³¹⁶

O Universo concebido por Blanqui é constituído por sistemas estelares e para criá-los a natureza teria apenas cem elementos – de acordo com a previsão do pensador francês – à sua disposição. Haveria, então, uma quantidade limitada de átomos no mundo e apesar do número incalculável de combinações possíveis entre esses elementos, o resultado é necessariamente um número finito. Por esta razão, em virtude da limitação dos próprios elementos, a natureza deve repetir infinitamente cada uma de suas combinações ou tipos originais. Chama atenção também o aspecto fantasmagórico de um espaço-tempo povoado de cópias, sempre havendo a ressurreição de choques atômicos que já ocorreram, estão ocorrendo e voltarão a ocorrer no infinito do espaço e do tempo, repetições que, multiplicadas, não comportam nenhum

³¹⁵ Cf: BLANQUI, Louis-Auguste. **L'Éternité par les astres: Hypothèse Astronomique**. Paris: Librairie Germer Baillière, 1872, p. 41.

³¹⁶ Ibid., p. 61.

progresso.³¹⁷ Todos os corpos celestes e todos os seres vivos seguiriam, portanto, “o fluxo monótono de uma ampulheta que se vira e se esvazia eternamente.”³¹⁸

Se nos delírios de Ivan Karamázov o diabo descreve o eterno retorno como tedioso³¹⁹, Blanqui encara como “melancólica esta eternidade do homem pelas estrelas”. Sua visão de uma eterna repetição dos acontecimentos vem sobretudo contrapor a crença no progresso, tão crescente no período oitocentista. Para Blanqui, a ideia de progresso como expressão da conquista científica e dos avanços civilizacionais se constituía em ilusão.

E então, até agora, o passado para nós representava barbárie, e o futuro significava progresso, ciência, felicidade. Ilusões! Esse passado viu em todos os nossos globos parecidos as mais brilhantes civilizações desaparecerem sem deixar vestígios, e elas desaparecerão novamente sem deixar nenhum também. O futuro verá novamente as ignorâncias, as bobagens, as crueldades dos nossos velhos tempos em bilhões de terras!³²⁰

Não obstante a noção de progresso se revele como um mito, a especulação cosmológica de Blanqui admite a possibilidade de um conjunto finito de combinações, o que abre espaço para o surgimento de outros mundos possíveis. Sendo assim, essas outras realidades se diferenciam umas das outras, apresentando inúmeras variantes antes de reencontrarem uma semelhança completa.³²¹

A exposição da tese cosmológica de Nietzsche nos mostrará, no devido tempo, o quão próximas estão suas ideias da proposta de Blanqui. No entanto, isto não significa dizer que não haja importantes diferenças entre as respectivas teses cosmológicas. Por ora, nos convém destacar apenas dois fatores que distanciam os pensadores: Enquanto Blanqui afirma claramente o materialismo e olha para a eterna repetição de um certo número de acontecimentos com melancolia e pesar, Nietzsche advoga pelo dinamismo das forças e encara o Eterno Retorno também como um desafio existencial, cuja finalidade era distinguir os que seriam capazes de afirmar, com alegria, uma vida que eternamente se repete.

³¹⁷ Cf: MATOS, Olgária C. F. **Louis-Auguste Blanqui e o século XIX: uma história política do céu**. Revista limiar, v. 03, no. 06, 2016. p. 127.

³¹⁸ Ibid., p. 73-74.

³¹⁹ Na obra magna de Dostoiévski, a figura do diabo retruca após provocação de Ivan: “É que você sempre pensa em termos de nossa Terra de hoje! Mas a Terra de hoje talvez tenha se renovado um bilhão de vezes; ela morreu, congelou-se, dividiu-se, retornou ao pó; desintegrou-se em elementos; as águas voltaram a cobrir a terra; depois, novamente um cometa, novamente o sol, o sol nasceu de novo sobre a terra. Talvez essa evolução já tenha se repetido um número infinito de vezes, eternamente tudo se repetindo, sempre da mesma forma, detalhe por detalhe. Essa eternidade seria um tédio mortal.” (Cf: DOSTOIÉVSKI, Fiodor. **Os irmãos Karamázov**. Tradução: Herculano Villas-Boas. São Paulo: Martin Claret, 2013. p. 745).

³²⁰ BLANQUI, Louis-Auguste. **L'Éternité par les astres: Hypothèse Astronomique**. Paris: Librairie Germer Baillière, 1872, p. 75.

³²¹ Cf: MATOS, Olgária C. F. **Louis-Auguste Blanqui e o século XIX: uma história política do céu**. Revista limiar, v. 03, no. 06, 2016. p. 132.

3.2.3 O Eterno Retorno como desafio existencial

É precisamente enquanto um desafio existencial que Nietzsche introduz em sua obra a ideia do Eterno Retorno. Nos diz ele no aforismo 341 da obra *A Gaia ciência*:

O maior dos pesos — E se um dia, ou uma noite, um demônio lhe aparecesse furtivamente em sua mais desolada solidão e dissesse: “Esta vida, como você a está vivendo e já viveu, você terá de viver mais uma vez e por incontáveis vezes; e nada haverá de novo nela, mas cada dor e cada prazer e cada suspiro e pensamento, e tudo o que é grande e pequeno em sua vida, terão de lhe suceder novamente, tudo na mesma sequência e ordem — e assim também essa aranha e esse luar entre as árvores, e também esse instante e eu mesmo. A perene ampulheta do existir será sempre virada novamente — e você com ela, partícula de poeira!”. — Você não se prostraria e rangeria os dentes e amaldiçoaria o demônio que assim falou? Ou você já experimentou um instante imenso, no qual responderia: “Você é um deus e jamais ouvi coisa tão divina!”. Se esse pensamento tomasse conta de você, tal como você é, ele o transformaria e o esmagaria talvez; a questão em tudo e em cada coisa, “Você quer isso mais uma vez e por incontáveis vezes?”, pesaria sobre os seus atos como o maior dos pesos! Ou o quanto você teria de estar bem consigo mesmo e com a vida, para não *desejar nada além* dessa última, eterna confirmação e chancela?³²²

Não obstante referências ao Eterno Retorno possam ser rastreadas desde 1873, há uma mudança de registro na forma como o filósofo lida com esta proposta na obra *A Gaia ciência*. Ao formular sua própria concepção, o filósofo alemão apresenta dois aspectos que aparecerão recorrentemente em textos posteriores: 1) a repetição dos acontecimentos; 2) o movimento circular em que a mesma série de eventos ocorre. O aforismo evidencia ainda o caráter experimental do pensamento de Nietzsche, visto que não é enquanto tese que a ideia do Eterno Retorno aparece na obra *A Gaia ciência*, mas como hipótese.³²³

Em *Assim falou Zaratustra*, publicado imediatamente após as quatro primeiras partes de *A Gaia ciência*, o Eterno Retorno reaparece como o pensamento abissal do protagonista. Enquanto na primeira parte do livro Zaratustra se apresenta como o anunciador do *Übermensch* (Além-do-homem), a partir da segunda as alusões ao Eterno Retorno se multiplicam, todavia, acompanhadas de uma clara hesitação da personagem na transmissão de seu pensamento abissal aos seus discípulos: “Ah, meus amigos! Eu ainda teria algo a vos dizer, ainda teria algo a vos dar! Por que não o dou? Então sou avarento?”³²⁴ De modo que será apenas na terceira parte da obra que Zaratustra transmitirá sua doutrina. Na seção intitulada *Da visão e enigma*, o protagonista relata aos discípulos o embate travado contra seu

³²² GC, § 341.

³²³ Cf: MARTON, Scarlett. Eterno Retorno do Mesmo: Tese cosmológica ou imperativo ético. In: **Extravagâncias: Ensaios sobre a filosofia de Nietzsche**. São Paulo: Discurso Editorial e Editora Barcarolla, 2009. p. 87-90.

³²⁴ ZA II, A hora mais quieta.

arqui-inimigo, o espírito de gravidade ou de peso, que buscava impedir o protagonista de prosseguir sua jornada:

“Ó Zaratustra”, cochichou zombeteiramente, sílaba por sílaba, “ó pedra da sabedoria! Tu te arremessaste para cima, mas toda pedra arremessada tem de — cair! Ó Zaratustra, pedra da sabedoria, pedra da funda, destruidor de estrelas! Arremessaste a ti mesmo tão alto — mas toda pedra arremessada — tem de cair! Condenado a ti mesmo e a teu próprio apedrejamento: ó Zaratustra, arremessaste longe a pedra — mas sobre ti ela cairá!”³²⁵

Zaratustra, então, revida e retoma em sua exposição imagens já expressas no aforismo 341 de *A Gaia ciência*:

“Alto lá, anão!”, falei. “Eu, ou tu! Mas eu sou o mais forte de nós dois — : tu não conheces meu pensamento abismal! Esse — não poderias suportar!”

Então ocorreu algo que me fez mais leve: pois o anão pulou de meus ombros, por curiosidade! E foi se acocorar sobre uma pedra à minha frente. Mas havia um portal justamente ali onde paramos. “Olha esse portal, anão!”, falei também; “ele tem duas faces. Dois caminhos aqui se encontram: ninguém ainda os trilhou até o fim. Essa longa rua para trás: ela dura uma eternidade. E a longa rua para lá — isso é outra eternidade [...] Olha”, continuei a falar, “esse instante! Desde esse portal, uma longa rua eterna conduz para trás: atrás de nós há uma eternidade. Tudo aquilo que pode andar, de todas as coisas, não tem de haver percorrido esta rua alguma vez? Tudo aquilo que pode ocorrer, de todas as coisas, não tem de haver ocorrido, sido feito, transcorrido alguma vez? E, se tudo já esteve aí, que achas, anão, desse instante? Também esse portal não deve já — ter estado aí? E todas as coisas não se acham tão firmemente atadas que esse instante carrega consigo todas as coisas por vir? Portanto — também a si mesmo? Pois o que pode andar, de todas as coisas, também nessa longa rua para lá — tem de andar ainda alguma vez! — E essa lenta aranha que se arrasta à luz da lua, e essa luz mesma, e tu e eu junto ao portal, sussurrando um para o outro, sussurrando sobre coisas eternas — não temos de haver existido todos nós? — e de retornar e andar nessa outra rua, lá, diante de nós, nessa longa e horripilante rua — não temos de retornar eternamente?”³²⁶

Na seção *O convalescente*, Nietzsche retoma o pensamento do Eterno Retorno, onde o protagonista invoca seu pensamento abissal: “Eu, Zaratustra, o advogado da vida, o advogado do sofrimento, o advogado do círculo — chamo a ti, meu pensamento mais abismal!”³²⁷ No entanto, a personagem assinala a seguir os limites da linguagem para exprimir o que tem a dizer. Zaratustra é tomado pelo nojo de seu próprio pensamento e cai por terra. Quando volta a si, permanece num estado de prostração, cercado apenas pela águia e pela serpente, animais de Zaratustra, que esperam seu restabelecimento. Serão, enfim, a águia e a serpente que anunciarão o pensamento do Eterno Retorno:

E, se agora quisesses morrer, ó Zaratustra: vê, nós também sabemos como falarias então contigo mesmo [...] Falarias sem tremer, antes com aliviado

³²⁵ ZA II, Da visão e enigma.

³²⁶ ZA III, Da visão e enigma.

³²⁷ ZA III, O convalescente.

suspiro de bem-aventurança; pois um peso grande e sufocante seria retirado de sobre ti, ó pacientíssimo! — ‘Agora morro e desapareço’, falarias, ‘e num instante serei nada. As almas são tão mortais quanto os corpos. Mas o nó de causas em que estou emaranhado retornará — ele me criará novamente! Eu próprio estou entre as causas do eterno retorno. Eu retornarei, com este sol, com esta terra, com esta águia, com esta serpente — não para uma vida nova ou uma vida melhor ou uma vida semelhante: — Retornarei eternamente para esta mesma e idêntica vida, nas coisas maiores e também menores, para novamente ensinar o eterno retorno de todas as coisas’.³²⁸

Enquanto na *Gaia ciência* Nietzsche propõe o pensamento do Eterno Retorno como um desafio existencial ao leitor, em *Assim falou Zaratustra* o filósofo o apresenta como um desafio ou prova que o protagonista do livro tem de enfrentar. Até este momento, Nietzsche não está preocupado em expor seu pensamento do ponto de vista científico, tampouco busca consolidar uma nova teoria sobre o tempo alternativa à concepção metafísica vigente. Isto pode ser claramente percebido quando atentamos para o fato de que, em *Assim falou Zaratustra*, o filósofo alemão não se refere ao Eterno Retorno como uma “teoria”, mas sim como uma “profecia”, um “anúncio” ou uma “doutrina”. Nas palavras de Meca:

No fim das contas, apresenta-o não como uma fórmula ou um enunciado dirigido ao entendimento e à compreensão, mas como a expressão de um desafio, um esconjuro (*conjuro*), uma tarefa dirigida à vontade. O eterno retorno tem de ser, pois, o objetivo de uma “experiência”, ou melhor, de uma decisão da vontade enquanto fundamento da prova mesma na qual consiste todo o experimento nietzschiano de transvaloração de todos os valores e de superação do niilismo.³²⁹

A superação do niilismo, fenômeno que se espalha por toda modernidade, é também observado na última parte da seção *Da visão e enigma*, onde Zaratustra descreve a seguinte visão:

E, em verdade, o que vi, jamais vira igual. Vi um jovem pastor contorcendo-se, sufocando, estremecendo, com o rosto deformado, e uma negra, pesada serpente que lhe saía da boca. Alguma vez vi tanto nojo e pálido horror em um rosto? Havia ele dormido? E a serpente rastejou para dentro de sua garganta — e ali mordeu firmemente. Minha mão puxou e tornou a puxar a serpente: — em vão! Não consegui puxar a serpente da garganta. Então de dentro de mim se gritou: “Morde! Morde! Corta a cabeça! Morde!” — assim se gritou de dentro de mim, meu horror, meu ódio, meu nojo, minha pena, tudo de bom e ruim gritou com um grito de dentro de mim. — Ó ousados ao meu redor! Vós, tentadores, tenteadores, e quem, entre vós, tenha se lançado com velas astutas em mares inexplorados! Vós, amantes de enigmas! Então interpretai-me o enigma que enxerguei, então interpretai-me a visão do mais solitário! Pois era uma visão e uma premonição: — o que vi eu então em alegoria? E quem é esse que um dia terá de vir? Quem é o pastor em cuja garganta a serpente entrou? Quem é o homem em cuja garganta entrará tudo de mais pesado, de mais negro? — Mas o pastor mordeu, tal como lhe disse meu grito;

³²⁸ ZA III, O convalescente.

³²⁹ MECA, Diego Sánchez. **Nietzsche ou a eternidade do tempo**. Cadernos Nietzsche, no. 33, 2013. p. 184.

mordeu com boa mordida! Para longe cuspiu a cabeça da serpente —: e levantou-se de um salto. — Não mais um pastor, não mais um homem — um transformado, um iluminado que ria! Jamais, na terra, um homem riu como ele ria!³³⁰

A peçonhenta serpente negra que sai da boca do pastor simboliza o niilismo. A tentativa de Zaratustra de arrancar o niilismo completamente introduzido no homem é inútil, pois o niilismo não pode ser vencido a não ser por aquele que dele padece, neste caso, o próprio pastor. O relato desta visão se encerra com a imagem do *Übermensch*, um homem transfigurado e completamente liberto das amarras do niilismo. Colocando o pastor, o homem, como o único responsável por sua própria superação, Nietzsche busca transmitir com essa seção que a superação do niilismo depende de uma decisão suprema da vontade pela qual liberamos nossa existência do niilismo e damos o primeiro passo em direção ao *Übermensch* como novo modo de ser e existir. Qual é essa decisão? Trata-se da decisão de afirmar o Eterno Retorno do mesmo com tudo aquilo que ele implica e significa.³³¹

Em face do que fora exposto, pode-se afirmar que, tanto em *A Gaia ciência*, quanto em *Assim falou Zaratustra*, além de apresentar os dois traços essenciais do Eterno Retorno, a saber, a repetição dos acontecimentos e o movimento circular em que a mesma série de eventos ocorre, Nietzsche, em tom desafiador, busca ressaltar as consequências psicológicas que pensamento abissal de Zaratustra pode acarretar.³³²

Mas há ainda uma outra abordagem do Eterno Retorno que será observada principalmente nos fragmentos póstumos de Nietzsche. Neste novo registro, o filósofo não mais falará em tom de desafio existencial e tampouco demonstrará estar preocupado em ressaltar as consequências psicológicas de seu pensamento abissal. Utilizando uma terminologia científica, muito mais parece falar em sentido cósmico sobre a ideia do Eterno Retorno do mesmo. Mas o que legitima Nietzsche a fazer essa mudança em sua argumentação? Para responder tal questionamento, devemos retomar alguns aspectos da filosofia natural de Boscovich e a forma como Nietzsche articula as ideias do jesuíta em prol de sua tese cosmológica.

³³⁰ ZA III, Da visão e enigma.

³³¹ Cf: MECA, Diego Sánchez. **Nietzsche ou a eternidade do tempo**. Cadernos Nietzsche, no. 33, 2013. p. 185.

³³² Cf: MARTON, Scarlett. **O eterno retorno do mesmo, “a concepção básica de Zaratustra”**. Cadernos Nietzsche, v. 37, no. 2, 2019. p. 38.

3.3 A cosmologia de um pensamento abissal

Muito embora as reflexões de Heráclito e Diógenes, bem como os trabalhos de Vogt e Blanqui, pareçam ter encorajado Nietzsche às especulações cosmológicas, fornecendo-lhe o indicativo de que uma cosmologia cíclica poderia ser viável tanto do ponto de vista filosófico quanto científico, pensamos que foi sobretudo na obra magna de Boscovich que o autor de *Zaratustra* encontrou os argumentos científicos que viabilizaram a transformação do *Eterno Retorno do mesmo* em uma tese cosmológica, possibilitando que a respectiva doutrina não fosse apenas colocada em tom de desafio existencial, mas sim em sentido cósmico. As três subseções seguintes nos apresentam como e quais elementos da teoria das forças de Boscovich foram assimilados ao programa cosmológico de Nietzsche.

3.3.1 Da força (*Kraft*) à potência (*Macht*)

Desde 1881, Nietzsche parecia estar profundamente interessado nas conseqüências cosmológicas de uma teoria física da matéria. Nos anos subsequentes, o filósofo aprofundou sua descrição da estrutura interna do mundo em um fragmento no qual é apresentado o modelo da realidade natural a que ele se refere. O que salta aos olhos neste fragmento é o fato do autor de *Zaratustra* não dispor de um discurso que remete à relação entre forças, ou ainda, a exposição de Nietzsche não faz uso das mesmas terminologias científicas adotadas em fragmentos posteriores e que irão caracterizar sua tese cosmológica, mas introduz um novo conceito que ele estava desenvolvendo na época, a saber, *Wille zur Macht* (Vontade de potência). Acompanhemos a exposição de Nietzsche:

E sabeis o que é para mim “o mundo”? Tenho que lhes mostrar no meu espelho? Este mundo: uma enormidade de força, sem princípio, sem fim, uma grandiosidade sólida e férrea de força, que não aumenta nem diminui, que não se gasta, mas apenas transforma, como tudo imutavelmente grande, uma economia sem despesas ou perdas, mas também sem crescimento, sem ingressos, envolto pelo “nada” como limite, nada que se desvanece, que se dissipa, nada infinitamente extenso, mas como uma força determinada, colocada em um espaço determinado e não em um espaço “vazio” em algum lugar, antes como força por todas as partes, como um jogo de forças e ondas de força, uma e “múltipla”, crescendo aqui e ao mesmo tempo diminuindo ali, um mar de forças que se precipitam sobre si mesmas e se agitam, eternamente mudando, eternamente diminuindo, com enormes anos de retorno, com um fluxo e refluxo de suas configurações, indo do mais simples ao mais elaborado, do mais calmo, rígido, frio ao mais ardente, selvagem, contraditório consigo mesmo e depois retornando da plenitude à simplicidade, do jogo

das contradições ao prazer da harmonia, afirmando-se nessa igualdade de suas trajetórias e anos, abençoando a si mesmo como aquilo que deve retornar eternamente, como um devir que não conhece saciedade, repulsa, cansaço – este é o meu mundo *dionisíaco* do eterno criar-se-a-si-mesmo, do eterno destruir-se-a-si-mesmo, o mundo do mistério da dupla voluptuosidade, além do bem e do mal, sem objetivo, a menos que o objetivo consista na felicidade do círculo, sem vontade, a menos que um anel tenha boa vontade consigo mesmo, – Quereis um *nome* para esse mundo? Uma *solução* para todos seus enigmas?, uma luz também para vocês, os mais escondidos, fortes, intrépidos, sombrios? – *Esse mundo é vontade de potência* – e nada mais! E também vocês mesmos são esta vontade de potência – e nada mais!³³³

Vimos no capítulo 1 que uma das consequências diretas do trabalho de Boscovich é a superação do corpuscularismo cartesiano, uma vez que toda a realidade natural seria constituída a partir da interação entre inúmeros centros de força. Nietzsche, por sua vez, capta esta concepção boscovicheana, pois rechaça o materialismo e afirma o dinamismo das forças.³³⁴ No entanto, uma pergunta agora se impõe: Qual é a relação entre o conceito de força, tal como foi assumido por Nietzsche a partir da *Theoria* de Boscovich, e o conceito de *vontade de potência*? Em um fragmento de 1885, o filósofo alemão sugere que a *vontade de potência* desponta como um complemento do “vitorioso conceito de força”:

O vitorioso conceito de “força”, com o qual nossos físicos criaram a Deus e o mundo, requer todavia um complemento: temos que atribuir um mundo interno, que denomino “vontade de potência”, quer dizer, um insaciável afã de demonstrar poder; ou empregar, de exercer poder, como impulso criador, etc. Os físicos não se livram da “ação à distância” entre seus princípios: tampouco de uma força de repulsão (ou de atração). É inevitável: devemos captar todos os movimentos, todos os “fenômenos”, todas as “leis” apenas como sintomas de um acontecimento interior e se servir ao final de uma analogia com o homem. No animal é possível derivar da vontade de potência todos os seus instintos [*Triebe*]: da mesma maneira todas as funções da vida orgânica a partir desta única fonte.³³⁵

Além do aforismo afirmar a incapacidade humana de se libertar das amarras do antropomorfismo na formulação dos seus conceitos, de forma que nem mesmo a *vontade de potência* constitui uma exceção, vemos que este conceito corresponderia preliminarmente a uma espécie de qualidade essencial da força [*Kraft*]. Um exame atento de outros fragmentos nos permite observar como o conceito de *vontade de potência*, além de decorrer diretamente da noção de força, passa a se converter em sinônimo desta, isto é, torna-se possível

³³³ FP, junho-julho de 1885, 38 [12].

³³⁴ Cf: WHITLOCK, Greg. **Roger Boscovich, Benedict de Spinoza and Friedrich Nietzsche: the untold story**. Nietzsche-Studien, v. 25, 1996. p. 208.

³³⁵ FP, junho-julho de 1885, 36 [31].

testemunhar nas anotações de Nietzsche uma “modificação lexical progressiva, antes de tudo através de uma substituição real do termo *Kraft* [força] pelo termo *Macht* [potência].”³³⁶

Gori nos indica que o primeiro fragmento em que é possível encontrar essa correspondência terminológica data de 1885 e precede um pouco o fragmento anteriormente citado, segundo a qual o mundo deve ser entendido como uma *vontade de potência*.

Me guardo de falar em “leis” químicas: isto tem um sabor moral. É antes uma confirmação absoluta das relações de força [*Machtverhältnissen*]: o mais forte apreende o mais fraco, na medida em que não pode impor com precisão seu nível de independência – aqui não há misericórdia, muito menos respeito para com as “leis”!³³⁷

Esta passagem aproxima-se em intenção do aforismo 21 de *Além do bem e do mal*, uma vez que Nietzsche volta a criticar a ideia de “lei natural” como o resultado de uma concepção puramente antropomórfica da realidade, incapaz de abandonar um modelo de atividade intencional ao se referir aos conceitos de “causa” e “efeito”. Além disso, o fragmento alude ao caráter não teleológico da força, afirmando que qualquer a dinâmica deve ser entendida em termos de uma simples relação entre forças de diferentes intensidades.³³⁸ Outro fragmento também denota a equivalência entre os termos *Macht* e *Kraft* e demonstra clara influência do sistema de Boscovich na cosmologia de Nietzsche:

Assumindo que o mundo tenha um certo *quantum* de força [*Kraft*], é evidente que qualquer deslocamento de poder [*Macht*] em qualquer lugar condiciona todo o sistema – portanto, juntamente com a causalidade de um após o outro, haveria uma dependência de um e de outro.³³⁹

Os fragmentos citados nos permitem, portanto, visualizar uma simples substituição lexical empenhada por Nietzsche, que passa a considerar *Macht* como sinônimo de *Kraft*, e não obstante empregue um léxico diferente, o filósofo continua se movendo dentro de um contexto conceitual herdado da *Theoria* de Boscovich.³⁴⁰ Examinemos mais pormenorizadamente os paralelismos entre a noção de força do jesuíta e a *vontade de potência* de Nietzsche. Em um fragmento 1888, no qual o filósofo deixa evidente sua aversão a um raciocínio científico preconceituoso e incapaz de entender o processo natural sem precisar se referir a um modelo antropomórfico, sentimos novamente a influência do sistema de Boscovich ao longo de uma reflexão referente à *vontade de potência*. Em virtude deste texto

³³⁶ GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 223.

³³⁷ FP, junho-julho de 1885, 36 [18].

³³⁸ Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 224.

³³⁹ FP, outono de 1885-1886, 2 [143].

³⁴⁰ Cf: GORI, Pietro., op. cit., p. 225.

ser ao mesmo tempo extenso e indispensável, fragmentaremos a análise destacando as principais passagens, a fim de atingirmos maior entendimento.

Quanta de potência. Crítica do determinismo

Vamos descartar aqui os dois conceitos populares de “necessidade” e de “lei”: o primeiro põe uma falsa restrição no mundo, o segundo uma falsa liberdade. As “coisas” não se comportam com regularidade, elas não seguem uma regra: não existem coisas (essa é a nossa ficção) tampouco se comportam sob uma restrição de necessidade. Aqui não se obedece: porque algo é como é, forte de um certo modo e de um certo modo fraco, que não é a consequência de uma obediência, regra ou de uma restrição. O grau de resistência e o grau de prepotência – é disso que se trata: se nós, para nosso uso doméstico de cálculo, soubermos expressá-lo em fórmulas de “leis”, tanto melhor para nós! Mas não coloquemos nenhuma “moralidade” no mundo pelo fato de fingirmos que ele a obedece. Não existe lei: todo poder atrai todas as suas consequências o tempo todo, até o fim. A calculabilidade baseia-se precisamente no fato de não haver *mezzo termine*.

Nesta primeira seção, aparece nitidamente à aversão do filósofo aos antropomorfismos do raciocínio científico. Para Nietzsche, nossas ficções representativas são úteis na medida em que nos permitem criar “um mundo que é para nós calculável, simplificado, compreensível”³⁴¹, de modo que o grande equívoco consiste em projetarmos no mundo a existência de alguma normatividade à qual “as coisas” devem se sujeitar. De acordo com o filósofo, o mundo é desprovido de intencionalidade ou moralidade, uma vez que se apresenta em inocente devir, possui caráter dinâmico e fluido, a cada estado atingido sucede um outro.³⁴² Visando desenvolver um modelo que esteja em consonância com essa visão de mundo, Nietzsche sustenta no fragmento que a única realidade a qual devemos nos referir deve ser, portanto, a ininterrupta atividade dos elementos primários da realidade.³⁴³

Um *quantum* de potência é definido pelo efeito que produz e pelo efeito que resiste. Falta a adiaphoria [indiferença]: o que, por si só, seria pensável. É essencialmente uma vontade de violar e de se defender contra violações. Não é [autopreservação]: cada átomo produz efeitos em todo o ser – ele é suprimido se essa radiação de querer-poder [*Machtwillen*] for suprimida. É por isso que chamo um *quantum* de “vontade de potência” [*Wille zur Macht*]: com a qual se expressa o caráter que não pode ser removido da ordem mecânica sem que se suprima esta própria ordem.

Na segunda seção, o filósofo desenvolve a ideia de que uma superação do modelo mecanicista é possível caso entendamos que toda realidade natural decorre da contínua interação entre as forças expressas pelos elementos atômicos, chamados de *quanta de vontade de potência* ou *quanta de potência* [*Macht-quanta*], cuja “essência consiste em exercer

³⁴¹ FP, outono de 1887, 9 [144].

³⁴² Cf: MARTON, Scarlett. Por uma filosofia dionisíaca. In: Nietzsche, seus leitores e suas leituras. São Paulo: Discurso Editorial e Editora Barcarolla, 2010. p. 146.

³⁴³ Cf: GORI, Pietro. La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Bosovich. Napoli: La città del sole, 2007. p. 229.

potência sobre todos os outros *quanta de força* [*Kraft-quanta*].”³⁴⁴ A ordem mecânica nada mais seria que esse tipo de interação conflituosa entre todos os *Macht-quanta* ou *Kraft-quanta* – atentemos novamente para a equivalência entre os termos³⁴⁵ – por mais *potência*, o que inviabiliza a postulação de qualquer tipo de “lei natural” ao nível cosmológico.

Emprestamos o conceito de unidade do nosso conceito de “eu”, nossa mais antiga regra de fé. Se não nos tivéssemos tomado por unidades, nunca teríamos formado o conceito de “coisa”. Agora, muito tarde, estamos amplamente convencidos de que nossa concepção do conceito de “eu” não garante nada em favor da unidade real. Assim, para apoiar teoricamente o mecanismo do mundo, devemos sempre colocar a cláusula especificando em que medida a cumprimos com duas ficções: o conceito de movimento (retirado de nossa linguagem dos sentidos) e o conceito de átomo = unidade (proveniente de nossa “experiência” psíquica): essa cláusula tem dois pressupostos, um preconceito no campo dos sentidos e um preconceito psicológico [...] Se eliminarmos esses ingredientes: não restarão mais coisas, mas os *quanta* dinâmicos em uma relação de tensão com todos os outros *quanta* dinâmicos: cuja essência consiste em sua relação com todos os outros *quanta*, em seus “efeitos produtores” sobre esses mesmos – a vontade de potência [*Wille zur Macht*] não é um ser, não é um devir, mas um *pathos*, é o fato mais elementar do qual apenas resulta um devir, um produzir efeitos...

a mecânica, além disso, formula semióticamente os fenômenos consequentes ainda usando meios de expressão do campo dos sentidos e da psicologia, não toca a força causal..³⁴⁶

Na última seção do fragmento que estamos analisando, Nietzsche especula sobre o que acharíamos por detrás do véu das nossas ficções representativas, e neste ponto do texto a referência à *Theoria* de Boscovich é ainda mais explícita. Primeiramente, em razão do filósofo também afirmar que a crença no mecanicismo é oriunda de “um preconceito no campo dos sentidos e um preconceito psicológico”, e que a mecânica, com sua maneira primitiva de raciocinar, “não toca a força causal”. Isto casa-se com a crítica de Boscovich ao testemunho dos sentidos, fonte de um conhecimento superficial que poderia nos conduzir à uma leitura equivocada da realidade caso não passasse pelo crivo da razão (conforme vimos no capítulo 1). Em segundo lugar, pela descrição que Nietzsche apresenta da dinâmica dos *quanta de potência*, sobretudo quando afirma a “vontade de potência [*Wille zur Macht*] não é um ser, não é um devir, mas um *pathos*, é o fato mais elementar do qual resulta apenas um

³⁴⁴ FP, primavera de 1888, 14 [81].

³⁴⁵ Ainda no fragmento 14 [81], Nietzsche reforça a ideia de que os conceitos de *Macht* e *Kraft* denotam a mesma realidade: “Dois estados sucessivos: um causa, o outro efeito: é falso. O primeiro estado não tem nada para produzir efeitos, o segundo é o efeito de nada. É uma luta entre dois elementos de potência desigual [*Macht*]: um novo arranjo de forças [*Neuarrangement der Kräfte*] é alcançado, de acordo com a medida de potência [*Maaß von Macht*] de cada elemento. O segundo estado é algo fundamentalmente diferente do primeiro (não é seu “efeito”): o essencial é que os fatores que se encontram combatendo saem da luta com outros *quanta* de potência [*Machtquanten*].”

³⁴⁶ FP, primavera de 1888, 14 [79].

devir, produzindo efeitos”. A maneira de Nietzsche se expressar se aproxima sobremaneira da noção de força apresentada por Boscovich na *Theoria*:

Portanto, considero que quaisquer dois pontos da matéria estão sujeitos a uma determinação de se aproximarem a algumas distâncias e, em igual grau, retrocederem uns dos outros em outras distâncias. Essa determinação eu chamo de “força”; no primeiro caso “atraente”, no segundo caso “repulsivo”; esse termo não denota o modo de ação, mas a propensão propriamente dita, qualquer que seja sua origem, da qual a magnitude muda conforme as distâncias mudam.³⁴⁷

Muito embora abdique de uma terminologia científica, Nietzsche claramente se refere à dinâmica das forças de Boscovich a partir de seu modelo de relação entre *quantas de potência*. Afirmar que a *vontade de potência* deve ser compreendida como um “*pathos*” significa sublinhar que a ação não está separada da própria essência das “coisas”.

Ao definir qualquer atividade, por outro lado, tudo que fazemos é nomear os efeitos da ação, negligenciando o elemento determinante real que é inseparável da dinâmica dos próprios eventos. As palavras de Boscovich também destacam esse aspecto: falar sobre força não deve ser designar uma ação que já ocorreu, descrevendo o modo como ocorreu, mas sim indicar “a própria tendência” em direção a ação e, portanto, a essência da atividade característica de cada partícula elementar considerada como um puro centro de força.³⁴⁸

Esta visão de mundo seria a chave para superar os desmandos do mecanicismo e alcançar uma melhor compreensão da dinâmica natural, indo além dos limites de uma fórmula matemática e trazendo uma nova perspectiva pela qual interpretar a realidade. Não nos alongaremos muito mais na exposição dos paralelismos entre as concepções de Nietzsche e Boscovich sobre a estrutura da realidade, pois, com base no que expomos até aqui, cremos estar demonstrado que, nos escritos de Nietzsche, acha-se uma notória conexão entre as noções de *Macht* e *Kraft*. De forma que não deve causar surpresa que o conceito de força do jesuíta seja “a teoria genitora da noção de vontade de potência.”³⁴⁹

3.3.2 A quantidade de força é finita

Vimos na seção anterior que o modelo cosmológico desenvolvido por Nietzsche, a partir da leitura da obra magna de Boscovich, descreve a realidade em termos de um conjunto

³⁴⁷ BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. 39.

³⁴⁸ GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 236.

³⁴⁹ WHITLOCK, Greg. Boscovich, Spinoza and Nietzsche: The Untold Story. **Nietzsche-Studien**, v. 25, no. 1, 2010. p. 209.

de *quantas de potência* que estão em tensão com outros *quanta de potência*, cuja essência consiste na relação entre os *quantas de potência*, isto é, no “agir” uns sobre os outros. Em complemento a esta ideia, encontraremos nas anotações de Nietzsche uma série de passagens significativas que defendem a finitude das forças ou *quantas de potência* no Universo. À exemplo, em um aforismo de 1885, o filósofo afirma:

Esta segue sendo a velha forma religiosa de pensar e desejar, uma espécie de nostalgia de crer que *em certo sentido* o mundo é igual ao antigo Deus, amado, infinito, ilimitadamente criador – que em certo sentido “vive o antigo Deus”, – aquela nostalgia de Spinoza, que se expressa nos termos “*deus sive natura*” [...] Mas qual é, então, a tese e a fé na qual a virada decisiva, a preponderância agora alcançada do espírito científico sobre o espírito religioso, criador de deuses, é formulada com mais precisão? Não afirma: o mundo, como força, não deve ser pensado como ilimitado, por que não *pode* ser pensado assim?³⁵⁰

Nesta passagem, Nietzsche parece identificar a concepção panteísta do filósofo Baruch Spinoza com a noção de que “o mundo evita intencionalmente uma meta e até conhece os artificios para se impedir de entrar em um curso circular.”³⁵¹ No entanto, Nietzsche não pode concordar com essa ideia: 1) porque ela pressupõe a existência de uma força infinita capaz de criar um número infinito de atributos no tempo infinito (tal como a proposta achada em Vogt), o que infligiria a *primeira lei da termodinâmica*, acatada por Nietzsche; 2) porque o filósofo entende que a própria rejeição da substância material acarreta em uma quantidade finita de força no Universo. Esta última concepção é também extraída da *Theoria* de Boscovich, que sustenta que o número de *pontos materiais* ou centros de força é finito e as distâncias entre eles são finitas, o que dará forma a um Universo igualmente finito.³⁵²

Ancorado nos resultados de Boscovich e no *princípio de conservação da energia*, Nietzsche considera que a quantidade de centros de forças que compõe o Universo deve ser determinada e, por conseguinte, deduz que o número de combinações possíveis entre os seus elementos primários – *Kraft-quanta* ou *Macht-quanta* – não deve ser infinito:

Se é lícito ao mundo ser considerado uma certa quantidade de força e um certo número de centros de força – e todas as outras representações permanecem indeterminadas e, conseqüentemente, inutilizáveis –, segue-se que ele deve percorrer um número calculável de combinações, no grande jogo de dados de sua existência. Em um tempo infinito, todas as combinações possíveis seriam alcançadas uma vez, em algum momento [...] Essa concepção não é apenas uma concepção mecanicista: porque, se fosse, não determinaria um retorno infinito de casos idênticos, mas um estado final. Como o mundo não o alcançou, o mecanismo deve nos servir como uma hipótese incompleta e apenas provisória.

³⁵⁰ FP, junho-julho de 1885, 36 [15].

³⁵¹ WHITLOCK, Greg., op. cit., p. 209.

³⁵² WHITLOCK, Greg. Boscovich, Spinoza and Nietzsche: The Untold Story. *Nietzsche-Studien*, v. 25, no. 1, 2010. p. 210.

Aos que argumentam que a força está ativa apenas a partir de um determinado momento e que também deverá cessar em um determinado momento, Nietzsche responde destacando o quão absurdo seria pensar o início ou o fim de uma força que existe e age eternamente, de forma que se o mundo tivesse que atingir um estado de equilíbrio, tal como previam os defensores hipótese da morte térmica do Universo, ele já o teria feito. Afirma Nietzsche no mesmo fragmento:

O mundo subsiste; não é nada que vem a ser, nada que perece. Ou antes: vem a ser, perece, mas nunca começou a vir a ser e nunca cessou de perecer – *conserva-se* em ambos... Ele vive de si mesmo: seus excrementos são seu alimento...³⁵³

Aos que argumentam em favor de eventos infinitamente novos, o autor de Zarathustra destaca que tal concepção também está em franca contradição com noção de uma força eterna. Melhor lhe parece afirmar a dinamicidade do Universo e assumir que, em decorrência da finitude da força e da infinitude do tempo, não há novas mudanças ao infinito, mas a simples circulação de um certo número de mudanças que se repete continuamente.³⁵⁴

Vemos, enfim, que a conclusão do filósofo alemão se aproxima da obtida por Blanqui, pois, em decorrência da finitude dos elementos que compõem o Universo, ambos concluem que deve haver um número finito de combinações entre eles, o que, em última instância, acarretaria no Eterno Retorno dos acontecimentos. Faltaria ao mundo, portanto, “a faculdade da eterna novidade.”³⁵⁵

3.3.3 O tempo é infinito

A argumentação em favor da infinidade do tempo é um dos pilares da tese cosmológica do Eterno Retorno, mas o que significa dizer, a partir da cosmologia de Nietzsche, que o tempo é infinito? Para responder tal questão, será importante retornarmos a década de 70, momento em que Nietzsche intensifica suas leituras científicas e toma contato com a obra magna de Boscovich. Neste período, encontra-se um fragmento fascinante, datado de 1873, que se apresenta como uma referência imprescindível para nossa investigação. Em primeiro lugar, porque nos permitirá compor um arco que parte das primeiras tentativas do filósofo alemão de refletir sobre a natureza do tempo até o refinamento de tais noções na década seguinte, quando começa a elaborar sua tese cosmológica. Em segundo lugar, porque,

³⁵³ FP, primavera de 1888, 14 [188].

³⁵⁴ Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 159.

³⁵⁵ FP, junho-julho de 1885, 36 [15].

a partir do referido fragmento, detectamos, uma vez mais, a influência da obra magna de Boscovich no pensamento de Nietzsche, visto que o filósofo aborda a problemática em torno do tempo a partir de uma articulação da teoria das forças desenvolvida pelo jesuíta.

Em virtude de sua extensão, não exporemos o fragmento em sua inteireza, de forma que privilegiaremos as passagens centrais desenvolvidas pelo filósofo alemão.

Movimento *no tempo*

A B

. .

O ponto A no espaço atua sobre o ponto B no espaço e vice-versa.

Isso leva tempo, uma vez que cada efeito tem de percorrer um caminho.

Os pontos que se sucedem no tempo coincidiriam.

Com seu efeito, A não chega mais ao B do primeiro momento. O que quer dizer, então, que B ainda existe, e também que A ainda existe, quando eles se encontram?

Isso significa, em primeiro lugar, que A é invariavelmente o mesmo neste ponto e naquele ponto do tempo. Mas então A não é uma força atuante, uma vez que não pode mais ser a mesma; isso significaria que ele não teria agido.

Se considerarmos a força atuante no *tempo*, então é algo diferente em cada mínimo momento no tempo.

Isso quer dizer: o tempo demonstra a *absoluta não persistência* de uma força.

Todas as leis do espaço são pensadas, por conseguinte, como *atemporais*, isso significa que devem ser simultâneas e instantâneas.

Nietzsche principia a primeira seção do fragmento postulando dois pontos espaciais, A e B, que atuam um sobre o outro, significando que eles são *centros de força* que “funcionam” ou são “eficazes” quando exercem força em várias relações, visto que ocorrem em pares.³⁵⁶ Para que dois pontos, A e B, sejam “eficazes”, o filósofo considera que deve haver uma distância temporal (*time-distance*), uma vez que o efeito de um ponto sobre o outro tem de “percorrer um caminho”. Aliás, essa distância temporal deve sempre existir, por menor que ela seja. Nietzsche conclui que isso leva à visão de que a “força” não pode persistir em nenhum sentido absoluto, isto é, só pode haver mudança, devir.³⁵⁷

Vemos, em seguida, o filósofo destacar corretamente que todas as leis do espaço são comumente consideradas “atemporais”, de forma que a simultaneidade ou instantaneidade passam a ser os principais conceitos. Todavia, aponta Nietzsche, se o mundo inteiro pudesse ser pensado em termos desses conceitos, isto é, de um só “golpe”, não haveria movimento. Isto nos leva a duas opções: 1) ou incluímos o movimento na categoria do espaço, caso em que seus efeitos são anulados; 2) ou o movimento está relacionado ao tempo, caso em que as

³⁵⁶ Cf: WHITLOCK, Greg. Examining Nietzsche's “time atom theory” fragment from 1873. **Nietzsche-Studien**, v. 26, no. 1, 2012. p. 351.

³⁵⁷ Cf: PEARSON, Keith Ansell. Nietzsche's Brave New World of Force: On Nietzsche's 1873 “Time Atom Theory” Fragment and the Matter of Boscovich's Influence on Nietzsche. **Journal of Nietzsche Studies**, No. 20, 2000. p. 07.

leis do espaço são contestadas.³⁵⁸ Articulando uma solução, Nietzsche introduzirá, por vez primeira, a noção de atomismo temporal:

Como o tempo é infinitamente divisível, o mundo inteiro é possível como um mero fenômeno temporal, porque posso ocupar cada ponto temporal com o único ponto espacial, deste modo posso colocá-lo infinitas vezes. Assim, seria necessário pensar que a essência de um corpo é constituída por *pontos temporais distintos*, ou seja, por aquele único ponto disposto em determinados intervalos. Entre um e outro intervalo de tempo ainda há espaço para infinitos pontos temporais: portanto, pode-se pensar em todo um mundo de corpos, todos sustentados por um único ponto, mas de tal forma que dissociamos os corpos em linhas de tempo descontínuas. A necessidade de um ser reproduzidor que mantenha os momentos temporais anteriores junto com os atuais. Nisto nossos corpos são imaginados.

É apresentado nessa passagem a ideia central do fragmento, de que o tempo é infinitamente divisível em pontos, o que significa pensar o tempo em termos de espaço e quantidade. Em outras palavras, Nietzsche argumenta em prol da ideia de que entre intervalos distintos de tempo se pode colocar no espaço que os separa uma infinidade de *Zeitpunkte* (pontos temporais).³⁵⁹ A pretensão fundamental por detrás dessa proposta pode ser sintetizada em dois pontos: 1) trazer o mundo de volta a uma concepção atomística pontual do espaço; 2) trazer essa concepção de volta a uma noção temporal atomística. Isto significa dizer que Nietzsche busca assumir um único referencial teórico como modelo descritivo da realidade, que pode servir de esquema explicativo, tanto na dimensão espacial, quanto temporal. Em suma, o filósofo assume que existe uma única dimensão da realidade, que pode ser enxergada, ora em sentido espacial, ora em sentido temporal.³⁶⁰

Talvez, a essa altura seja redundante destacarmos que o sistema físico ao qual Nietzsche se embasa para a formulação de sua teoria é claramente o de Boscovich. Em primeiro lugar, porque o filósofo alemão se propõe pensar o mundo a partir de uma concepção atomística que obviamente não opera no registro cartesiano ou newtoniano, cujos modelos teóricos dispõem de corpúsculos materiais, mas sim um tipo de consideração matemática que descreve a estrutura da realidade através de uma concepção atomística pontual. Em segundo lugar, porque, ao longo de sua exposição, Nietzsche apresenta uma evidente esquematização do sistema teórico definido pelo jesuíta, que consiste na relação entre centros de força cuja essência reside em sua atividade, conforme fica evidente em outra passagem do fragmento

³⁵⁸ Ibid., loc. cit.

³⁵⁹ Cf: PEARSON, Keith Ansell. Nietzsche's Brave New World of Force: On Nietzsche's 1873 "Time Atom Theory" Fragment and the Matter of Boscovich's Influence on Nietzsche. **Journal of Nietzsche Studies**, No. 20, 2000. p. 08.

³⁶⁰ Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 184.

analisado, na qual o filósofo faz uso, inclusive, de uma terminologia que encontraremos em vários fragmentos da década seguinte:

Teríamos, então, uma força específica que estaria em relação a cada momento subsequente de sua existência, ou seja, cujas forças consistiriam nessas figuras e relações. A cada momento mínimo a força deveria ser diferente: mas a sucessão se daria segundo qualquer proporcionalidade e o mundo dado consistiria na *manifestação dessas proporcionalidades de força* [*Kraft-Proportionen*], ou seja, uma translação para o espacial.

Sendo assim, os *pontos temporais* apresentados por Nietzsche são centros de força que existem apenas na medida em que exercem força. Devido a esta atividade, tais pontos sofrem mudanças a cada instante e, portanto, eles próprios não existem mais como o “mesmo” centro de força.³⁶¹ A aproximação entre Nietzsche e Boscovich fica ainda mais explícita quando constatamos que a própria noção de *ponto temporal* pode ser achada nas páginas da *Theoria*, conforme consta nos suplementos da respectiva obra:

Tudo o que foi dito até agora com respeito aos pontos espaciais, pode muito facilmente da mesma maneira ser aplicado a instantes de tempo; e, de fato, existe uma espécie de analogia muito grande entre os dois. Pois, um ponto de um determinado ponto, ou um instante de um dado instante, tem uma distância definida, a menos que eles coincidam; E outra distância pode ser encontrada maior ou menor do que a primeira, sem qualquer limite. Em qualquer intervalo de espaço ou tempo imaginário, há um primeiro ponto ou instante, e um último; mas não há segundo, ou último, exceto um. Pois, se algum em particular deve ser o segundo, então, uma vez que não coincide com o primeiro, deve estar a alguma distância dele; e no intervalo entre, intervêm outros pontos ou instantes possíveis. Novamente, um ponto não é parte de uma linha contínua, nem um instante faz parte de um tempo contínuo; mas um limite e uma fronteira. Entende-se que uma linha contínua, ou um tempo contínuo, é gerada não por repetição de pontos ou instantes, mas por um movimento progressivo contínuo, no qual alguns intervalos são partes de outros intervalos; os pontos em si, ou os instantes, que progridem continuamente, não são partes dos intervalos.³⁶²

Com base nesta passagem, a aproximação com a proposta atômico temporal de Nietzsche é basicamente autoexplicativa. A única ressalva que nos compete fazer aqui é meramente terminológica, já que Boscovich chama de *instantes de tempo* aquilo que o filósofo alemão chamará de *temporis punctum* (ponto temporal). Efetivamente, Boscovich promove uma distinção terminológica no começo do texto. O jesuíta reserva o termo *ponto materiais* às partículas espaciais, ao passo que o termo *instante* descreve os elementos primários do tempo.

³⁶¹ WHITLOCK, Greg. **Examining Nietzsche's “time atom theory” fragment from 1873**. Nietzsche-Studien, v. 26, no. 1, 2012. p. 356.

³⁶² BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. 394.

Prosseguindo na análise do fragmento, achamos nas páginas seguintes uma síntese da acerca da relação dinâmica entre os *pontos temporais*:

- 1) Uma ação entre momentos temporais sucessivos é impossível: pois dois de tais pontos temporais coincidiriam. Portanto, toda ação é *uma actio in distans*, quer dizer, por meio de saltos.
- 2) Não sabemos como uma ação desse tipo é possível *in distans*.
- 3) Rápido, lento, etc., formam parte de todo este tipo de ação. Quer dizer, as forças, como funções do tempo, manifestam-se nas relações dos pontos mais próximos ou mais distantes, ou seja, rápida ou lentamente. A força reside no grau de aceleração. A aceleração máxima estaria na ação de um momento de tempo sobre o mais próximo, ou seja, seria então = infinitamente grande. Quanto maior for a lentidão, maiores são os intervalos de tempo, tanto maior é a *distans*.
Portanto, a relação entre pontos temporais distantes é a lentidão: toda lentidão é naturalmente relativa.

Vimos capítulo 1, vimos que é graças ao *princípio de impenetrabilidade* que não ocorre uma *compenetração* entre os *pontos materiais* de Boscovich, já que, se a distância entre dois destes pontos se tornasse absolutamente nula, então o mesmo ponto indivisível do espaço deveria ser ocupado por ambos juntos, isto é, haveria uma autêntica *compenetração* entre os *pontos materiais*. O primeiro item demonstra que Nietzsche capta esta ideia quando afirma que uma ação entre momentos sucessivos no tempo é impossível, visto que dois desses pontos no tempo coincidiriam ou se *compenetrariam*. Assim, toda ação entre os *pontos temporais* seria uma ação à distância, todo curso do tempo deve ser determinado como uma sucessão discreta de momentos, onde cada um dos quais estaria separado dos outros, embora tal distância venha a ser infinitesimal.³⁶³ Nas palavras de Nietzsche, toda relação entre os pontos ocorre através de saltos. Quais saltos? “Saltos de energia sobre o espaço.”³⁶⁴ Seria possível conhecer a natureza de tal efeito à distância? O segundo item claramente reforça o comprometimento de Nietzsche com a noção boscovicheana de que a causa das interações à distância é desconhecida e incognoscível.³⁶⁵

Com esta imagem descontínua do tempo, Nietzsche se coloca ao lado das representações contraintuitivas da natureza. Isto porque, aos olhos do senso comum, o tempo aparenta ser contínuo. Multiplicidade, identidade e continuidade são características que derivam da representação sensorial, que oferece um olhar para o mundo sem o devido rigor e precisão que pertence a uma análise racional. A análise da temporalidade que Nietzsche apresenta no fragmento analisado respeita as várias passagens do raciocínio de Boscovich,

³⁶³ Cf. GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 187.

³⁶⁴ WHITLOCK, Greg. **Examining Nietzsche's “time atom theory” fragment from 1873**. Nietzsche-Studien, v. 26, no. 1, 2012. p. 356.

³⁶⁵ Ibid., p. 357.

que indicou no depoimento dos sentidos, tão grosseiros e enganosos, a origem de uma descrição da realidade material que a considerava densa e contínua. Transferindo esse discurso para outro plano, o filósofo alemão considera que não existe “nenhuma outra contiguidade além da representação”. Isto é, apenas a representação nos permite conectar as linhas dos *pontos temporais* em linhas contínuas, determinando uma concepção de mundo que o vê como lugar de um devir sem solução de continuidade.³⁶⁶

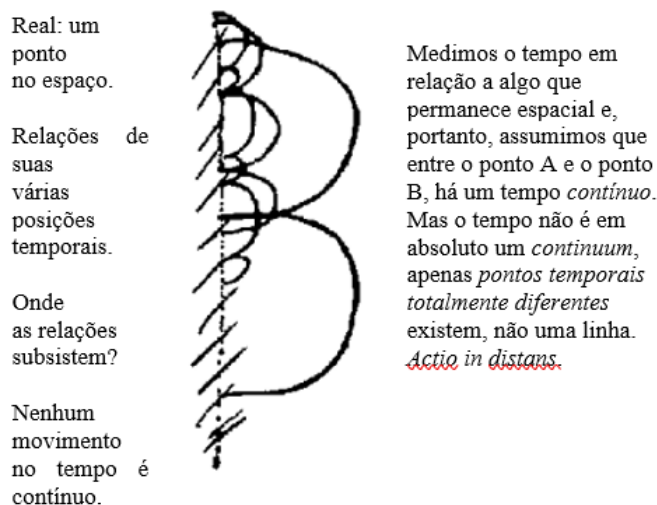
Por fim, no terceiro item, o filósofo alemão traz a instigante afirmação de que “a força reside na aceleração”. Para sermos mais precisos, a magnitude da força reside no grau de aceleração. Aqui, Nietzsche se respalda novamente na *Theoria*, visto que o jesuíta considera que repulsão consiste na “relação de força” acelerada. Afinal, a magnitude da força de repulsão aumenta conforme a distância entre os *pontos materiais* diminui. Muito embora não fale em repulsão no fragmento, Nietzsche generaliza o caso para seus *pontos temporais*, sugerindo que, conforme as distancias entre eles se torna menor, tende-se para um efeito infinitamente grande. Pode-se ainda dizer que, neste ponto do fragmento, Nietzsche reformula a lei da força de Boscovich em termos da desaceleração ou lentidão (*Langsamkeit*) como sendo inversamente proporcional à distância. Nietzsche termina a passagem reforçando que, em seu atomismo temporal, desaceleração e aceleração são naturalmente relativos, isto é, vem em graus, nunca são infinitos e localizados. Qualquer um que esteja familiarizado com o modelo de Boscovich deve perceber que até aqui Nietzsche basicamente desenhou um diagrama da curva da força expresso na *Theoria*. Nesta direção, afirma Whitlock:

Embora Nietzsche não inclua aqui uma ideia de força que converte repulsão em atração a grandes distâncias – uma marca registrada boscovichiana – os princípios que estão neste fragmento provam, sem qualquer dúvida, que Nietzsche entendeu a teoria da força de Boscovich e tentou se apropriar de suas características técnicas básicas para seu próprio conceito de força.³⁶⁷

³⁶⁶ Cf: GORI, Pietro., op. cit., p. 188.

³⁶⁷ WHITLOCK, Greg. **Examining Nietzsche's “time atom theory” fragment from 1873**. Nietzsche-Studien, v. 26, no. 1, 2012. p. 357.

Já nos encaminhando para a parte final do fragmento, vemos Nietzsche descrever o que ele denomina de *linha do tempo*. Acompanhemos a exposição do filósofo.³⁶⁸



O diagrama acima apresentado, consiste em uma ilustração do movimento do tempo, onde Nietzsche condensa os principais aspectos de sua teoria atômico temporal. Precisamente, o diagrama descreve uma linha vertical formada por um conjunto de *pontos temporais* separados uns dos outros, indicando a referida *linha do tempo*. Os arcos representam ações entre vários pontos que agem diretamente um sobre o outro. No extremo inferior do diagrama, há uma quebra da linha regularmente seccionada, destacando um único *ponto temporal*, cuja essência é pequena, mas definida. Com isto, Nietzsche faz uma alusão a ideia boscovicheana de que qualquer distância espacial deve consistir em pontos descontínuos, distintos e definidos, embora essa distância possa ser infinitamente divisível na imaginação humana.³⁶⁹

Uma vez que a teoria atômico temporal somente faz menção às relações entre os *pontos temporais*, fica evidente a pretensão de Nietzsche de inibir qualquer referência ao tempo em sentido newtoniano, isto é, enquanto algo autônomo e absoluto. Em suma, o que chamamos de *tempo* nada mais seria que um produto das interações entre os *pontos temporais*, o que torna a temporalidade apenas uma modalidade cronológica da atividade da força. Nas palavras de Whitlock, “é o movimento da força que *é o próprio tempo*.”³⁷⁰

Quando damos um salto para a década de 1880, constatamos que tais reflexões sobre a natureza temporal se mantêm basicamente incólumes no pensamento de Nietzsche. Deste modo, por ter mantido a convicção de que o tempo não poderia ser pensado fora da dinâmica

³⁶⁸ FP, primavera de 1873, 26 [12].

³⁶⁹ Cf. WHITLOCK, Greg., op. cit., p. 358.

³⁷⁰ WHITLOCK, Greg. *Examining Nietzsche's “time atom theory” fragment from 1873*. Nietzsche-Studien, v. 26, no. 1, 2012. p. 355.

dos *pontos temporais* ou centros de força, não deve causar espanto que, nos anos 80, Nietzsche tenha estabelecido uma interdependência entre suas reflexões sobre a infinitude do tempo e a natureza da força. Mais precisamente, sua *eterna atividade*. Em inúmeros fragmentos da referida década, o filósofo alemão relaciona a temporalidade com o perpétuo movimento da força:

Rechaçar o “atemporal”. Em um determinado momento da força está dada a absoluta condicionalidade de uma nova repartição de todas suas forças: ela não pode estar em repouso. A “mudança” forma parte da essência, portanto também a temporalidade: no entanto, com ela tão somente se volta a estabelecer conceitualmente a necessidade de mudança.³⁷¹

Com base nesse fragmento, torna-se evidente que falar em temporalidade é se referir à essência da força, que se encontra em eterna atividade ou movimento. Aliás, movimento e temporalidade figuram, praticamente, como conceitos equivalentes, visto que ambos denotam qualidades essenciais da força. Portanto, a temporalidade não é considerada uma entidade autônoma, em relação à qual o movimento pode ser medido. Ao contrário, é constituído junto com o último, representando no máximo sua medição interna, sua qualidade.³⁷²

Convencido de que toda realidade decorre da interação entre centros de força ou *quantas de potência* em perpétua atividade, Nietzsche considera que não há existência fora de um sistema de forças, de forma que nem mesmo o *tempo* e o *espaço* escapariam disto.³⁷³ Não há, portanto, nenhum absoluto capaz de se colocar alheio a ininterrupta dinâmica do devir. Sabendo disso, encontramos-nos, agora, em melhor condição de responder a pergunta apresentada no início da subseção: O que significa dizer que o tempo é infinito? Ora, com base na cosmologia de Nietzsche, falar sobre a infinitude do tempo é se referir à eterna ou infinita atividade da força, visto que os elementos constituintes do Universo – centros de força ou *quantas de potência* – nunca cessam de agir uns sobre os outros. É essa ininterrupta atividade da *força* que assegura que não pode ter havido um começo e tampouco haverá um fim do devir cósmico.³⁷⁴ Em outros termos, em um mundo dotado de centros de força

³⁷¹ FP, maio-julho de 1885, 35 [55].

³⁷² Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 178.

³⁷³ Com base no que expomos no capítulo 1, pode-se inferir que Nietzsche obviamente empresta de Boscovich – que, por sua vez, inspirou-se na física leibniziana – a ideia de que, tanto o tempo, quanto o espaço, integram a estrutura da realidade e, por conseguinte, decorrem da interação entre os centros de força que constituem o Universo.

³⁷⁴ Em mais um fragmento onde rechaça a possibilidade de um estado de equilíbrio, Nietzsche afirma: “O mundo de forças não experimenta qualquer diminuição: pois, do contrário, na infinitude do tempo, teria enfraquecido e desaparecido. O mundo das forças não experimenta interrupção alguma: pois, do contrário, já o teria alcançado, e o relógio da existência estaria parado. O mundo das forças, portanto, nunca chega a estar em equilíbrio, não tem um único momento de repouso, sua força e seu movimento são em todo tempo os mesmos.” (FP, primavera-outono de 1881, 11 [148]).

eternamente ativos e em quantidades iguais, “o tempo em que o universo exerce sua força é provavelmente infinito.”³⁷⁵

3.4 O retorno do semelhante ou o retorno do mesmo?

Quando levamos em conta o aspecto cosmológico do Eterno Retorno desenvolvido por Nietzsche, somos compelidos a compreender o Universo “como um movimento eterno e circular de repetidos ciclos cósmicos.”³⁷⁶ Até aqui, a proposta de Nietzsche parece equivalente à cosmologia de Blanqui, exposta anteriormente. Em ambos os casos, achamos um Universo constituído por um número finito de elementos e, em face da infinitude do tempo, teríamos um número finito de combinações entre eles. Qual seria, então, a principal diferença entre esses dois modelos?

Se recordarmos a proposta de Blanqui, o vemos exultar com a possibilidade de Terras novas, antes de um retorno à idêntica ou semelhante. Isto ocorre porque Blanqui 1) adota um componente casual no modelo cosmológico, de forma que ele não se compromete com a ideia de uma relação condicionante entre os eventos de um ciclo cósmico; 2) não pensa a infinitude do tempo aos moldes nietzschianos, visto que sua proposta ainda o tempo em sentido newtoniano, isto é, como uma entidade autônoma, absoluta e linear:

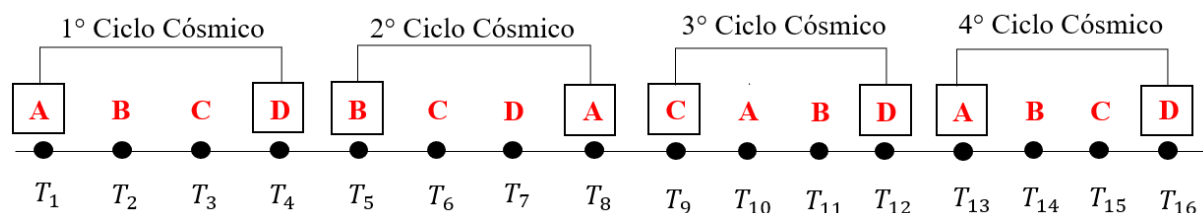


Figura 4: Representação do tempo no Eterno Retorno de Blanqui. (Imagem criada pelo autor).

Em um universo cujos eventos de um ciclo cósmico se restringem a arranjos de A ; B ; C ; D , teríamos 24 combinações ou ciclos cósmicos possíveis. Quando acrescentamos o ingrediente temporal, temos que os ciclos fatalmente se repetirão em algum momento. No entanto, essa temporalidade, infinita e linear, torna alguns ciclos “idênticos” apenas na forma, jamais no *tempo*. Isto é, não são os mesmos *instantes* que se repetem. Por essa razão é possível diferenciar, no modelo de Blanqui, os ciclos cósmicos entre intervalos de $T_1 - T_4$;

³⁷⁵ FP, primavera-outono de 1881, 11 [202].

³⁷⁶ MELO NETO, João Evangelista Tude. **Nietzsche à luz dos antigos: A Cosmologia**. São Paulo: Editora Unifesp, 2020. p. 111.

$T_5 - T_8$ e assim por diante. A proposta do pensador francês se assemelha a circularidade ao modo dos antigos, segundo o modelo do curso natural que se dá por meio da repetição de formas iguais (dias, estações, etc.), dentro das quais é possível que novos eventos surjam.³⁷⁷

Nietzsche, por outro lado, afirma categoricamente *a repetição da mesma série de acontecimentos*. Dois aspectos, não achados na cosmologia de Blanqui, dão sustentação a esse enunciado. Em primeiro lugar, para afirmar que os *mesmos* eventos necessariamente se repetem, o filósofo alemão considera aprioristicamente que todos os estados da história cósmica estão necessariamente conectados, de forma que um estado “A” condiciona necessariamente um estado “B” e assim, indiretamente, o ciclo inteiro. Com isso, “um ciclo de séries idênticas seria absolutamente demonstrado.”³⁷⁸ A justificativa do filósofo para tal afirmação se encontra em um fragmento já apresentado em seções anteriores, onde declara:

Assumindo que o mundo tenha um certo *quantum* de força [*Kraft*], é evidente que qualquer deslocamento de poder [*Macht*] em qualquer lugar condiciona todo o sistema – portanto, juntamente com a causalidade de um após o outro, haveria uma dependência de um e de outro.³⁷⁹

O segundo aspecto que diferencia Nietzsche e Blanqui diz respeito ao próprio *tempo*, que, na concepção do autor alemão, deve representar um desses *estados* da história cósmica. Nietzsche vai nessa direção quando considera que tanto o *tempo* quanto o *espaço*, não mais podem ser pensados como duas entidades autônomas, pois decorrem da interação entre os elementos que constituem o Universo, os centros de força ou *quantas de potência*.

Quando pensados em conjunto com a natureza da força, abordada na seção anterior, esses dois pressupostos asseguram a repetição da mesma série de acontecimentos ou *estados*, que nada mais são do que determinadas configurações de força ou energia. Daí se segue que tudo já existiu e existirá novamente. Se quisermos ilustrar a proposta de Nietzsche, que prevê um sistema de *tempo finito e fechado*, teríamos:

³⁷⁷ Cf. GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 182.

³⁷⁸ FP, primavera de 1888, 14 [188].

³⁷⁹ FP, outono de 1885-1886, 2 [143].

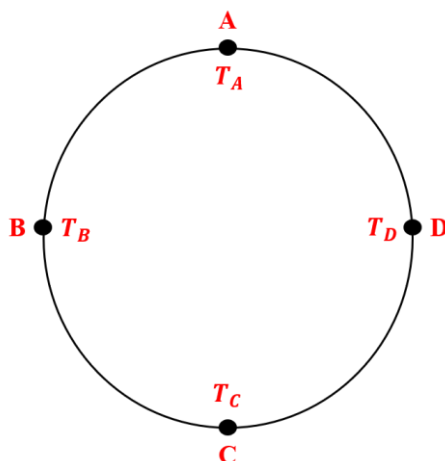


Figura 5: Representação do tempo no Eterno Retorno de Nietzsche (Imagem criada pelo autor).

Neste ciclo, cada ponto condiz com um estado de energia do Universo que condiciona necessariamente o próximo ($A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A + \dots$), culminando na eterna repetição dos *mesmos estados*. Ademais, em cada estado de energia, está embutida uma dimensão temporal ($T_A; T_B; T_C; T_D$), que também se repetirá infinitamente associada ao estado de energia da qual faz parte. Isto nos indica que apenas o modelo de Nietzsche desenvolve o *Eterno Retorno dos mesmos acontecimentos*. Afinal, para que os mesmos acontecimentos retornem na sua inteireza, além dos eventos necessitarem estar casualmente conectados, de forma que um dado estado vá necessariamente ser a causa do próximo, o próprio tempo experienciado no ciclo deve ser o mesmo. Do contrário, teríamos, no máximo, um retorno dos acontecimentos ou estados de energia “iguais” na forma ou semelhantes, mas que poderiam ser diferenciados em razão de terem ocorrido em tempos diferentes, como no caso de Blanqui. Sendo assim, até o *mesmo* o tempo deve retornar para que o Eterno Retorno seja, de fato, *do mesmo*.

Portanto, à luz da cosmologia de Nietzsche, nossa Terra, o sistema solar, as galáxias e tudo aquilo que há representam um estado de energia do cosmos. Este estado condicionará outro e, indiretamente, o ciclo inteiro. Essa imensa cadeia causal fechada sobre si mesma faz com que apenas uma Terra possa retornar, objetando, assim, o surgimento de incontáveis Terras semelhantes ou radicalmente diferentes. Explica-se, assim, porque vimos os animais de Zaratustra vocalizarem pelo protagonista na seção *O convalescente*:

Eu próprio estou entre as causas do eterno retorno. Eu retornarei, com este sol, com esta terra, com esta águia, com esta serpente — não para uma vida nova ou uma vida melhor ou uma vida semelhante: — Retornarei eternamente para esta mesma e idêntica vida, nas coisas maiores e também menores, para novamente ensinar o eterno retorno de todas as coisas.

No entanto, o sistema de Nietzsche traz consigo importantes implicações. A primeira delas foi previamente colocada, diz respeito ao tempo. Afinal, em uma cosmologia de tempo finito e fechado, torna-se impossível diferenciar os ciclos cósmicos, visto que o tempo experienciado ao longo do ciclo é sempre o mesmo. Portanto, sempre que passássemos pelo estado de energia “A” teríamos a sensação de passar por ele pela primeira vez. Isto explica porque Zarathustra não se recorda de já ter sido mestre do *Eterno Retorno do mesmo*. A revelação não lhe chega como reminiscência ou como sensação de *déjà vu*, ele a percebe como algo novo e inesperado. Para que sua doutrina faça sentido, o protagonista precisa admitir que dela já se esqueceu um número infinito de vezes e que será tomado inesperadamente por ela por toda eternidade.³⁸⁰ Em segundo lugar, e em consonância com sua crítica à teleologia, a proposta do filósofo alemão inviabiliza um relato sobre a origem dos acontecimentos. Vemos isso quando Zarathustra afirma que está entre as causas do Eterno Retorno. Ora, se o protagonista é uma das causas desse processo, ele se torna causa do ressurgimento dele mesmo, um disparate à luz do determinismo clássico, para o qual a causalidade serve para construção de uma representação sequencial dos eventos. Deste modo, não deixa de ser curioso notar que, na cosmologia de Nietzsche, muito embora os estados de energia do ciclo estejam casualmente conectados, haja essa clara *violação da própria noção de causalidade*, visto que se torna impossível fazermos um relato contundente sobre a origem dos acontecimentos quando analisamos o Universo em sua *totalidade*.

Findamos esta exposição fazendo dois adendos importantes. Em primeiro lugar, é interessante observar a maneira pela qual Nietzsche usa a primeira lei da termodinâmica para refutar a segunda e objetar, conseqüentemente, a ideia de uma *morte térmica do universo*. O filósofo alemão estava convencido de que “o princípio de conservação de energia exige o eterno retorno.”³⁸¹ Neste ponto, seu raciocínio não é de todo incorreto, haja vista que o *princípio de conservação da energia*, se analisado isoladamente, parece admitir duas doutrinas auto excludentes: 1) a doutrina do Eterno Retorno dos mesmos estados de energia; 2) a doutrina do fim de todos os movimentos em virtude de um equilíbrio térmico. A despeito dos resultados que embasavam a segunda proposta, Nietzsche opta pela primeira sobretudo em razão de seu apelo não teleológico. Em segundo lugar, é importante ressaltar que, muito embora a proposta de Nietzsche afirme uma relação condicionante entre os estados de energia do Universo, o que culmina na eterna repetição desses mesmos estados, isto não implica na

³⁸⁰ Cf. MARTON, Scarlett. O Eterno retorno do mesmo: Tese cosmológica ou imperativo ético? **Extravagâncias: Ensaio sobre a filosofia de Nietzsche**. São Paulo: Discurso Editorial e Editora Barcarolla, 2009. p. 110-111.

³⁸¹ FP, verão de 1886 – outono de 1887, 5 [54].

existência de uma eventual “ordem cósmica”. Afinal, o caráter geral do mundo permanece sendo, para Nietzsche, *caos* por toda eternidade, não no sentido de ausência de necessidade, mas de ausência de ordem, divisão, forma, beleza, sabedoria, intencionalidade, moralidade e quaisquer outras noções oriundas do antropomorfismo. O autor de Zarathustra é categórico ao afirmar que nosso Universo é desprovido de fins, de propósitos e também de acaso, já que “apenas em relação a um mundo de propósitos tem sentido a palavra ‘acaso’”.³⁸² Seu mundo é, conforme o próprio Nietzsche costumava o chamar, dionisíaco *par excellence*, pautado em um eterno criar-se-a-si-mesmo e destruir-se-a-si-mesmo. Trata-se de um *processo*, um *vir-a-ser*, em perpétua autogeração e autodestruição. Uma totalidade desprovida de estruturas ou substâncias estáveis, mas interconectada de *quantas de potência* instáveis e em permanente tensão, visto que o caráter dinâmico da força a impede de *não se exercer*, isto é, seu *querer-vir-a-ser-mais-forte* impede que cesse o combate por mais potência.³⁸³ Nosso Universo seria, portanto, um mar de forças que se precipitam sobre si mesmas, eternamente ativas e com enormes eras de retorno. Se por ventura ele permanece *uno*, não seria pela graça de um Ser superior, tampouco por obra do acaso, mas sim porque os centros de força estão interconectados desse modo. Ainda é preciso atribuir-se um nome para esse mundo? Pois bem, Nietzsche já o fez: “*Esse mundo é vontade de potência – e nada mais!*”³⁸⁴

3.5 Algumas objeções ao Eterno Retorno

Em face ao que foi exposto, não mais precisamos enfatizar o quanto as ideias de Boscovich embasaram a tese cosmológica desenvolvida por Nietzsche ao longo dos anos 1880. De forma que, nesta seção, colocaremos em evidência os argumentos desferidos contra a doutrina do Eterno Retorno centrados em três figuras: Ruggero Boscovich; Georg Simmel e Arthur Danto.

Quando examinamos o apêndice da obra magna de Boscovich, *Theoria Philosophiae Naturalis*, somos surpreendidos com uma conjectura, refutada pelo jesuíta, bastante próxima das reflexões cosmológicas de Blanqui, mas que também remete, em alguma medida, às teses cosmológicas fomentadas por Nietzsche.

As combinações de um número finito de termos são finitas em número; mas as combinações ao longo de toda a eternidade infinita devem ter sido infinitas em número, mesmo se assumirmos que o que se entende pelo

³⁸² GC, § 109.

³⁸³ Cf: MARTON, Scarlett. Por uma filosofia dionisíaca. **Nietzsche, seus leitores e suas leituras**. São Paulo: Discurso Editorial e Editora Barcarolla, 2010. p. 146.

³⁸⁴ FP, junho-julho de 1885, 38 [12].

nome de combinações é toda a série pertencente a tantos milhares de anos. Consequentemente, em uma agitação fortuita dos átomos, se todos os casos acontecem igualmente, como sempre acontece com uma longa série de coisas fortuitas, um deles está fadado a se repetir um número infinito de vezes.³⁸⁵

Boscovich parecia estar ciente de que sua teoria poderia conduzir a tal leitura. Em vista disto, o jesuíta teria se preocupado em apresentar um argumento contra essa eterna repetição. A primeira resposta dada por Boscovich é uma objeção a qualquer argumento que se baseie no conceito de acaso. Segundo ele, tudo teria uma causa, e aqueles que se posicionam contrariamente a isto erram no fato de considerarem que há algo verdadeiramente fortuito.³⁸⁶

Em seguida, o jesuíta parte para uma argumentação mais complexa, que trata da possibilidade de retorno de um conjunto finito de combinações a partir de um número finito de elementos. Tomando como exemplo o poeta romano Virgílio, Boscovich afirma:

Eu reconheço isso prontamente; que, se todas as letras que formam um poema de Virgílio são sacudidas ao acaso em uma bolsa e, em seguida, retiradas dela, e todas as letras são colocadas em ordem, uma após a outra, e esta operação é realizada indefinidamente, aquela combinação que formou o poema de Virgílio retornará depois de um certo número de vezes, se esse número for maior que algum número definido.³⁸⁷

Mas a dinâmica do Universo, afirma o jesuíta, é muito mais complexa do que o exemplo supracitado. Isto, porque os elementos constituintes de tudo que há no Universo seriam os *pontos materiais* ou centros de força, que, por suas interações, formam um *espaço* que possui três dimensões e, além disso, é infinitamente divisível em cada uma delas. Logo, mesmo que imaginemos que esses elementos estejam localizados ao longo de uma única linha, “haverá um número infinito de localizações para essa linha em relação a cada uma das três dimensões do espaço.”³⁸⁸ Ademais, quando acrescentamos não apenas a ordem dos *pontos materiais* nesta linha, mas também suas distâncias entre si, suas velocidades e direções descobrimos que cada um deles pode ser arranjado em um número infinito de maneiras possíveis em relação aos outros. Boscovich conclui:

Portanto, o número de casos não é finito, mas infinito da ordem expressa pela quarta potência do número de pontos triplicado pelo menos; e é assim, mesmo que haja uma curva definida de forças que também pode ser variada em uma infinidade de maneiras [...] Consequentemente, o número de combinações é infinito, de uma ordem imensamente superior à

³⁸⁵ BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. 381.

³⁸⁶ Cf: SMALL, Robin. **Boscovich contra Nietzsche**. *Philosophy and Phenomenological Research*, v. 46, no. 3, 1986. p. 420.

³⁸⁷ BOSCOVICH, Roger Joseph., op. cit., loc. cit.

³⁸⁸ SMALL, Robin. **Boscovich contra Nietzsche**. *Philosophy and Phenomenological Research*, v. 46, no. 3, 1986. p. 421.

ordem do infinito dos instantes de tempo; & assim, não só se segue que nem todas as combinações não são obrigadas a retornar um número infinito de vezes, mas a proporção mesmo daquelas que não retornam é infinita, de uma ordem muito elevada, ou seja, aquela que é expressa pelo a quarta potência do número de pontos aumenta duas vezes pelo menos, ou três vezes pelo menos, se escolhermos variar as leis das forças. Conseqüentemente, os argumentos desse tipo que são apresentados são fúteis e inúteis.³⁸⁹

Sendo assim, quando se trata do Universo, Boscovich considera totalmente falsa a ideia de que um número finito de elementos (*pontos materiais*) culmine necessariamente na repetição de um conjunto finito de combinações entre eles. Aliás, com sua argumentação, o jesuíta almeja mostrar que, se olharmos o mundo como um todo apenas em termos das combinações possíveis de seus elementos, devemos chegar à conclusão de que a ocorrência de qualquer combinação particular é infinitamente improvável. Mas o que teria arranjado os *pontos materiais* de tal modo que tornou possível o *nosso* Universo? Em consonância com suas crenças religiosas, Boscovich rejeita a noção de acaso e argumenta em favor de uma providência divina como sendo a causa do Universo que conhecemos:

Portanto, a menos que houvesse Um para selecionar, entre todas as combinações que são igualmente possíveis em si mesmas, uma das combinações regulares, seria infinitamente mais provável, sendo o infinito de ordem muito alta, que ocorresse uma série irregular de combinações e caos, ao invés de uma que era regular, tal como o Universo que vemos e nos maravilhamos. Então, para superar definitivamente essa improbabilidade infinita, seria necessário o poder infinito de um Fundador Supremo selecionando uma dentre aquelas combinações infinitas.³⁹⁰

Outra figura que expôs um interessante contra-argumento ao *Eterno retorno* foi Georg Simmel. Na obra *Schopenhauer und Nietzsche*, o sociólogo alemão faz uso de um modelo simples para mostrar que um número finito de elementos não terá necessariamente um número finito de configurações. Primeiramente, ele convida seu leitor a imaginar três discos sobrepostos, circulares e concêntricos com o mesmo diâmetro, prontos para girar com velocidades específicas em torno do mesmo eixo. Ademais, um ponto é marcado na circunferência de cada disco, de forma que os três pontos se encontram alinhados por um fio vertical imaginário quando os discos ainda estão em repouso, conforme ilustramos na figura abaixo:

³⁸⁹ BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922. p. 381.

³⁹⁰ *Ibid.*, p. 383.

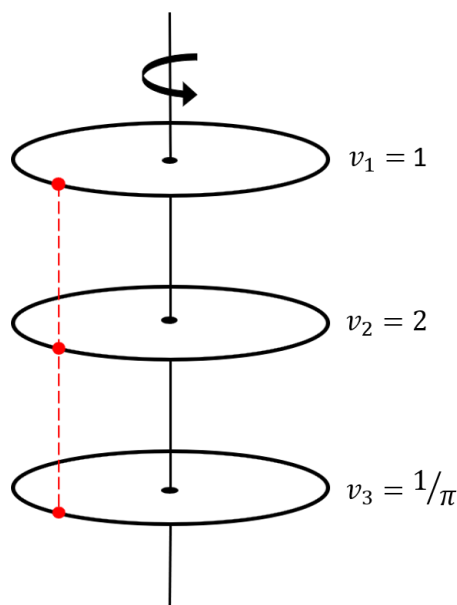


Figura 6: Representação do experimento mental de Simmel.
(Imagem criada pelo autor).

Quando postos em movimento, vemos que o segundo disco gira duas vezes mais rápido que o primeiro. Neste caso, os dois discos terão seus pontos novamente alinhados quando o primeiro tiver completado um giro e o segundo tiver completado dois. O mesmo tornará a acontecer quando o primeiro disco tiver completado o segundo giro e o segundo disco o quarto. Em suma, a situação inicial dos discos retornará infinitamente após n giros completos do primeiro disco e $2n$ giros do segundo. Que se forneça, agora, ao terceiro disco uma velocidade de giro de $1/\pi$. Deste modo, à medida que o primeiro disco completar 1; 2; 3... n giros, o terceiro terá girado $1/\pi$; $2/\pi$; $3/\pi$... n/π vezes. De acordo com a natureza do número π , nenhuma dessas frações corresponde a um número inteiro. Isso implica que o terceiro disco jamais terá completado um número inteiro de giros, quando o primeiro tiver completado um número inteiro. Com isto, só pode ocorrer o realinhamento entre os pontos do primeiro e do segundo disco, ao passo que o do terceiro estará sempre deslocado em relação aos dois primeiros, impossibilitando que aquele fio vertical, traçado no repouso dos discos, seja novamente observado. A configuração original, portanto, jamais irá se repetir.³⁹¹

Esse experimento puramente matemático atesta que a finitude dos elementos não necessariamente culmina na repetição das mesmas configurações. Deste modo, se em algum lugar do mundo houver três corpos cujos movimentos correspondam à proporção de

³⁹¹ Cf. SIMMEL, Georg. **Schopenhauer und Nietzsche**. Leipzig: Duncker und Humblot Verlag, 1907. p. 250-251.

movimento dos três discos apresentados, seríamos compelidos a concordar que estes jamais retornarão à configuração original em qualquer tempo.

É interessante observar que o contra-argumento de Simmel resguarda semelhanças com a refutação elaborada por Boscovich. Acompanhando o raciocínio do sociólogo alemão, vemos que seu experimento depende da suposição de que um número irracional como " π " pode ser usado para medir algo no mundo real, neste caso a velocidade de um objeto em movimento. Para pensar na velocidade dessa maneira, é preciso fazer a mesma suposição sobre o espaço ou sobre o tempo. Afinal, considerando a posição de " π " no denominador da expressão, ele parece estar servindo como medida de tempo. Isso lembra a premissa da afirmação de Boscovich de que o número de arranjos possíveis entre os *pontos materiais*, mesmo dentro de uma parte finita do espaço, deve ser infinito. Boscovich assumia a divisibilidade infinita do espaço, ao passo que Simmel parece se basear na divisibilidade infinita do tempo.³⁹²

Por fim, outro nome que apresentou contra-argumentos à doutrina do *Eterno Retorno* foi o filósofo norte-americano Arthur Danto, que expôs as fragilidades da proposta de Nietzsche a partir da noção de energia. Inicialmente, o filósofo norte-americano nos convida a imaginar um sistema conservativo cuja energia total tenha um número finito, o qual chamaremos de 6. Sabendo que parte da energia desse sistema é cinética, suponhamos, agora, que esse modo energia aumente, temos, então, que a energia potencial deve diminuir, mas a uma taxa tal que a primeira se aproxima de 6, enquanto a última se aproxima de 0. Danto argumenta que esses limites poderiam ser aproximados indefinidamente sem serem atingidos, e poderia, em princípio, haver um número infinito de “estados” de energia cinética, tendo uma magnitude diferente a cada instante, sem a repetição de nenhuma única magnitude.³⁹³

Em suma, Danto está argumentando que, uma vez que um número infinito de tais medidas é possível mesmo dentro do limite estabelecido, o número de estados totais de energia também deve ser infinito. O argumento do filósofo norte-americano, diferentemente de Simmel, não é puramente matemático. Em vez disso, envolve uma questão sobre o caráter da força ou energia. É possível que certo tipo de energia se aproxime do limite zero indefinidamente sem alcançá-lo? Ou existe um quantum de energia que representa o limite de qualquer processo? Muitos cientistas neste século sustentaram que existe tal quantum e, se estiverem corretos, o argumento de Danto deve ser inválido.³⁹⁴

³⁹² Cf: SMALL, Robin. Boscovich contra Nietzsche. *Philosophy and Phenomenological Research*, v. 46, no. 3, 1986. p. 426.

³⁹³ DANTO, Arthur. *Nietzsche as philosopher*. New York: Columbia University Press, 2005. p. 188.

³⁹⁴ Cf: SMALL, Robin. Boscovich contra Nietzsche., op. cit ., p. loc. cit.

3.6 Entrando no jogo científico

Creemos ter demonstrado nas seções anteriores como a tese cosmológica de Nietzsche foi fortemente influenciada pelos resultados da ciência natural oitocentista. No entanto, não deixa de chamar atenção que um crítico contumaz da pretensa “verdade científica” e da própria crença na causalidade – lembremos que em incontáveis passagens o filósofo alemão ressalta o caráter ficcional do respectivo conceito – adote um vocabulário científico para teorizar sobre a estrutura interna do mundo e postule, inclusive, uma relação condicionante entre os estados de energia do Universo visando assegurar o retorno do mesmo ciclo.

Em face disto, poderíamos indagar: O que pretende Nietzsche com sua proposta? Queria ele uma comprovação ou fundamentação científica de sua tese cosmológica? Se sim, quais eram suas motivações? Não estaria o filósofo, com tal postura, caindo nas malhas da velha verdade objetiva, tão estimada pela tradição metafísica por ele outrora criticada? E como a versão existencial do *Eterno Retorno do mesmo* se harmoniza com a versão cosmológica? Serão sobre essas questões centrais que nos deteremos a partir de agora.

Em outra carta endereçada a Peter Gast, enviada após a publicação da obra *Gaia ciência*, Nietzsche transparece claramente sua intenção de buscar respaldo científico para a doutrina do Eterno Retorno:

Pois bem, meu caro amigo, mais uma vez VOCÊ suportou a terrível provação da correção, eu parabenizo você e eu por isso – espero que você não tenha ficado com raiva de mim apesar disso! Cerca de um quarto do material original eu guardo para mim (para um tratado científico).³⁹⁵

A busca por um tratamento científico do Eterno Retorno é também testemunhada por Lou Salomé. Foi aparentemente no Sacro Monte di Orta, situado ao norte da Itália, que Nietzsche teria revelado, por vez primeira, a doutrina do Eterno Retorno para sua amada.³⁹⁶ Lou Salomé não demonstrara grande entusiasmo com as pretensões científicas do amigo, mas as relatou em uma passagem da biografia dedicada ao autor de Zaratustra:

Naquela época [1882], como eu disse, a ideia do Eterno Retorno ainda não havia se tornado uma convicção para Nietzsche, ela estava apenas em fecundação. Ele pretendia tornar sua doutrina dependente de se e até onde ela poderia ser fundamentada cientificamente. Trocamos várias cartas sobre o assunto, e as afirmações de Nietzsche sempre levaram à opinião errônea de que era possível, com base nos estudos físicos e na teoria atômica, obter uma base cientificamente irredutível para sua ideia. Foi

³⁹⁵ Carta para Peter Gast, BVN, 14 de agosto de 1882. 281.

³⁹⁶ Nietzsche e a “jovem russa” se conheceram em abril de 1882, na cidade Roma, por intermédio do amigo Paul Rée. Do encontro, uma prolífica amizade intelectual se estabeleceu, que fez infelizmente veio a ser abalada pela disputa dos amigos pelo amor de Salomé. Para um relato detalhado sobre esse período marcante na vida de Nietzsche, cf: JANZ, Curt Paul. **Friedrich Nietzsche: Uma biografia – Volume II**. Tradução: Markus A. Hediger. Petrópolis: Vozes, 2016. p. 92-130.

então que decidiu estudar ciências naturais exclusivamente por dez anos em Viena ou na Universidade de Paris. Só depois de anos de silêncio absoluto ele quis aparecer entre o povo como o mestre do eterno retorno.³⁹⁷

O relato de Lou Salomé vai na direção da carta endereçada a Gast e confirma as pretensões do filósofo de achar uma fundamentação para sua tese cosmológica, que considerava “*a mais científica* de todas as hipóteses possíveis.”³⁹⁸ Todavia, isto não significa dizer que, para Nietzsche, o valor de sua doutrina dependesse de um respaldo científico. Ao almejar uma fundamentação para o *Eterno Retorno do mesmo*, entendemos que o filósofo atende seu instinto pragmático, pois, muito embora se sagre como um dos mais ferrenhos críticos ao empreendimento científico de seu tempo, denunciando-o como a “forma mais recente e mais nobre” do ideal ascético³⁹⁹, Nietzsche não se abstém de fazer um uso instrumental do saber científico.⁴⁰⁰

Tal postura é bastante compreensível quando levamos em conta a grande transformação cultural que as ciências provocaram no transcurso do período oitocentista. Nietzsche se desloca da seara puramente filosófica em decorrência da percepção de que a ciência dominara o século XIX e que qualquer tentativa de emplacar um projeto filosófico deveria levar em consideração o saber científico dali em diante. Como um fino estrategista, resolve, então, se apropriar do discurso científico para apresentar seu pensamento abissal. Em outros termos, a terminologia científica representava, para Nietzsche, uma oportunidade de disseminar sua doutrina, uma forma de tornar inteligível para os outros aquilo que lhe parecia, em muitos momentos, indizível.⁴⁰¹

Além disso, não esqueçamos que, no debate sobre “mundos hipotéticos”, a ciência termodinâmica vocalizava com eloquência a teleológica ideia de uma *morte térmica do universo*, uma proposta oriunda do mecanicismo e que possuía estreita proximidade com as concepções fomentadas pela tradição metafísica. O autor de Zarathustra reconhece, então, que é preciso enfrentá-la em seu próprio campo e, também por isso, entra no “jogo científico”

³⁹⁷ ANDREAS-SALOMÉ, Lou. **Friedrich Nietzsche in seinen werken**. Wien: Verlag Von Carl Konegen, 1894. p. 224.

³⁹⁸ FP, verão de 1886 – outono de 1887, 5 [71].

³⁹⁹ GM III, 23.

⁴⁰⁰ Cf: MARTON, Scarlett. O Eterno retorno do mesmo: Tese cosmológica ou imperativo ético? **Extravagâncias: Ensaios sobre a filosofia de Nietzsche**. São Paulo: Discurso Editorial e Editora Barcarolla, 2009. p. 103.

⁴⁰¹ Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 210.

disposto a combater todas aquelas propostas que não passam de *espectros* de uma “velha verdade” que ele busca superar.⁴⁰²

Não se pode, portanto, incorrer no erro de reduzir a doutrina do *Eterno Retorno do mesmo* à prova científica, pois os intentos de Nietzsche vão muito além das ambições dos cientistas naturais. A profundidade da doutrina enunciada por Zarathustra pode ser observada justamente nas seções *Da visão e enigma* e *O convalescente*. Nelas, o protagonista exorta tanto o anão, quanto seus animais, por simplificarem demais seu pensamento abissal.

“Tudo que é reto mente”, murmurou desdenhosamente o anão. “Toda verdade é curva, o próprio tempo é um círculo.” “Ó espírito de gravidade!”, falei irritado, “não tornes tudo tão leve para ti! Ou te deixo acororado onde estás, pernetá — e eu te trouxe bem alto! Olha”, continuei a falar, “esse instante! Desde esse portal, uma longa rua eterna conduz para trás: atrás de nós há uma eternidade. Tudo aquilo que pode andar, de todas as coisas, não tem de haver percorrido esta rua alguma vez? Tudo aquilo que pode ocorrer, de todas as coisas, não tem de haver ocorrido, sido feito, transcorrido alguma vez?”⁴⁰³

Tudo se rompe, tudo é novamente ajeitado; eternamente constrói-se a mesma casa do ser. Tudo se despede, tudo volta a se saudar; eternamente fiel a si mesmo permanece o anel do ser. Em cada instante começa o ser; em redor de todo Aqui rola a esfera Ali. O centro está em toda parte. Curva é a trilha da eternidade.” — Ó bufões e realejos que sois!, respondeu Zarathustra novamente sorrindo, como bem sabeis o que teve de se cumprir em sete dias: — — e como aquele monstro me entrou na garganta e me sufocou! Mas eu lhe cortei a cabeça com os dentes e a cuspi para longe.⁴⁰⁴

Os coadjuvantes reduzem o “peso” do pensamento de Zarathustra, repetindo-o como uma constatação fútil, banal. O protagonista, por outro lado, entende que sua doutrina precisa ser internalizada e vivida para que seu “peso” psicológico possa recair devidamente sobre os ombros daqueles poucos homens que com coragem são capazes de afirmar: “Isso era vida? Muito bem! Mais uma vez!”⁴⁰⁵ Assim, se insistirmos em tratar a doutrina do *Eterno Retorno do mesmo* como uma mera descrição da realidade recaímos no mesmo erro do anão e dos animais de Zarathustra, pois esquecemos que o propósito de Nietzsche é conduzir o homem a uma nova visão de mundo que traz em seu cerne não apenas o *Eterno Retorno*, mas também a *vontade de potência* e o *Übermensch*.⁴⁰⁶

Torna-se, portanto, cada vez mais inviável compreender o *Eterno retorno do mesmo* unicamente pela ótica da ciência e ignorando suas profundas implicações filosóficas. Assim

⁴⁰² Cf: MÜLLER-LAUTER, Wolfgang. **Nietzsche: sua filosofia dos antagonismos e os antagonismos de sua filosofia**. São Paulo: Editora UNIFESP, 2009. p. 292.

⁴⁰³ ZA II, Da visão e enigma.

⁴⁰⁴ ZA II, O convalescente.

⁴⁰⁵ ZA II, Da visão e enigma.

⁴⁰⁶ Cf: GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007. p. 216.

sendo, consideramos que qualquer guinada científica feita por Nietzsche deve ser encarada como uma tentativa de achar um caminho capaz de elevar o homem, levando-o a considerar a possibilidade de um *Eterno Retorno do mesmo* – pelo menos como uma dinâmica física – e preparando-o para uma compreensão das nuances filosóficas – ética e estética – que sua ideia contém.⁴⁰⁷

A exortação do filósofo ao indivíduo é viver *como se* a dinâmica do mundo fosse caracterizada pela circularidade, não se pode esperar que a ciência ofereça certezas neste aspecto. Com tal pensamento, Nietzsche se antecipa, de alguma forma, aos estudiosos que, tal como Simmel, sublinharam as fragilidades científicas de sua proposta. Tais comentadores se esquecem que o importante, para Nietzsche, não é propriamente a comprovação científica do *Eterno Retorno do mesmo*, isto soa demasiado tacanho perto de suas pretensões. Seu desejo era elaborar uma doutrina que fosse suficientemente clara na descrição de um *possível* estado de coisas, a fim de estimular um determinado estado de espírito no homem. Problematizar demasiadamente a validade científica do *Eterno Retorno do mesmo* significa ficar preso a um discurso incapaz de apreender seu valor filosófico, significa não poder abandonar a errônea crença de que Nietzsche estava mais interessado na pesquisa científica do que em suas consequências éticas.⁴⁰⁸

Ademais, o autor de Zarathustra sequer poderia ambicionar uma descrição fidedigna da realidade, pois estava convencido de que todas as nossas asserções sobre o mundo figuram apenas como *interpretações*.⁴⁰⁹ Tal fato, no entanto, não diminui o valor de sua doutrina. Afinal, muito embora reconhecesse que sua tese cosmológica constituía *uma* interpretação, o filósofo alemão não a toma apenas como *mais uma*. A doutrina do *Eterno Retorno do mesmo* lhe parece especial por se encaixar em um projeto filosófico audaz que se propõe a libertar o indivíduo das velhas amarras metafísicas e teleológicas, elevando-o a uma nova visão de mundo que determina uma atitude de plena aceitação da vida ou da imanência. É possível dizer que tal proposta corresponde à *verdade*? Ora, se corresponde ou não, isto não fazia grande diferença para Nietzsche, que prefere avaliar as teorias e hipóteses científicas tendo como parâmetro a única coisa que não pode ser avaliada: a vida.⁴¹⁰ Ao submeter suas ideias

⁴⁰⁷ Ibid., p. 209.

⁴⁰⁸ Ibid., p. loc. cit.

⁴⁰⁹ Cf: AZEREDO, Vânia Dutra de. A interpretação em Nietzsche: perspectivas instintuais. **Cadernos Nietzsche**, v. 12, 2002. p. 72.

⁴¹⁰ “É preciso estender ao máximo as mãos e fazer a tentativa de apreender essa espantosa finesse [finura], a de que o valor da vida não pode ser estimado. Não por um vivente, pois ele é parte interessada, até mesmo objeto da disputa, e não juiz; e não por um morto, por um outro motivo.” (CI, O problema de Sócrates, § 2).

ao crivo da vida, o filósofo passa a tomar como verdadeiras aquelas hipóteses científicas capazes de conservar, facilitar e potencializar a vida humana.

Sendo assim, ainda que o *Eterno Retorno do mesmo* se preste a refutações e incorra em uma mentira, ou seja, em uma descrição incorreta da realidade, isto de forma alguma serviria de argumento definitivo para a não aceitação da doutrina. Especialmente, porque Nietzsche bem sabia da importância do autoengano para a sobrevivência da espécie humana. Diz ele, na obra *A Gaia ciência*:

Mas por que não enganar? E por que não se deixar enganar? [...] A pessoa não quer deixar-se enganar supondo que é prejudicial, perigoso, funesto? Que sabem vocês de antemão sobre o caráter da existência, para poder decidir se a vantagem maior está do lado de quem desconfia ou de quem confia incondicionalmente? E se as duas coisas forem necessárias, muita confiança e muita desconfiança.⁴¹¹

Nenhum ser vivo teria se conservado, caso a tendência oposta de afirmar antes que adiar o julgamento, de errar e inventar antes que aguardar, de assentir antes que negar, de julgar antes que ser justo – não tivesse sido cultivada com extraordinária força.⁴¹²

Uma vez que indicamos que o autor de *Zaratustra* define a *verdade* ao modo dos pragmatistas, isto é, por sua eficácia, permitimo-nos fazer um breve adendo sobre esse tema. É possível supor que o posicionamento de Nietzsche em favor do ele chama de “falsificações úteis” contradiga, em certa medida, a argumentação em prol da proibição intelectual, amplamente defendida por ele ao longo da vida. Contudo, a aparente contradição se dissipa quando encaramos a crítica à *vontade da verdade a todo custo*⁴¹³ como uma tentativa do filósofo de elevar a *vida saudável* a um patamar superior ao conhecimento verdadeiro. Assim, se o bem-viver é alçado ao primeiro plano, somos compelidos a aceitar que, em muitos momentos, a *mentira*, o engano de si mesmo e a ilusão se revelam melhores incentivadores de *nossa* saúde mental do que a *verdade* e, por conseguinte, devem ser estimulados.

Mas de forma alguma isso implica na eliminação da *vontade de verdade*; do rigor investigativo ou da ânsia por conhecimento, uma vez que sempre haverá aqueles espíritos corajosos que estão dispostos a enveredar pelo incerto e desgastante caminho do conhecimento, que pode, inclusive, vir a comprometer a vida saudável daqueles que nele se aventuram.⁴¹⁴ Não à toa, Nietzsche corrobora com a advertência do personagem Manfredo, criado por Lord Byron, a todos os que insistem em trilhar o árduo caminho do saber: “O

⁴¹¹ GC, § 344.

⁴¹² GC, § 111.

⁴¹³ GM III, 24.

⁴¹⁴ “Quanta verdade um espírito poderia suportar, quanta verdade um espírito ousaria enfrentar? Cada vez mais essas suposições tornam-se para mim a medida real de valor [...] Todos os passos em direção ao conhecimento resultam da coragem, do rigor pessoal, da clareza com respeito a si mesmo” (EH, Prefácio, § 3).

sofrimento é conhecimento: aqueles que mais sabem devem lamentar mais profundamente a verdade fatal: A Árvore do Conhecimento não é a Árvore da Vida.”⁴¹⁵

3.7 O eterno retorno na cosmologia contemporânea

Caso houvesse vivido para ver o alvorecer do século XX, Nietzsche teria experienciado um dos momentos mais marcantes na história da ciência, que durante o primeiro quarto desse século foi palco de importantes *revoluções* que mudaram radicalmente nossas concepções mais intuitivas acerca da realidade natural.⁴¹⁶ Dentre esses movimentos de ruptura podemos destacar a revolução relativística, que representou um desfecho da crise da mecânica newtoniana que tanto atormentou as principais mentes da Física oitocentista.

Apesar de ser comumente centrada na figura de Albert Einstein, a primeira fase da revolução relativística decorre de um trabalho colaborativo que agregou, ao menos, outros três grandes nomes da *intelligentsia* científica da época, são eles: Henri Poincaré, Hendrik Lorentz e Hermann Minkowski. O resultado deste trabalho de muitas mãos foi a *Teoria da Relatividade Especial* (TRE), que a partir da combinação de dois princípios – *Princípio da Relatividade* e *Princípio da constância da velocidade da luz* – provocou uma profunda modificação em nossas velhas concepções de espaço, tempo e simultaneidade dos acontecimentos.⁴¹⁷

Ao preço de uma profunda reformulação na base teórica da mecânica clássica, Einstein e seus contemporâneos superaram parcialmente a crise que se arrastava desde a Física oitocentista, reestabelecendo a unificação entre os fenômenos mecânicos, termodinâmicos, ópticos e eletromagnéticos. Restava, no entanto, um importante ingrediente que não foi contemplado pela TRE: a gravidade. Afinal, a primeira versão da Teoria da Relatividade estava circunscrita aos referenciais inerciais ou não acelerados e, em razão disso, não poderia servir de base para uma nova teoria da gravitação que viria substituir a proposta newtoniana.

Essa segunda fase da revolução relativística foi basicamente desenvolvida por Einstein, que nos anos subsequentes promoveu mudanças em seu antigo arcabouço teórico até

⁴¹⁵ BYRON, George Gordon. **Manfred: A dramatic poem**. London: John Murray; Albemarle-Street, 1817. p. 07.

⁴¹⁶ Aqui, o termo “revolução” é empregado em sentido kuhniano. Para mais detalhes, cf: KUHN, Thomas Samuel. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2013.

⁴¹⁷Cf: EINSTEIN, Albert. Sobre a eletrodinâmica dos corpos em movimento. **Textos fundamentais da física moderna: O Princípio da Relatividade**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2014. p. 47-86.

chegar no formalismo tensorial necessário para expressar as equações de campo gravitacional que representam o núcleo duro da *Teoria da Relatividade Geral* (TRG).⁴¹⁸ Enquanto na TRE tínhamos a estrutura métrica do espaço-tempo unificado de Minkowski – que substituiu os absolutos espaço e tempo newtonianos –, a TRG trazia uma métrica que substituiu o caráter absoluto e especial da métrica de Minkowski, fazendo-a depender, em cada ponto do espaço-tempo, de seu conteúdo energético e material.⁴¹⁹ Tal releitura na métrica relativística viabilizou a geometrização do fenômeno gravitacional, de forma que, nesse novo registro, a gravidade deixava de ser vista como uma força e passaria a ser uma propriedade geométrica do espaço-tempo.⁴²⁰

Após formular a TRG, Einstein se propôs aplicar suas equações do campo gravitacional ao cosmos. Aqui começava um momento decisivo na história da ciência, uma vez que tal atitude culminou no surgimento da *cosmologia científica*. Não porque antes de Einstein não houvesse tentativas de tornar a cosmologia uma disciplina científica, mas porque, ao afirmar a universalidade do fenômeno gravitacional, sua proposta viabilizava, por vez primeira, a emergência de um programa cosmológico erguido em torno dessa interação fundamental.⁴²¹

É mérito de Einstein ter fincado as bases desse novo ramo que deveria representar, em sua entender, a “refundação da Física”.⁴²² No entanto, é também verdade que o primeiro modelo cosmológico está associado ao “maior erro” da vida intelectual do físico alemão. Pois, para manter-se fiel às concepções herdadas de sua educação oitocentista, Einstein preferiu modificar suas célebres equações de campo gravitacional em razão destas serem incompatíveis com um Universo eterno e estático, uma concepção assumida aprioristicamente por ele como sendo a verdadeira descrição do cosmos.⁴²³ Não tardou para que o equívoco do fundador da cosmologia científica viesse à tona, pois, em 1929, o astrônomo Edwin Hubble demonstrou que quanto mais distante estivermos das galáxias com maior velocidade elas se afastam de nós. Esse era, portanto, um forte indício de que o Universo não era estático, mas sim expansivo.⁴²⁴

⁴¹⁸ Cf: BASSALO, José Maria Filardo. **Einstein**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013. p. 69-70.

⁴¹⁹ Cf: NOVELLO, Mário. **O que é Cosmologia?: A Revolução do pensamento cosmológico**. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 2006. p. 51.

⁴²⁰ Cf: CUSHING, James T. **Philosophical Concepts in Physics**. New York: Cambridge University Press, 2000. p. 252.

⁴²¹ RIBEIRO, Marcelo Byrro; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Cosmologia e pluralismo teórico. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 2, n. 4, 2004. p. 520.

⁴²² Cf: NOVELLO, Mário., op. cit., p. 73.

⁴²³ Cf: Ibid., p. 47.

⁴²⁴ BAGDONAS, Alexandre; ZANETIC, João; GURGEL, Ivã. Quem descobriu a expansão do universo? Disputas de prioridade como forma de ensinar cosmologia com uso da história e filosofia da ciência. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, 2017. p. e2602-3.

A descoberta de Hubble referente ao afastamento regular das galáxias associada à Teoria da Relatividade levou à convicção de que vivemos em um Universo que efetua movimento global de expansão e que, conseqüentemente, seu volume foi menor no passado. Com isto, ganha forma e fama a proposta que tão logo se consolidaria como modelo padrão da cosmologia científica: a famigerada teoria do *Big Bang*, cuja história se inicia com as soluções matemáticas expansionistas promovidas pelo cosmólogo russo Alekandr Friedman.⁴²⁵ Certamente, o traço mais distintivo e problemático dessa proposta diz respeito ao seu caráter teleológico, expresso por uma singularidade inicial, onde grandezas físicas como curvatura do espaço-tempo, temperatura e densidade de energia tendem a valores infinitos. Na visão dos adeptos do modelo padrão, esse seria o começo do mundo. Na opinião dos opositores, não passa de uma perniciosa brecha que sustenta um cosmos irracional.⁴²⁶

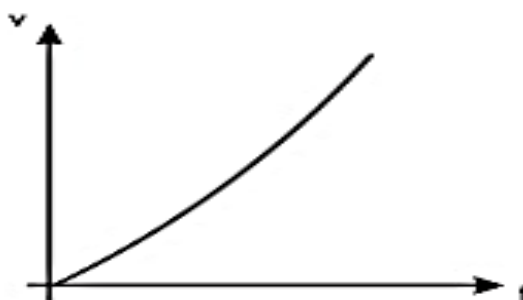


Figura 7: Representação gráfica da variação do volume espacial V do modelo de universo de Friedmann com tempo cósmico t . Note-se para o fato de que, em certo momento, a função tem valor zero, comumente identificado pelos adeptos da hipótese do Big Bang como sendo a singularidade inicial que demarcaria o começo dos tempos. Imagem extraída de (NOVELLO, 2005, p. 68).

Caso vivesse para ver a difusão dessa proposta, é bastante provável que Nietzsche a rejeitasse como sendo mais uma sombra do velho Deus morto na cultura ocidental, e persistisse na defesa das cosmologias cíclicas, que ao fim do século XX ressurgiam dentro da cosmologia científica como alternativas à teleológica hipótese do *Big Bang*.⁴²⁷ Nesses

⁴²⁵ J. A. S, Lima; R. C, Santos. 100 Anos da Cosmologia Relativística (1917-2017). Parte I: Das Origens à Descoberta da Expansão Universal (1929). *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 40, no. 1, 2018. p. e1313-9.

⁴²⁶ Cf: NOVELLO, Mário., op. cit., p. 112.

⁴²⁷ A razão para o resgate dos modelos de universos cíclicos ou com ricochete decorre sobretudo de uma falha nas previsões do modelo padrão durante anos 90 do século passado. A hipótese do Big Bang previa originalmente um *parâmetro de desaceleração* para a expansão do Universo, em virtude do caráter universal e unicamente atrativo da força gravitacional. No entanto, medidas da luminosidade e *redshift* de explosões de supernovas do tipo Ia trouxeram fortes evidências de que o Universo teria sofrido uma transição de fase e que passa atualmente por uma fase de expansão *acelerada*, de forma que no passado o Universo expandiu-se mais lentamente do que hoje em dia. Foi graças a esse duro golpe na hipótese do Big Bang que se abriu caminho para o fortalecimento de novas concepções cosmológicas que passaram a duelar em pé de igualdade com o modelo

modelos cosmológicos, não há uma singularidade inicial e, conseqüentemente, não há um começo ou “momento de criação” do Universo, pois o tempo seria infinito, ao passo que a quantidade de energia ou força seria finita. O cosmos se expandiria e se contrairia sucessivamente e por toda a eternidade, atingindo eventualmente um volume ou raio mínimo, mas sem atingir o valor zero (singularidade) antes de voltar a expandir-se. Nessa interpretação, tal como na cosmovisão heraclitiana, o Universo cria-se e destrói-se eternamente, o que nos dá, dentro das cosmologias com ricochete, modelos cosmológicos cíclicos que apontam na direção de um Eterno Retorno.⁴²⁸

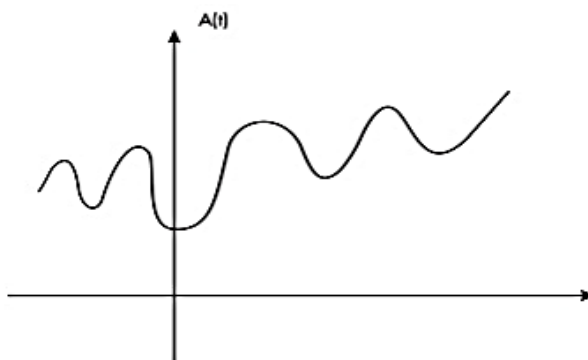


Figura 8: Representação gráfica da dependência temporal do raio do universo $A(t)$ através de uma sequência ilimitada de ciclos sem singularidade. Imagem extraída de (NOVELLO, 2005, p. 121).

Mas, conforme destacamos anteriormente, um Universo pautado pelo Eterno Retorno não necessariamente está fadado ao retorno dos *mesmos acontecimentos*. De forma que o *Eterno Retorno do mesmo* é, antes, um caso particular de cosmologia cíclica. Em vista disso, poderíamos indagar: Seria possível pensarmos o Eterno Retorno de Nietzsche, isto é, do *mesmo*, no contexto da cosmologia científica? É pressuposto que sim. Se nos permitirmos especular, poder-se-ia ainda dizer que tal proposta estaria intimamente associada a uma estrutura oriunda do modelo cosmológico de Kurt Gödel: As Curvas de tipo-tempo fechadas (CTC's para *Closed Timelike Curves*).

O programa cosmológico de Gödel é indubitavelmente peculiar e controverso. Para seus críticos, representava um incômodo ou defeito teórico da TRG que permitia tal solução. Para seus apoiadores, tratava-se de uma revolução dentro da própria revolução relativística. Em síntese, a geometria do modelo de Gödel partia da hipótese de que as equações que descrevem o comportamento da gravitação no Universo são dadas pela segunda solução da TRG,

padrão da cosmologia. (Cf. NOVELLO, Mario. **Do big bang ao Universo Eterno**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2010).

⁴²⁸ NEVES, Juliano. O eterno retorno hoje. **Cadernos Nietzsche**, v. 32, 2013. p. 292.

contendo uma fonte de matéria identificada a fluido perfeito sem dependência temporal e dotado de uma propriedade que o singularizava: uma rotação local, isto é, em cada ponto do espaço em que a matéria inerte se apresenta existiria um eixo de rotação em torno do qual a matéria gira.⁴²⁹ É justamente esse caráter rotacional a chave para compreendermos uma série de propriedades incomuns do Universo de Gödel, entre as quais se destaca a existência das CTC's, estruturas reservadas a zonas específicas do cosmos onde os efeitos rotacionais seriam demasiado intensos.

O que produz grande estranheza na estrutura pensada por Gödel é a propriedade segundo a qual a trajetória fechada ocorre na estrutura do espaço-tempo, ou seja, trata-se de uma curva na qual um viajante que por ela se aventurasse poderia passar mais de uma vez pelo mesmo ponto do espaço-tempo. Isto significa que os eventos no interior de uma CTC aparecem conectados de tal modo que é teoricamente possível que haja caminhos onde tanto P influencie a ocorrência de Q quanto Q influencie a ocorrência de P ⁴³⁰, conforme ilustra a figura seguinte:

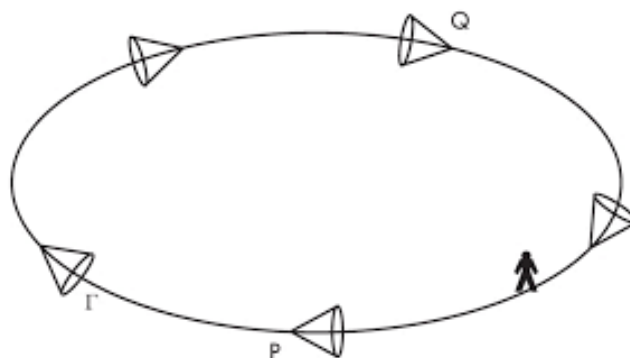


Figura 9: Representação de um observador viajando através de uma CTC. Imagem extraída de (NOVELLO, 2005, p. 80).

É oportuno salientar que, mesmo dentro de uma CTC, todos os corpos materiais devem viajar no interior de um *cone de luz* local, uma norma oriunda da TRE, que afirma a impossibilidade de um corpo se movimentar com velocidade igual ou superior a da luz. Em síntese, um observador dentro do seu *cone de luz*, além de satisfazer todas as leis da física, conserva a ideia primitiva de causalidade e evolução temporal, que afirma que o tempo flui do passado em direção ao futuro. A imagem indica que a proposta de Gödel satisfaz essa norma da TRE, mas é justamente essa concordância que contribui ainda mais para a estranheza do

⁴²⁹ Cf. NOVELLO, Mário. **O que é Cosmologia?: A Revolução do pensamento cosmológico**. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 2006. p. 131.

⁴³⁰ Cf. GÖDEL, Kurt. An example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Field Equation of Gravitation. **Reviews of Modern Physics**, v. 21, no. 03, 1949. p. 447.
Idem. **Máquina do tempo: um olhar científico**. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 2005. p. 77.

seu modelo cosmológico. Afinal, como é possível existir uma estrutura que concomitantemente respeita a regra máxima de que os corpos sempre caminham no interior de um *cone de luz* local e ainda permita um viajante retornar infinitas vezes ao ponto P ? A fim de respondermos essa questão, desenvolveremos um exemplo com base na figura seguinte:

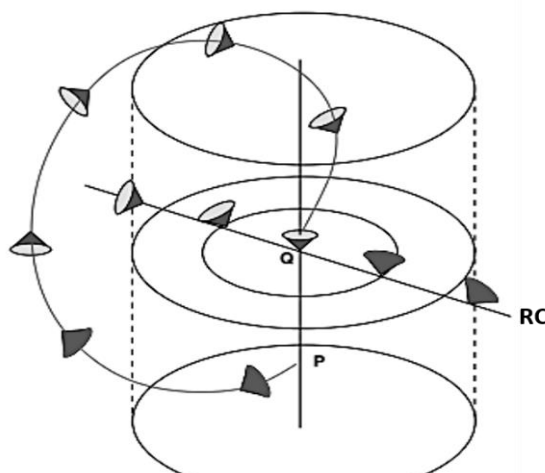


Figura 10: Representação de um observador viajando através de uma CTC. Imagem adaptada de (DAHMEN, 2006, p. 536).

Consideremos, pois, um observador que inicia uma viagem partindo de um ponto Q (associado ao ano de 2020). Em um Universo de Gödel, esse viajante descreve uma espiral para cima até ultrapassar o raio crítico (RC) do cilindro, momento em que os efeitos rotacionais tornar-se-iam mais intensos a ponto de “tombarem” o *cone de luz* do viajante em sentido anti-horário. A modificação no *cone de luz* acarreta em uma experiência temporal radicalmente diferente daquela experienciada no momento da partida, muito embora a percepção temporal do viajante indique que ele está caminhando do passado em direção ao futuro. Será somente quando retornar ao cilindro e aterrissar que o viajante constatará que não avançou para o futuro, mas retornou a um ponto já visitado, P (associado ao ano de 2019).⁴³¹

Não se trata, portanto, de um mero retorno ao mesmo ponto do *espaço*, mas sim do *espaço-tempo*. O que significa que o viajante retornaria a um local e momento no passado, tendo a inusitada oportunidade de ver a si mesmo em um período anterior ao da sua viagem. Mais ainda, em virtude das propriedades das CTC's, seríamos compelidos a considerar que a chegada do viajante no ponto P (2019) se mostra como uma das causas para sua partida no ponto Q (2020), e vice-versa. Torna-se, portanto, evidente que esse tipo de curva abre espaço

⁴³¹ Cf: DAHMEN, Sílvia R. Gödel e Einstein: E quando o tempo não resiste à amizade? **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, no. 4, 2006. p. 536.

para aquilo que Einstein criticou como sendo “paradoxos relativos à conexão causal”⁴³², haja vista que os eventos podem vir a ser causas de si mesmos, o que inviabilizaria um discurso contundente sobre a *origem* dos acontecimentos no interior do ciclo.

Mas o que essa instigante estrutura concebida por Gödel tem a ver com o *Eterno Retorno do mesmo*? Ora, se estendidas para o cosmos como um todo, as propriedades das CTC’s asseguram um infundável retorno dos mesmos acontecimentos, visto que os eventos em seu interior compõem um ciclo cuja conexão é tal que um ponto ou evento deve condicionar necessariamente o próximo. Adequando-nos ao vocabulário da cosmologia científica, podemos especular que um cosmos regido pelo *Eterno Retorno do mesmo* equivale a uma estrutura contínua e completa de CTC’s, o que compeliaria a um ciclo contínuo e repetitivo *ad infinitum* de um mesmo Universo, conforme ilustra a topologia abaixo:

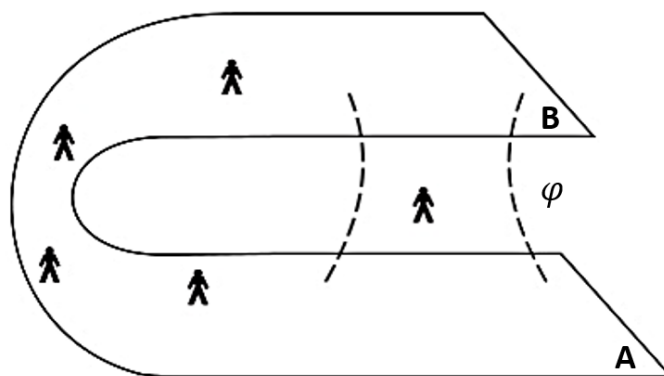


Figura 11: Representação topológica de um Universo pautado no Eterno Retorno. Neste caso, Universos de Minkowski A e B convalescem constituindo um só. A ponte φ conecta regiões do mesmo Universo. Imagem adaptada de (NOVELLO, 2006, p. 119).

Sendo assim, com o auxílio das CTC’s de Gödel e de um forte ímpeto especulativo, parece-nos possível ao menos considerar um modelo cosmológico que conceba o Universo como uma unidade *elementar*, sem começo nem fim, e cujos eventos estariam conectados de tal forma que, assim como preconizou Zaratustra, seriam todos causas do reaparecimento infinito do *mesmo* ciclo.⁴³³

⁴³² EINSTEIN, Albert. **Albert Einstein: Philosopher-Scientist**, Cambridge University Press, 1949.

⁴³³ Ao comparar o Eterno Retorno do mesmo (Nietzsche) com um Eterno Retorno que admite ocasionais diferenças (Blanqui), o cosmólogo Mario Novello ressalta as chances de verificação das respectivas propostas: “No primeiro caso, a possibilidade de gerenciar observacionalmente este cenário parece mínima. No segundo, vestígios de ciclos passados, de antigas histórias ocorridas em outras épocas poderiam ser registrados. Por exemplo, se os processos globais ocorressem não adiabaticamente, se a produção de entropia global não fosse nula em algum ciclo, alguma forma de pegada, por mais tênue que fosse, estaria inscrita no corpo do mundo, na sua configuração geométrica, escondida nas propriedades da matéria ou no próprio tecido espaço-temporal. E se isso fosse verdade, se esta fosse a situação concreta deste mundo, então, inevitavelmente, cedo ou tarde, os cientistas seriam algum dia capazes de pô-la em evidência. Estaria assim chegado aquele momento de

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do presente trabalho, procuramos mostrar como as concepções cosmológicas fomentadas por Nietzsche estão intimamente ligadas a recepção que o filósofo alemão fez das ideias de Ruggero Boscovich. Para isto, julgamos ser necessário desenvolver uma densa exposição dos principais aspectos da filosofia natural do jesuíta e o contexto no qual sua obra magna, *Theoria Philosophiae Naturalis*, estava inserida. Sobre esta primeira parte do trabalho, destacamos a maneira pela qual o filósofo natural foi capaz de desenvolver uma sofisticada teoria a partir de uma interessante conexão entre os antagônicos sistemas teóricos de Newton e Leibniz. Essa interessante interlocução resultou em um modelo que superava o corpuscularismo cartesiano e tornava a força a única realidade do Universo, e a partir dela tornava-se possível compreender todas as propriedades da matéria, que se constituíram exclusivamente através da interação dinâmica dos numerosos *pontos materiais* ou centros de força dispersos no vácuo. No entanto, o caráter demasiado contraintuitivo dessa proposta demandava uma justificativa alicerçada na problematização do testemunho dos sentidos. Deste modo, tal como se constata na filosofia nietzschiana, Boscovich denuncia os *preconceitos cognitivos* e incentiva seus pares a se elevarem para além da experiência sensorial caso queiram atingir uma compreensão mais aprofundada da realidade natural.

Após essa longa exposição da física de Boscovich, partimos para uma análise da conjuntura filosófico-científica no século XIX, a fim de contextualizarmos o momento no qual as reflexões de Nietzsche sobre o empreendimento científico emergem. Neste ponto, foi interessante observar que tanto a filosofia quanto a física passavam por um conturbado momento crise. A primeira, em decorrência do ocaso da filosofia idealista alemã, que, após a morte de Hegel, perdeu significativa influência nas universidades alemãs e deixou de ser encarada como um guia para o saber científico, visto cada vez mais como um empreendimento independente. Lutando pelo seu direito de existir, a saída apontada por muitos filósofos foi um retorno à epistemologia de Kant, o que caracterizava um recrudescimento do empreendimento filosófico frente ao avanço das ciências naturais. Na seara científica, por outro lado, a instabilidade emergia em razão das novas linhas de investigação no campo da física, uma vez que o eletromagnetismo e a termodinâmica não eram redutíveis à famigerada mecânica clássica, tida como o ideal de investigação científica até então. Disto, seguiu-se um movimento de profunda revisão dos fundamentos

contemplação de um processo inesgotável, cíclico, indefinido e para sempre incompleto.” (Cf: NOVELLO, Mario. *Máquina do tempo: um olhar científico*. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 2005. p. 121).

epistemológicos no âmbito da física, que questionava cada vez mais a legitimidade da visão mecanicista de mundo. Portanto, não deve surpreender que neste contexto demasiado crítico ao modelo mecanicista as ideias de Boscovich tenham sido resgatadas por algumas personalidades do âmbito científico e filosófico oitocentista, tais como Johann Vogt, Theodor G. Fechner e Friedrich A. Lange. Todos, personagens cujas obras deixaram marcas na trajetória intelectual de Nietzsche, que ainda na juventude buscava estabelecer um diálogo entre a filosofia pré-socrática e as realizações da ciência oitocentista.

Estimulado por leituras científicas preliminares, Nietzsche recorreu à *Theoria* de Boscovich e fez uma entusiasmada recepção da respectiva obra, conforme indicaram os fragmentos e as correspondências trocadas entre ele e Peter Gast. A resposta do filósofo ao amigo é bastante clara quanto sua predileção pelo dinamismo das forças de Boscovich em detrimento da visão mecânico-atomista, por Nietzsche associada à figura de Robert Mayer. Longe de ser algo fortuito, nossa exposição indicou que a adesão à teoria das forças de Boscovich era, antes de tudo, estratégica. Em primeiro lugar, porque o contraintuitivo sistema teórico do jesuíta e suas considerações acerca do entendimento humano representavam para Nietzsche uma oportunidade de confrontar no campo científico os velhos *preconceitos cognitivos* que foram estimulados pela tradição metafísica ocidental e reafirmados pela ciência moderna com a visão mecânico-atomista. Em segundo lugar, porque o dinamismo de Boscovich era fonte de valiosos elementos teóricos que permitiriam a Nietzsche transformar o *Eterno Retorno do mesmo* em uma sofisticada e científica tese cosmológica, deixando, com isso, de se referir a tal doutrina apenas em tom de desafio existencial. Assim sendo, não seria leviano afirmar que, muito embora não tenha sido a única personalidade a contribuir para o direcionamento de Nietzsche rumo às especulações cosmológicas, Boscovich foi, seguramente, aquele que mais forneceu ao filósofo os argumentos científicos necessários para embasar sua proposta.

Em seguida, destacamos que, embora fascinante, a tese cosmológica de Nietzsche não é imune às críticas, de forma que houve quem apontasse as fragilidades na pretensa argumentação científica do Eterno Retorno. Neste trabalho, as objeções foram centradas em três figuras: Georg Simmel; Arthur Danto e o próprio Boscovich. Os contra-argumentos são contundentes, todavia, Nietzsche parece ter se antecipado aos seus críticos, que com tais apontamentos estritamente lógicos e científicos esquecem que os seus intentos vão muito além dos parâmetros e ambições dos cientistas naturais. Cremos que um dos importantes resultados deste trabalho tenha sido justamente mostrar que a busca do filósofo alemão por um respaldo científico para doutrina do *Eterno Retorno do mesmo* é, antes de tudo,

estratégica, uma vez que Nietzsche tinha plena consciência de que as ciências naturais dominavam o século XIX e que qualquer tentativa de emplacar um projeto filosófico deveria levar em consideração o conhecimento científico dali em diante. Nietzsche ingressa no “jogo da ciência” não porque depositava toda validade de sua doutrina em uma fundamentação científica, mas porque enxergava neste empreendimento uma oportunidade para disseminar sua doutrina, ou ainda, uma forma de tornar inteligível para o homem moderno aquilo que filosoficamente era de difícil compreensão.

A orientação de Nietzsche era de viver a vida *como se* a dinâmica do mundo fosse caracterizada pela circularidade. Seu desejo era, portanto, elaborar uma doutrina que fosse suficientemente clara na descrição de um *possível* estado de coisas, a fim de estimular um determinado estado de espírito no homem. Deste modo, muito embora a fundamentação científica fosse importante para disseminação de sua tese cosmológica, Nietzsche compreendia que os parâmetros da pesquisa científica jamais estariam acima das consequências éticas oriundas da doutrina de Zaratustra. Portanto, ainda que o *Eterno Retorno do mesmo* se preste a refutações e incorra em uma descrição incorreta da realidade, isto de forma alguma serviria de argumento definitivo para a não aceitação da doutrina.

Portanto, a tese cosmológica de Nietzsche era especial não pelos eventuais respaldos científicos que pudesse agregar, mas sim porque ela desempenhava papel central em um projeto filosófico que se propunha libertar o indivíduo das velhas amarras metafísicas e teleológicas, elevando-o a uma nova visão de mundo que determinaria uma atitude de plena aceitação e potencialização da vida humana. É sobretudo visando este objetivo que Nietzsche opta pela hipótese do *Eterno Retorno do mesmo* no lugar da *morte térmica do Universo*. E, se vivo estivesse para presenciar o alvorecer da cosmologia científica, podemos dizer que seriam pelas mesmas razões que o filósofo se colocaria ao lado dos modelos de cosmologia cíclica ao invés da teleológica hipótese do *Big bang*.

REFERÊNCIAS

ADORNO, Theodor W; HORKHEIMER, Max. **Dialética do Esclarecimento**. Tradução: Guido Antônio de Almeida. Rio De Janeiro: Zahar, 1985.

ANDREAS-SALOMÉ, Lou. **Friedrich Nietzsche in seinen werken**. Wien: Verlag Von Carl Konegen, 1894.

AZEREDO, Vânia Dutra de. A interpretação em Nietzsche: perspectivas intuitivas. **Cadernos Nietzsche**, v. 12, 2002. p. 71-89.

BAGDONAS, Alexandre; ZANETIC, João; GURGEL, Ivã. Quem descobriu a expansão do universo? Disputas de prioridade como forma de ensinar cosmologia com uso da história e filosofia da ciência. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, 2017.

BARROS, Roberto de Almeida Pereira. Perspectivismo e interpretação na filosofia nietzschiana. **Cadernos Nietzsche**, v. 39, no. 1, 2018.

BASSALO, José Maria Filardo. **Einstein**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

BASSALO. José Maria Filardo. **Crônicas da Física – Tomo I**. Pará: Editora da UFPA, 1987.

BASSALO. José Maria Filardo. **Crônicas da Física – Tomo III**. Pará: Editora da UFPA, 1991.

BASSALO. José Maria Filardo. **Crônicas da Física – Tomo IV**. Pará: Editora da UFPA, 1994.

BECKER, Oskar. **Dasein und Dawesen**. Pfullingen: Neske-Verlag, 1963.

BERKELEY, George. **Tratado sobre os princípios do entendimento humano; Três diálogos entre Hilas e Filonous em oposição aos céticos e ateus / HUME, David. Investigações sobre o entendimento humano; Ensaios morais, políticos e literários**. Traduções: Antônio Sérgio... (et al.). São Paulo: Abril Cultural, 1984.

BLANQUI, Louis-Auguste. **L'Éternité par les astres: Hypothèse Astronomique**. Paris: Librairie Germer Baillière, 1872.

BOLTZMANN, Ludwig. On the indispensability of atomism in natural science. *In*: McGuinness B (Eds.) **Theoretical Physics and Philosophical Problems**. Vienna Circle Collection. Dordrecht: Springer, v.5, 1974.

BOSCOVICH, Roger Joseph. **A Theory of natural philosophy**. Chicago-London: Open Court Publishing Company, 1922.

BRUSH, Stephen. G. Mach and atomism. **Synthese**, v. 18, 1968.

BUCKWALD, Jed. Z; KONG; Sungook. Physics. *In*: CAHAN, David (Ed.). **From natural philosophy to the sciences: writing the history of nineteenth-century science**. Chicago – Londres: The University of Chicago Press, 2003.

BULHÕES, Fernanda M. de. “Crítica e elogio à razão e à ciência nos primeiros escritos de Nietzsche”. *In*: Miguel Angel de Barrenechea; Charles Feitosa; Paulo Pinheiro; Rosana Suarez (org.) **Nietzsche e as ciências**. Rio de Janeiro: 7Letras, 2011.

BYRON, George Gordon. **Manfred: A dramatic poem**. London: John Murray; Albemarle-Street, 1817.

CASSIRER, Ernst. Newton and Leibniz. **The Philosophical Review**, v. 52, no. 4, 1943.

CHIBENI, Silvio Seno. As posições de Newton, Locke e Berkeley sobre a natureza da gravitação. **Scientiæ Studia**, v. 11, no. 4, 2013.

CLARK, Peter. Atomism versus thermodynamics. *In*: Colin Howson (Ed.) **Method and Appraisal in the Physical Sciences: The Critical Background to Modern Science, 1800–1905**. Cambridge: Cambridge University Press, 1976.

COSTABEL, Pierre. **Leibniz and dynamics: The texts of 1692**. Translated: R. E. W. Maddison. New York: Cornell University Press, 1973.

CUSHING, James T. **Philosophical Concepts in Physics**. New York: Cambridge University Press, 2000.

D’IORIO, Paolo. Cosmologie de l’éternel retour. **Nietzsche-Studien**, v. 24, n. 1, 2010.

D’IORIO, Paolo. Eterno retorno. Gênese e interpretação. **Cadernos Nietzsche**, v. 20, 2006.

DAHMEN, Sílvio R. Gödel e Einstein: E quando o tempo não resiste à amizade? **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, no. 4, 2006.

DANTO, Arthur. **Nietzsche as philosopher**. New York: Columbia University Press, 2005.

DARRIGOL, Olivier. **Electrodynamics from Ampere to Einstein**. New York: Oxford University Press, 2002.

DELEUZE, Gilles. **Nietzsche e a filosofia**. Tradução: Ruth Joffily Dias e Edmundo Fernandes Dias. Rio de Janeiro: Editora rio, 1976.

DELTETE, Robert J. Friedrich Wilhelm Ostwald (1853–1932). In: WOODY, Andrea I; HENDRY, Robin Findlay; NEEDHAM, Paul. **Handbook of the Philosophy of Science: Philosophy of Chemistry**, v. 06, 2012.

DELTETE, Robert J. Wilhelm Ostwald's energetics 1: origins and motivations. **Foundations of Chemistry**, v. 9, no. 03, 2007.

DESCARTES, René. **Discurso do método**. Tradução: Maria Ermantina Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

DOSTOIÉVSKI, Fiodor. **Os irmãos Karamázov**. Tradução: Herculano Villas-Boas. São Paulo: Martin Claret, 2013.

EINSTEIN, Albert. **Albert Einstein: Philosopher-Scientist**. Cambridge University Press, 1949.

EINSTEIN, Albert. Sobre a eletrodinâmica dos corpos em movimento. **Textos fundamentais da física moderna: O Princípio da Relatividade**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2014.

FARADAY, Michael. A speculation touching Eletric Conduction and the Nature of Matter. **The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science**, v. 24, no. 136, 1844.

GÖDEL, Kurt. An example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Field Equation of Gravitation. **Reviews of Modern Physics**, v. 21, no. 03, 1949

GORI, Pietro. Boscovich's philosophical meditations in the history of contemporary thought. **Memorie della Società Astronomica Italiana**, v. 22, no. 64, 2013.

GORI, Pietro. **La visione dinamica del mondo: Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich**. Napoli: La città del sole, 2007.

GORI, Pietro. Nietzsche and Mechanism. On the use of History for Science. In: Helmut Heit; Lisa Heller (Hrsg.) **Handbuch Nietzsche und die Wissenschaften**. Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 2014.

GRMEK, M. D. La méthodologie de Boscovich. **Revue d'histoire des sciences**, v. 49, no. 4, 1996.

GUZZARDI, Luca. Ruggiero Boscovich and “the Forces Existing in Nature”. **Science in Context**, v. 30, no. 4, 2017.

HABERMAS, Jürgen. **O discurso filosófico da modernidade**. Tradução: Luiz Sérgio Repa e Rodnei Nascimento. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

HACKING, Ian. **Representar e Intervir**. Tradução: Pedro Rocha de Oliveira; Revisão técnica: Antonio Augusto Passos Videira. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012.

HANKINS, Thomas L. Eighteenth-Century Attempts to Resolve the Vis viva Controversy. **Isis**, v. 56, no. 3, 1965.

HEISENBERG, Werner. **Física e Filosofia**. Tradução de Jorge Leal Ferreira. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1987.

HEIT, Helmut. Nietzsches Philosophie und das „Age of Science“. *In*: Helmut Heit; Lisa Heller (Hrsg.) **Handbuch Nietzsche und die Wissenschaften**. Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 2014.

ILTIS, Carolyn. D'Alembert and the “Vis Viva” Controversy. **Studies in History and Philosophy of Science**, v.1, no.2, 1970.

ILTIS, Carolyn. Leibniz and the Vis Viva Controversy. **Chicago Journals: The History of Science Society**, v. 62, no. 1, 1971.

ITAPARICA, André Luís Mota. **Idealismo e realismo na filosofia de Nietzsche**. São Paulo: Editora Unifesp, 2019.

J. A. S, Lima; R. C, Santos. 100 Anos da Cosmologia Relativística (1917-2017). Parte I: Das Origens `a Descoberta da Expansão Universal (1929). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, no. 1, 2018.

JAMMER, Max. **O conceito de força**: Estudos sobre os fundamentos da dinâmica. Tradução: Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2011.

JANZ, Curt Paul. **Friedrich Nietzsche: Uma biografia – Volume I**. Tradução: Markus A. Hediger. Petrópolis: Vozes, 2016.

JANZ, Curt Paul. **Friedrich Nietzsche: Uma biografia – Volume II**. Tradução: Markus A. Hediger. Petrópolis: Vozes, 2016.

KUHN, Thomas Samuel. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2013.

LANGE, F. A. **Historia del materialismo – Vol. I e II**. Traducción de Vicente Colorado. Daniel Jorro Editor, Madrid, 1903.

LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. **A Monadologia e outros textos**. Tradução: Fernando Luiz Barreto Gallas e Souza. São Paulo: Hedra, 2009.

LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. **Correspondence: G. W. Leibniz and Samuel Clarke**. Indianapolis: Hackett Publishing Company, 2000.

LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. **Discurso de Metafísica**. Tradução: João Amado. Lisboa: Edições 70, 2017.

LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. **Novos Ensaios Sobre o Entendimento Humano**. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

MACH, Ernst. **A história e raízes do princípio de conservação de energia**. Tradução: Gabriel Dirma Leitão; Revisão técnica: Antonio Augusto Passos Videira. Rio de Janeiro: 2014.

MARKOVIC, Zeljko. Boskovic. *In*: Charles Coulston Gillispie (Org.) **Dictionary of scientific biography**. New York: Charles Scribner's sons; Macmillan Library Reference USA, 1981.

MARQUES, Edgar. Considerações sobre verdade e existência em Leibniz. **Caderno de História e Filosofia da ciência**, v. 21, no. 1, 2011.

MARQUES, Edgar. Corpos e mônadas na metafísica madura de Leibniz. **O que nos faz pensar**, no. 18, 2004.

MARTINS, Roberto de Andrade; SILVA, Cibele Celestino. As pesquisas de Newton sobre a luz: Uma visão histórica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, no. 4, 2015.

MARTON, Scarlett. Da biologia à física: A vontade de potência e o eterno retorno do mesmo. Nietzsche e as ciências naturais. *In*: Miguel Angel de Barrenechea; Charles Feitosa; Paulo Pinheiro; Rosana Suarez (org.) **Nietzsche e as ciências**. Rio de Janeiro: 7Letras, 2011.

MARTON, Scarlett. **Extravagâncias: Ensaios sobre a filosofia de Nietzsche**. São Paulo: Discurso Editorial e Editora Barcarolla, 2009.

MARTON, Scarlett. **Nietzsche, seus leitores e suas leituras**. São Paulo: Discurso Editorial e Editora Barcarolla, 2010.

MARTON, Scarlett. O eterno retorno do mesmo, “a concepção básica de Zaratustra”. **Cadernos Nietzsche**, v. 37, no. 2, 2019.

MATOS, Olgária C. F. Louis-Auguste Blanqui e o século XIX: uma história política do céu. **Revista limiar**, v. 03, no. 06, 2016.

MCDONOUGH, Jeffrey K. **Leibniz's Philosophy of Physics**. *Stanford Encyclopedia of philosophy*. 2007.

MECA, Diego Sánchez. Nietzsche ou a eternidade do tempo. **Cadernos Nietzsche**, no. 33, 2013.

MELO NETO, João Evangelista Tude. **Nietzsche à luz dos antigos: A Cosmologia**. São Paulo: Editora Unifesp, 2020.

MORUS, Iwan Rhys. **When physics became king**. London: The University of Chicago Press, 2005.

MÜLLER-LAUTER, Wolfgang. **Nietzsche: sua filosofia dos antagonismos e os antagonismos de sua filosofia**. São Paulo: Editora UNIFESP, 2009.

NEVES, Juliano. O eterno retorno hoje. **Cadernos Nietzsche**, v. 32, 2013.

NEWTON, Isaac. **Óptica**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1996.

NEWTON, Isaac. **Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural – Livros II e III**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012b.

NEWTON, Isaac. **Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural – Livro I**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012a.

NIETZSCHE, Friedrich Wilhelm. **A Gaia Ciência**. Tradução, notas e posfácio: Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

NIETZSCHE, Friedrich Wilhelm. **Além do bem e do mal: prelúdio a uma filosofia do futuro**. Tradução, notas e posfácio: Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 1992a.

NIETZSCHE, Friedrich Wilhelm. **Assim falou Zaratustra**. Tradução, notas e posfácio: Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

NIETZSCHE, Friedrich Wilhelm. **Correspondencia I: Junio 1850 – Abril 1869**. Traducción, introducción, notas y apêndices: Luis Enrique de Santiago Guervós. Madrid: Editorial Trota, 2005.

NIETZSCHE, Friedrich Wilhelm. **Correspondencia IV: Enero 1880 – Diciembre 1884**. Traducción, introducción, notas y apêndices: Marco Parmeggiani. Madrid: Editorial Trota, 2010.

NIETZSCHE, Friedrich Wilhelm. **Crepúsculo dos Ídolos – ou como se filosofa com o martelo.** Tradução, notas e posfácio: Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

NIETZSCHE, Friedrich Wilhelm. **Ecce Homo: como alguém se torna o que é.** Tradução, notas e posfácio: Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

NIETZSCHE, Friedrich Wilhelm. **Fragmentos póstumos I: 1869 – 1874.** Traducción, introducción, notas y apêndices: Luis Enrique de Santiago Guervós. Madrid: Editorial Tecnos, 2010.

NIETZSCHE, Friedrich Wilhelm. **Fragmentos póstumos II: 1875 – 1882.** Traducción, introducción, notas y apêndices: Manuel Barros y Jaime Aspiunza. Madrid: Editorial Tecnos, 2008.

NIETZSCHE, Friedrich Wilhelm. **Fragmentos póstumos III: 1882 – 1885.** Traducción, introducción, notas y apêndices: Diego Sanchez Meca y Jesús Conill. Madrid: Editorial Tecnos, 2010.

NIETZSCHE, Friedrich Wilhelm. **Fragmentos póstumos IV: 1885 – 1889.** Traducción, introducción, notas y apêndices: Juan Luis Vermal y Joan B. Llinares. Madrid: Editorial Tecnos, 2008.

NIETZSCHE, Friedrich Wilhelm. **Genealogia da Moral: uma polêmica.** Tradução, notas e posfácio: Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

NIETZSCHE, Friedrich Wilhelm. **O nascimento da tragédia, ou Helenismo e pessimismo.** Tradução, notas e posfácio: J. Guinsburg. São Paulo: Companhia das Letras, 1992b.

NOVELLO, Mário. **Do big bang ao Universo Eterno.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2010.

NOVELLO, Mário. **Máquina do tempo: um olhar científico.** Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 2005.

NOVELLO, Mário. **O que é Cosmologia?: A Revolução do pensamento cosmológico.** Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 2006.

O'CONNELL, D. J. K. Roger Joseph Boscovich, Priest and Scientist. **Studies: an Irish quarterly review**, v. 51, no. 204, 1962.

ONATE, Alberto Marcos. Vontade de verdade: uma abordagem genealógica. **Cadernos Nietzsche**, v. 1, 1996.

P., W. E. Kant's Cosmogony as in his Essay on the Retardation of the Rotation of the Earth, and his Natural History and Theory of the Heavens. **Nature**, no. 63, 1901.

PEARSON, Keith Ansell. Nietzsche's Brave New World of Force: On Nietzsche's 1873 "Time Atom Theory" Fragment and the Matter of Boscovich's Influence on Nietzsche. **Journal of Nietzsche Studies**, no. 20, 2000.

POPPER, Karl. Philosophy and Physics: The influence on theoretical and experimental physics of some metaphysical speculations on the structure of matter. *In: The Myth of the framework*, Routledge. Wien: Springer, 1994.

RIBEIRO, Marcelo Byrro; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Cosmologia e pluralismo teórico. **Scientiæ Studia**, São Paulo, v. 2, n. 4, 2004.

RUSSEL, Bertrand. **A critical exposition of the Philosophy of Leibniz, with an Appendix of leading passages**. Cambridge: University Press, 1900.

SCHLECHTA, Karl; ANDERS, Anni. **Friedrich Nietzsche. Von der verborgenen Anfängen seines Philosophie**. Stuttgart-Bad Cannstadt, 1962.

SCHNÄDELBACH, Herbert. **Filosofia en Alemania: 1831-1933**. Traducción: Pepa Linares. Madrid: Catedra, 1991.

SIMMEL, Georg. **Schopenhauer und Nietzsche**. Leipzig: Duncker und Humblot Verlag, 1907.

SMALL, Robin. Boscovich contra Nietzsche. **Philosophy and Phenomenological Research**, v. 46, no. 3, 1986.

SOMMER, Andreas Urs. **Kommentar zu Nietzsches Jenseits von Gut und Böse**. Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 2016.

SPENCER, Brookes J. Boscovich's Theory and its Relation to Faraday's Researches: An Analytic Approach. **Archive for History of Exact Sciences**, v. 4, no. 3, 1967.

TAKIMOTO, Erika. **O que há de metafísica na Mecânica do Século XVIII?** Tese de doutorado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2013.

TATTERSALL, Mason. Thermal Degeneration: Thermodynamics and the Heat-Death of the Universe in Victorian Science, Philosophy, and Culture. *In: Marja Härmänmaa; Christopher Nissen (Eds.) Decadence, degeneration and the end: Studies in the European Fin de Siècle*. New York: Palgrave Macmillan, 2014.

THOMSON, William. On a Universal Tendency in Nature to the Dissipation of Mechanical Energy. **Proceedings of the Royal Society of Edinburgh for April**, v. 19, 1852.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos; COELHO, Ricardo Lopes (Org.). **Física, mecânica e filosofia: O legado de Hertz**. Tradução: Gabriel Dirma Leão. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. **A inevitabilidade da filosofia na ciência natural do século 19: O caso da física teórica**. Ijuí: Editora Unijuí, 2013.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Atomismo, Energetismo e Pluralismo teórico no pensamento epistemológico de Ludwig Boltzmann. **Química Nova**, v. 16, n. 06, 1994.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Modelo: a noção síntese das concepções filosóficas de Boltzmann. **Scientiæ Studia**, v. 11, n. 02, 2013.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. **Por que os físicos acreditam que as coisas existem?** Breves comentários a respeito das relações entre ciência e metafísica. Braga: Axioma Studies – Publicações da faculdade de filosofia, 2017.

WESTFALL, Richard S. **Never at rest: A biography of Isaac Newton**. New York: Cambridge University Press, 2010.

WHITE, Lancelot Law. R. J. Boscovich, S.J., F.R.S. (1711-1787), and the Mathematics of Atomism. **Notes and Records of the Royal Society**, v. 13, n. 1, 1958.

WHITLOCK, Greg. Examining Nietzsche's "time atom theory" fragment from 1873. **Nietzsche-Studien**, v. 26, n. 1, 1997.

WHITLOCK, Greg. Roger Boscovich, Benedict de Spinoza and Friedrich Nietzsche: The Untold Story. **Nietzsche-Studien**, v. 25, 1996.

WILLIAMS, Pearce L. Faraday. In: Charles Coulston Gillispie (Org.) **Dictionary of scientific biography** – Volume 4. New York: Charles Scribner's sons; Macmillan Library Reference USA, 1981.

YOUNG, Julian. **Friedrich Nietzsche: Uma biografia filosófica**. Tradução: Marisa Mota. 1. Ed. Rio de Janeiro: Forense, 2014.