

Filosofia, História e Sociologia da Ciência e da Tecnologia

Paulo Tadeu da Silva
(Org.)

COLEÇÃO
ANPOF
XIX
ENCONTRO



Desde 2013, a ANPOF tem publicado os trabalhos apresentados em seus encontros sob a forma de livros, com o objetivo não apenas de divulgar as pesquisas de estudantes e professores e professoras, mas também de estimular o debate filosófico na área. Esse esforço é particularmente relevante, pois proporciona uma oportunidade única de reunir uma significativa presença de colegas de todo o Brasil, conectando pesquisas e regiões que nem sempre estão em contato. Dessa maneira, a Coleção ANPOF representa um retrato do estado da pesquisa filosófica em um determinado momento.

**Filosofia, História e Sociologia
da Ciência e da Tecnologia**

Comitê Científico

Clara Carnicero de Castro

Claudemir Roque Tossato

Deivide Garcia da Silva Oliveira

Eduardo Sales de Oliveira Barra

Fábio Rodrigo Leite

Gustavo Caponi

Hugh Lacey

José Roberto Machado Cunha da Silva

Júlio Celso Ribeiro de Vasconcelos

Luciana Zaterka

Marcos Barbosa de Oliveira

Marcus Sacrini Ayres Ferraz

Maurício de Carvalho Ramos

Max Rogério Vicentini

Michel Paty

Oswaldo Frota Pessoa Junior

Pablo Rubén Mariconda

Paulo Tadeu da Silva

Regina André Rebollo

Renato Rodrigues Kinouchi

Rodolfo Franco Puttini

Sandra Caponi

Sylvia Gemignani Garcia

Valter Alnis Bezerra

Filosofia, História e Sociologia da Ciência e da Tecnologia

Paulo Tadeu da Silva
(Org.)



© 2024 ANPOF

Gerente Editorial
Junior Cunha

Editora Adjunta
Daniela Valentini

Produção Editorial
Amanda C. Schallenberger Schaurich
Mônica Chiodi

Instituto Quero Saber
www.institutoquerosaber.org
editora@institutoquerosaber.org

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

F488 Filosofia, história e sociologia da ciência e da tecnologia. / organizador, Paulo Tadeu da Silva. 1. ed. e-book - Toledo, Pr.: Instituto Quero Saber, 2024.
102 p.: il. (Coleção do XIX Encontro Nacional de Filosofia da ANPOF)

Modo de Acesso: World Wide Web:
<<https://www.institutoquerosaber.org/editora>>
ISBN: 978-65-5121-009-9
DOI: <https://doi.org/10.58942/eqs.78>

1. Filosofia.

CDD 22. ed. 100

Rosimarizy Linaris Montanhano Astolphi - Bibliotecária CRB/9-1610

Este livro foi editado pelo Instituto Quero Saber em parceria com a ANPOF.
O teor da publicação é de responsabilidade exclusiva de seus respectivos autores.

ANPOF – Associação Nacional de Pós-Graduação em Filosofia

Diretoria 2023-2024

Érico Andrade Marques de Oliveira (UFPE), presidente

Eduardo Vicentini de Medeiros (UFSM), secretário-geral

Tessa Moura Lacerda (USP), secretária-adjunta

Judikael Castelo Branco (PROF-FILO/UFT), tesoureiro-geral

Francisca Galiléia Pereira da Silva (UFC), tesoureira-adjunta

Georgia Cristina Amitrano (UFU), diretora de comunicação

Solange Aparecida de Campos Costa (UESPI), diretora editorial

Conselho Fiscal

Taís Silva Pereira (PPFEN-CEFET/RJ)

Ester Maria Dreher Heuser (Unioeste)

Castor Bartolomé Ruiz (Unisinos)

Diretoria 2021-2022

Susana de Castro Amaral Vieira (UFRJ), Presidente

Patrícia Del Nero Velasco (UFABC), Secretaria Geral

Tessa Moura Lacerda (USP), Secretária Adjunta

Agnaldo Cuoco Portugal (UnB), Tesouraria

Cláudia Maria Rocha Oliveira (FAJE), Tesouraria Adjunta

Érico Andrade Marques de Oliveira (UFPE), Diretoria de Comunicação

Tiegue Vieira Rodrigues (UFSM), Diretoria Editorial

Conselho Fiscal

Juliele Sievers (UFAL)

Georgia Cristina Amitrano (UFU)

Cesar Candiotto (PUCPR)

Apresentação da Coleção do XIX Encontro Nacional de Filosofia da ANPOF

Quando eu era criança, durante muito tempo pensei que os livros nascessem em árvores, como pássaros. Quando descobri que existiam autores, pensei: também quero escrever um livro.

Então, escrever é o modo de quem tem a palavra como isca: a palavra pescando o que não é palavra. Quando essa não palavra morde a isca, alguma coisa se escreveu.

Clarice Lispector

A Associação Nacional de Pós-graduação em Filosofia realizou entre 10 e 14 de outubro de 2022 seu XIX Encontro Nacional. O evento foi totalmente presencial, em Goiânia/GO, com apenas algumas poucas conferências feitas de forma remota. Foi o primeiro da Associação na região Centro-Oeste. Além disso, é importante salientar que a presidência da ANPOF nesta gestão foi realizada pela professora Susana de Castro (UFRJ), sendo ela a terceira mulher a presidir a Associação em quase quatro décadas de sua existência.

O Encontro reuniu mais de 2 mil participantes em 70 Grupos de trabalhos, 53 Sessões Temáticas e na V Anpof Educação Básica e ainda ofereceu 10 minicursos, promoveu debates em seis mesas redondas e lançou mais de 120 livros da comunidade filosófica. A Universidade Federal de Goiás e seu Programa de Pós-graduação em Filosofia e a Pontifícia Universidade Católica de Goiás foram as instituições anfitriãs do evento.

A edição de 2022 também foi marcada pelo retorno presencial ao encontro da ANPOF após a pandemia de COVID-19, o que tornou ainda mais forte e necessário os afetos e debates produzidos no encontro. Vale também frisar a marcante participação virtual de Ailton Krenak, Silvia Federici e Françoise Vergès, que contribuíram para pensar questões emergentes e atuais. Outra conferência marcante foi realizada

presencialmente pelo filósofo de Guiné Bissau, Filomeno Lopes, autor de obras significativas sobre a Filosofia Africana, como *Filosofia em volta do fogo*, *Filosofia sem feitiço*, *E Se a África desaparecesse do Mapa Mundo?*, *Uma reflexão filosófica* e *Da mediocridade à excelência: reflexões filosóficas de um imigrante africano*

Desde 2013, a ANPOF tem publicado os trabalhos apresentados sob a forma de livros, com o objetivo não apenas de divulgar as pesquisas de estudantes e professores e professoras, mas também de estimular o debate filosófico na área. Esse esforço é particularmente relevante, pois proporciona uma oportunidade única de reunir uma significativa presença de colegas de todo o Brasil, conectando pesquisas e regiões que nem sempre estão em contato. Dessa maneira, a Coleção ANPOF representa um retrato do estado da pesquisa filosófica em um determinado momento, reunindo trabalhos apresentados em GTs e STs.

Essa coleção desempenha um papel crucial também na disseminação do conhecimento filosófico, tornando disponíveis trabalhos acadêmicos de alta qualidade para um público mais amplo. Essa disseminação é essencial para a formação de estudantes, pesquisadores e entusiastas da filosofia. Além disso, ao publicar obras de autores brasileiros vinculados às pesquisas realizadas nos programas de pós-graduação filosóficos do país, a coleção destaca e enaltece a produção nacional em filosofia, consolidando a presença do pensamento brasileiro na cena filosófica internacional.

É importante registrar nesta “Apresentação” a dinâmica utilizada no processo de organização dos volumes que são agora publicados, cuja concepção geral consistiu em estruturar o processo da maneira mais amplamente colegiada possível, envolvendo no processo de avaliação dos textos submetidos todas as coordenações dos Grupos de Trabalho em Filosofia. Em termos práticos, o processo seguiu três etapas: 1. Cada pesquisador(a) teve um período para submissão dos seus trabalhos,

enviados diretamente para os GTs; 2. Período de avaliação, adequação e reavaliação dos textos por parte das coordenações e membros dos GTs; 3. Envio dos textos aprovados para a Diretoria Editorial, que nesta edição teve o apoio essencial do Instituto Quero Saber, responsável pela editoração dos textos.

Esperamos que o resultado final desse processo seja uma expressão positiva e democrática dos debates que vêm sendo travados em nossa comunidade e que o público leitor tenha nelas um retrato instigante das pesquisas mais atuais da área.

Reiteramos nossos agradecimentos pelos esforços da comunidade acadêmica, tanto no que diz respeito à publicação das pesquisas em filosofia atualmente conduzidas no Brasil quanto à colaboração intensiva para realizar, mesmo diante do considerável trabalho envolvido, nossas atividades de maneira colegiada.

Boa leitura!

Diretoria ANPOF

Sumário

<i>Apresentação</i>	13
Inércia e gravitação em Kepler	
<i>Claudemir Roque Tossato</i>	15
As dobras da bioengenharia do sistema nervoso	
<i>Gian Carlos Galhardo & Patrícia Coradim Sita</i>	29
A importância da mudança metodológica de Johannes Kepler e Galileu Galilei para a ciência na busca do conhecimento	
<i>Jessika Curtinaz da Silva</i>	49
Os ensaios de 1637, as primeiras críticas de Morin e as respostas de Descartes	
<i>Paulo Tadeu da Silva</i>	59
O âmbito social da cognição e o problema do conhecimento na filosofia de Helen Longino	
<i>Sabrina Acosta</i>	71
O ideal da ausência de valores na mensuração da pobreza	
<i>Samuel Maia</i>	85

Apresentação

Neste livro reunimos alguns dos trabalhos apresentados no GT Filosofia, História e Sociologia da Ciência e da Tecnologia, durante o XIX Encontro Nacional da ANPOF, realizado em Goiânia, de 10 a 14 de outubro de 2022.

No primeiro capítulo, intitulado **Inércia e gravitação em Kepler**, ***Claudemir Roque Tossato*** apresenta uma análise dos conceitos de inércia, massa e força na astronomia kepleriana. É a partir da análise desses conceitos que Tossato sustenta que os conceitos de massa e inércia são fundamentais para a elaboração do conceito de força, que desempenha um papel central na explicação proposta por Kepler para os movimentos planetários.

O segundo capítulo, **As dobras da bioengenharia do sistema nervoso**, de autoria de ***Gian Carlos Galhardo*** e ***Patrícia Coradim Sita***, apresenta uma discussão sobre a bioengenharia ou a biofabricação do sistema nervoso. Trata-se de um tema bastante recente das biociências contemporâneas. O capítulo articula aspectos filosóficos, históricos e sociológicos, valendo-se principalmente de três autores: Gottfried Leibniz, Gilbert Simondon e Gilles Deleuze.

No terceiro capítulo, intitulado **A importância da mudança metodológica de Johannes Kepler e Galileu Galilei para a ciência na busca do conhecimento**, ***Jessika Curtinaz da Silva*** explora as inovações metodológicas e epistemológicas presentes em Kepler e Galileu, dois autores centrais para a compreensão da ciência moderna. Nesse contexto, ela trata da importância do recurso à matemática e à experiência, bem como do papel desempenhado pelos instrumentos científicos para o desenvolvimento da ciência moderna.

No quarto capítulo, **Os ensaios de 1637, as primeiras críticas de Morin e as respostas de Descartes**, *Paulo Tadeu da Silva* analisa alguns aspectos do debate travado entre René Descartes e Jean-Baptiste Morin, documentado na troca de correspondência entre os dois autores após a publicação do *Discurso do método* e os ensaios que o acompanham. As críticas de Morin são especialmente dirigidas aos ensaios *Os meteoros* e *A dióptrica*. A análise desenvolvida no capítulo está circunscrita às críticas de Morin, presentes na carta redigida em 22 de fevereiro de 1638, e às respostas de Descartes, apresentadas na carta de 13 de julho de 1638.

O quinto capítulo, **O âmbito social da cognição e o problema do conhecimento na filosofia de Helen Longino**, escrito por *Sabrina Acosta*, é dedicado à epistemologia social desenvolvida pela filósofa norte-americana Helen E. Longino. Ao tratar da cognição e do problema do conhecimento a partir da epistemologia feminista de Longino, Acosta coloca em evidência a relação entre a relação da atividade científica e os valores sociais, tema central dos debates contemporâneos sobre ciência e tecnologia.

No sexto capítulo, intitulado **O ideal da ausência de valores na mensuração da pobreza**, *Samuel Maia* analisa o pensamento de Peter Townsend, que sustenta que a pobreza deveria ser concebida como *privação relativa* e medida como tal. Após tratar de alguns aspectos centrais do pensamento de Townsend sobre o tema, Maia apresenta maneiras pelas quais é possível rejeitar a posição sustentada pelo autor.

Agradecemos aos autores e às autoras que contribuíram com seus textos para a realização deste projeto. Esperamos que os leitores e as leitoras aproveitem o rico material filosófico presente neste livro.

Paulo Tadeu da Silva

Coordenador do GT Filosofia, História e Sociologia
da Ciência e da Tecnologia da ANPOF

Inércia e gravitação em Kepler

*Claudemir Roque Tossato*¹

DOI: <https://doi.org/10.58942/eqs.78.01>

1 Introdução

A imagem prevaiente de Kepler na história da astronomia é a do responsável por elaborar as três primeiras leis dos movimentos dos planetas, chamadas de “lei da órbita elíptica”, “lei das áreas” e “lei harmônica”, respectivamente. Também é ressaltado que ele foi o astrônomo que trouxe discussões dinâmicas para a questão das causas dos movimentos planetários: os planetas movem-se elipticamente e respeitam o estipulado pelas segunda e terceiras leis, porque há uma espécie de força emanada do corpo do Sol que leva a esse comportamento regular. Tal força é vista por Kepler como magnética ou elástica; hoje, esse conceito kepleriano está restrito à história da astronomia e cosmologia do final do século XVI e início do XVII e a um pequeno público interessado em questões filosóficas sobre a ciência. De uma certa maneira, perdeu-se o interesse por Kepler, principalmente no sistema educacional, pois a gravitação newtoniana superou o tratamento primário kepleriano. Hoje em dia ensina-se a teoria gravitacional de Newton, esquecendo-se em grande parte o trabalho conceitual que foi necessário para se chegar à noção de gravitação universal. Assim, restou a Kepler e Galileu o árduo trabalho de carregar Newton em seus ombros.

Contudo, histórica e filosoficamente, o tratamento primário kepleriano para o conceito de força aponta para algumas coisas

¹ Professor Associado da Universidade Federal de São Paulo. E-mail: c.tossato@unifesp.br

interessantes. Em primeiro lugar, o conceito de força kepleriano torna-se um veículo linguístico que supera certas conotações que impediam a matematização da força newtoniana, especificamente pelo abandono feito por Kepler de conotações astrológicas em benefício de uma interpretação natural do conceito de força, algo que não será tratado neste texto. Em segundo lugar, o conceito de força kepleriano necessita, para a sua aplicação e a sua justificação, de dois conceitos básicos da física newtoniana: o de “inércia” e o de “massa”, algo que procurarei discutir de um modo bem inicial e pouco profundo neste texto.

Assim, pretende-se apresentar neste pequeno texto o tratamento básico para dois conceitos fundamentais da física moderna, o de “inércia” e o de “massa”, tais como foram pensados por Kepler. Sustento que os conceitos de inércia e de massa só adquirem significado porque são necessários para dar sustentabilidade ao conceito de força (*vis*) magnética; isto é, é necessário que ao conceito de força magnética kepleriano sejam acrescentados os componentes inércia e massa.

2 Conceitos de massa e inércia para Kepler

São várias as passagens de suas obras nas quais Kepler escreve sobre massa e inércia; contudo, não existe um trabalho específico sobre eles. Em diversos momentos de sua obra, Kepler procura elucidar a utilização dos conceitos de inércia e de massa e, também, a maneira como eles podem ser operacionalizados. Iniciemos com o conceito de ‘massa’. Já em 1596, quando da primeira edição do *Mysterium cosmographicum*, sua primeira obra astronômica, ele escreve o seguinte acerca dos vastos intervalos contidos no espaço:

Porém, se é pretendido por alguém que o espaço intermediário seja preenchido pelos deferentes dos nodos e com os círculos de latitude, deve-se refletir que tal espaço também deve ser preenchido por orbes mais espessos do que aqueles que preenchem um intervalo tão grande,

e que não é possível onerar a natureza com uma *mole* de orbes tão grandes. Entretanto, por Hércules, as hipóteses de Copérnico são tão bem reguladas, bem adaptadas e concordam muito bem entre si que, parece, não temos que, para explicar os movimentos, a necessidade de nenhum orbe que se afaste do curso do planeta (Kepler, KGW I, p. 47).

Aqui o sentido de *mole* é a própria palavra latina *mole*, cujo significado são vários, mas em sua primeira acepção é “massa”, mas também pode ser “volume”, “massa de matéria”, “peso”, “obra de alvenaria” etc. Pela passagem acima, *mole* não tem operacionalidade, apenas designa que os orbes (trajetória de um astro contendo o próprio astro) têm uma grande massa. Contudo, em uma outra passagem da segunda edição do *Mysterium*, de 1621, na qual Kepler adiciona notas explicativas acerca do texto de 1596, é dito que:

Portanto, há para a matéria uma disposição própria e bela que se realiza tanto mediante a infinidade da *mole* e da multiplicidade, como mediante a variedade não só do lugar, mas também da magnitude e da luminosidade (Kepler, KGW VIII, p. 50).

A passagem é clara: *mole* liga-se à matéria; a massa da matéria. Deve-se levar em consideração que as notas acrescentadas à segunda edição do *Mysterium*, contemplam os principais resultados astronômicos de Kepler, isto é, ele já tinha em mãos as suas três leis dos movimentos planetários, bem como a justificação de que as relações contidas nas leis se devem fundamentalmente ao seu conceito de força. Após a segunda edição do *Mysterium*, Kepler já tinha escrito a *Astronomia nova*, publicada em 1609, que contém as duas primeiras leis dos movimentos, e a *Harmonia do mundo*, em 1618, que apresenta a terceira lei e, também, uma outra obra importante, o *Epitome da astronomia kepleriana*, publicada entre 1618-1621. Assim, é importante analisarmos a noção de *mole* tal como se apresenta após 1596.

Na *Astronomia nova*, Kepler trata *mole* como um componente da sua explicação do comportamento do planeta ao longo de seu trajeto

orbital. O importante da *Astronomia nova* é o tratamento dinâmico que ela contém, fundamentalmente com a ação de uma espécie de força central exercida pelo Sol nos planetas que faz que eles se comportem do modo como é registrado pelas informações fornecidas pelas observações celestes.

Kepler visou dar à força um sentido preciso, eliminando, o mais que possível, significados que poderiam levar a entender a ação solar sobre os planetas num contexto que não fosse apto a testes. Mesmo não obtendo resultados tão frutíferos, tais como obteve a mecânica celeste de Newton, o conceito de força kepleriano procurou delimitar o seu campo de trabalho, dando à força um refinamento conceitual que lhe permitiu tratar daquilo que é inobservável nos movimentos planetários. Na astronomia kepleriana, força está relacionada, antes de tudo, a uma interpretação causal: para explicarmos e descrevermos os movimentos dos planetas da maneira mais condizente possível com os dados que nós temos, devemos postular entidades (inobserváveis) acerca da natureza desses movimentos, de modo a garantir as possibilidades objetivas para a determinação das suas causas, fornecendo um elemento que permite a elaboração de leis (que podem ser entendidas como expressões matemáticas das regularidades que se apresentam nos fenômenos). Neste sentido, força adquire uma função específica, a de ser o elemento que permite unir o fenômeno (os movimentos tais como são observados), com a necessidade de matematização desses fenômenos. Temos, então, que considerar o conceito de força quando analisamos os conceitos de massa e inércia.

Uma das passagens mais importantes para a compreensão de ambos os conceitos talvez seja a que se encontra na Introdução à *Astronomia nova*, onde Kepler apresenta os sete axiomas da astronomia física. Esses axiomas são necessários para que Kepler, na *Astronomia nova*, construa o conhecimento astronômico sob o ponto de vista físico que, resumidamente, pode ser entendido como explicar porque os

planetas ao longo de seus trajetos em torno do Sol perfazem movimentos elípticos percorrendo áreas iguais em tempos iguais (primeira e segunda leis; a terceira só foi obtida mais tarde) e expressam as seguintes relações: de acordo com a variação nas distâncias de um planeta qualquer em relação ao centro físico de movimentos, o planeta estará mais lento ou mais rápido; isto é, conforme o planeta estiver mais próximo do Sol, sua rapidez será maior, percorrendo áreas em menor tempo, conforme estiver mais distante, estará mais lento, percorrendo áreas com maior tempo. Em outras palavras, Kepler elabora os axiomas para explicar a razão que faz um corpo celeste percorrer as relações matemáticas dadas em função das distâncias desse ao centro de movimentos. O primeiro axioma afirma que “Toda substância enquanto corpórea nasceu de modo a encontrar-se em repouso (*quies*) em todo lugar em que foi isoladamente colocada, fora da esfera de um corpo cognato (semelhante)” (Kepler, KGW III, p. 25).

Até aqui, Kepler afirma que uma substância corporal, uma pedra, por exemplo, tem, como um princípio natural, a tendência de se manter em repouso no lugar no qual ela está, ou foi posta; não sairá desse estado porque não está na esfera de um corpo que a ela é semelhante.

Contudo, o segundo axioma determina que

A gravidade (*gravitas*) é uma disposição corpórea mútua entre corpos cognatos (semelhantes) para se unirem; assim, a Terra atrai uma pedra muito mais do que a pedra atrai a Terra (a força magnética está na mesma ordem dessas coisas) (Kepler, KGW III, p. 25).

A situação “tranquila” da pedra que serve como exemplo é abalada devido à ação do que Kepler entende por gravidade. Esta é uma ação de união, isto é, é o elemento inobservável que faz que dois corpos semelhantes, duas pedras, venham a procurar uma união. No caso da Terra em relação à pedra, a primeira exercerá uma ação muito maior na segunda do que a segunda na primeira. A primeira questão é: isto por que

a Terra (um planeta) é maior do que a pedra? Sim, mas não somente isto, mas porque, como é estabelecido pelo quinto axioma:

Se duas pedras forem colocadas num lugar do mundo próximas uma da outra, fora da influência de algum corpo de valor cognato, essas pedras, de modo semelhante a dois corpos magnéticos, podem vir a unir-se em algum lugar intermediário, cada uma aproximando-se da outra por um intervalo proporcional à massa (*moles*) da outra (Kepler, KGW III, p. 25).

A passagem mostra que, para dois corpos, duas pedras, se se admitir que eles sofrem uma ação mútua, isto é, ambos exercem ação um no outro, e, também admitindo-se que essa ação é magnética, existe, então, a possibilidade de união entre eles. Contudo, o mais interessante é que essa união pode ser calculada, pois ela será o resultado matemático entre as massas de dois corpos; uma expressão possível para o conteúdo desse quinto axioma é que “corpos de mesma natureza se atraem proporcionalmente na razão direta de suas massas”. Continuemos. Agora entra na história a inércia. O sexto axioma não trata da inércia, mas ele é importante. Ele diz o seguinte:

Se a Lua e a Terra não forem retidas por uma força animal ou qualquer coisa semelhante e qualquer que seja o seu circuito, a Terra poderia ascender para a Lua cerca de uma das cinquenta e quatro partes do intervalo, e a Lua poderia descender para a Terra cerca de cinquenta e três partes do intervalo, e elas poderiam unir-se; provando, mediante isso, que a substância de cada uma seja de mesma densidade (Kepler, KGW III, p. 25).

Bem, a Terra e a Lua são corpos cognatos, magnéticos e de mesma densidade, de maneira que a ação calculada para cada corpo vai se dar por uma espécie de “resistência” de um corpo a não ser engolido por um outro. Mas para entender isso, temos que nos reportar ao *Epitome da astronomia copernicana*, onde afirma-se que o globo terrestre tem, devido a razões materiais:

[...] uma potência natural, ou capacidade de passar de lugar para lugar, e tem uma inércia (*inertia*) natural para permanecer em repouso em todo lugar que é colocado sozinho. E, portanto, como ele pode ser movido fora de sua posição e repouso, é necessário que ocorra algum poder que seja mais vasto que sua matéria e seu corpo nu, e o qual possa retirá-lo de sua inércia natural (Kepler, KGW VII, p. 296).

O que retira o planeta de sua inércia natural, o seu desejo de permanecer em repouso sem ser incomodado por outro corpo, é a massa, o mole, pois continua Kepler:

Se a matéria dos corpos celestes não fosse dotada de inércia (*inertia*), alguma coisa similar ao peso, nenhuma força seria necessária para mover o globo planetário; uma pequeníssima força seria suficiente para dar a ele uma velocidade infinita. Entretanto, como os períodos das revoluções planetárias têm tempos definidos, algumas vezes grandes e outras vezes pequenos, torna-se claro que a matéria deve ter uma inércia que produz essas diferenças (Kepler, KGW VII, p. 297).

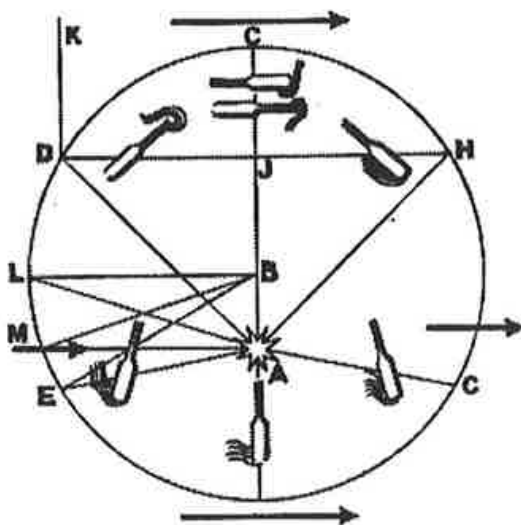
A passagem parece-me interessante. Temos dois aspectos a serem discutidos. Em primeiro lugar, Kepler não sabia exatamente o que é inércia; define-a como tendência do corpo a permanecer em repouso, mas a assemelha ao peso, de maneira que ela pode ser uma característica da matéria. Em segundo lugar, se a matéria do corpo celeste, um planeta, não tiver inércia, então, qualquer ação, qualquer força por mínima que seja, for imprimida, ele terá uma velocidade indefinida, isto é, não calculada. Mas calcula-se os períodos do movimento, com tempos maiores e menores, conseqüentemente, o planeta tem uma velocidade que pode ser definida, isto é, calculada em termos de proporcionalidade.

Assim temos dois conceitos não finalizados tal como Newton finalizou. Massa, mole, como quantidade de matéria, de maneira que há proporcionalidades entre essas quantidades que determinam o resultado da ação; uma inércia que entra no resultante da proporcionalidade da ação das massas; e a fonte que leva a que massa e inércia operem, que é a força magnética.

3 Aplicação na *Astronomia nova*

A *Astronomia nova* contém, como sabemos, as duas primeiras leis do movimento do planeta. A questão básica para nossos propósitos é a seguinte: se o planeta não percorre movimentos circulares e uniformes em torno de um centro físico de movimento, que é o corpo do Sol, mas elíptico, tendo o Sol como um dos focos; e, além disto, estabelece proporções entre áreas e tempos, precisa-se explicar esse comportamento esquisito. Temos aí a necessidade da hipótese de forças centrais. São vários os capítulos nos quais Kepler trata da questão da força na *Astronomia nova*; vejamos o que encontramos no capítulo 57. Nesse capítulo, quando Kepler está tratando da causa física que conduz o planeta Marte em seu movimento ao redor do Sol, vemos uma aplicação de massa e inércia. Inicialmente, apesar de ser, como dirá o próprio Kepler, defeituosa, ele faz uma analogia entre a ação que um planeta sofre quando é atraído pelo Sol com a ação que um barco e os remadores que estão nesse barco sofrem quando estão no meio de um redemoinho, isto é, o planeta é arrastado em seu percurso, tal como se estivesse em um espaço contínuo, semelhantemente ao barco quando atraído para um redemoinho ao longo de um rio. Vejamos a figura abaixo:

Figura 1



Pela figura, um planeta, que tem o seu percurso representado pelos pontos no círculo, sofre a ação do corpo do Sol, localizado em A. Isto assemelha-se aos movimentos dos remos, que são representados no interior do círculo, que procuram fugir da ação do redemoinho representado também pelo ponto A. A ideia básica é que o conjunto, barco e remadores (que contém massa), que está parado (em repouso, em inércia) é arrastado para um redemoinho (com massa e força atrativa) e, para escapar dessa força atrativa, os remadores utilizam a sua força (massa) empregando remadas fortes. No caso astronômico, o Sol atrai um planeta e o planeta resiste à essa ação, e ambos com massa. Contudo, Kepler rejeita essa analogia porque existem dois movimentos no caso do barco: o dele próprio e o do meio, do rio, de tal modo que ele escreve:

Mas a partir dessas refutações damos um outro exemplo, o qual nos parece mais adequado. O rio e o remo são de mesma qualidade. O rio é uma espécie imaterial do poder magnético do Sol. Assim, por que nós não emprestamos ao remo alguma coisa do magneto? Todos os corpos planetários são enormes magnetos redondos? Da Terra (um dos

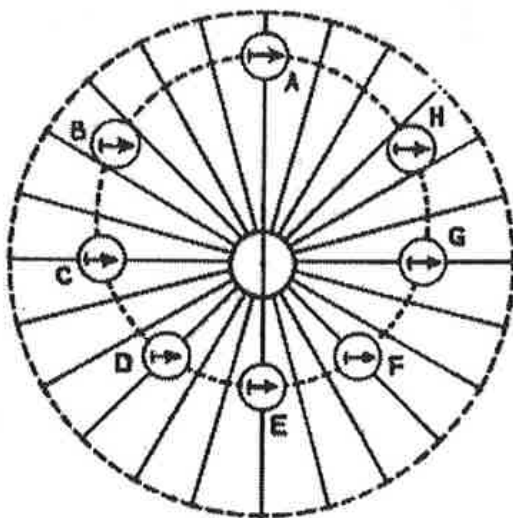
planetas, para Copérnico) não há dúvidas [que é um magneto]. William Gilbert provou isso (Kepler, KGW III, p. 350).

A analogia do barco passa para o magnetismo, pois este representa condições mais interessantes para compreender a questão do movimento. Kepler escreve:

Mas vamos descrever esse poder de uma maneira mais evidente: os globos planetários são dotados de dois polos, um dos quais visa o Sol, e o outro foge do Sol. Assim, imaginemos um eixo dessa espécie, usando uma faixa magnética, e sejam esses pontos procurando o Sol. Mas apesar dessa procura do Sol pela natureza magnética, eles sempre permanecem paralelos entre si no movimento translacional do globo, exceto para a extensão que sobre um longo período transfere a direção polar de uma das estrelas fixas para outra, causando o progressivo movimento do afélio (Kepler, KGW III, p. 350).

No *Epitome*, Kepler apresenta uma figura que representa a ação magnética no Sol nos planetas.

Figura 2



Fonte: Kepler, KGW-VII, p. 301.

Os dois polos do planeta agem de acordo com a força magnética exercida pelo Sol: um vai em sua direção, pois é atraído por ele, o outro foge de sua ação. Contudo, ocorre um movimento ordenado, isto é, com proporcionalidades que podem ser medidas, expressas pelos eixos representativos do movimento de translação do planeta. Pela figura, nota-se o eixo invariável do planeta, movimentando-se numa órbita elíptica em torno do Sol que está em um dos focos dessa elipse, apresentando um afastamento conforme a ação do Sol se enfraquece, e uma aproximação conforme a ação do Sol aumenta.

Kepler argumenta que, para o entendimento desse mecanismo, precisamos de uma explicação de cunho natural — pois o afastamento e a aproximação se dão pela ação magnética do Sol nos planetas, que é evidentemente retirado da ação observada dos movimentos. Sendo assim, Kepler considera que essa explicação magnética permite entender o comportamento dos planetas por uma ação de cunho dinâmico, mecanicista, pode-se dizer, não fazendo apelo a entidades anímicas para tal explicação.

O ponto central é que a ação magnética que é expressa pela figura não pode ser explicada somente pela admissão da ação de forças magnéticas centrais; é preciso, além dessa ação, que os corpos contenham moles e inércia. Somente a aplicação de uma ação magnética não seria suficiente para criar um quadro que represente as proporcionalidades entre tempos de percurso, distâncias e velocidades. No espaço de ação entre o Sol e um planeta, este é atraído pela massa do Sol, tal como foi expresso pelo axioma 5 apresentado acima. Contudo, o planeta também tem massa e tem inércia, o que não o leva a ser “engolido” pelo Sol. É no interior desse quadro que se torna possível retratar matematicamente as regularidades que são observadas no movimento do planeta: tempo de percurso, sua velocidade, a variação desta em relação ao aumento ou diminuição da sua distância em relação ao Sol etc.

4 Considerações finais

Os conceitos de massa e inércia de Kepler pertencem ao conjunto explicativo acerca do problema da causa dos movimentos do planeta. Um planeta se move porque há uma força magnética exercida pelo Sol e esta força atinge o planeta. Mas para isto se tornar racional, é importante explicar como se dá a ação dessa força: ocorre fundamentalmente pela quantidade de matéria da massa do Sol (massa, mas ainda semelhante ao peso) que é maior que a quantidade de matéria (massa ou peso) do planeta. Contudo, ainda não temos um quadro explicativo suficiente, faz-se necessário explicar a razão do planeta ter movimentos periódicos, uma forma elíptica e percorrer as relações entre distâncias, tempos e velocidades, de modo a serem entendidas como regularidades observacionais; temos então a noção de inércia, que é uma resistência do planeta a não ser coagido pela ação do Sol, isto é, a tendência do planeta a permanecer em repouso. Um ponto importante é que isso abre caminhos para a matematização do conceito de força; mas, por outro lado, as leis de Kepler são puramente descritivas, pois não se deriva da ação de força (que nem é formulada nos enunciados das leis) os movimentos de um planeta.

Assim, os conceitos de massa e inércia tal como entendidos por Kepler fazem parte da história da astronomia e da física; foram importantes para uma melhor compreensão dos movimentos planetários, contribuindo significativamente para um processo de representação matemática dos fenômenos físicos.

Referências

KEPLER, Johannes. *Astronomia nova*. In: CASPAR, Max. & DICK, Walter von (Ed.). *Johannes Kepler gesammelte werke*. Munich: C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, 1937. (KGW-III).

Inércia e gravitação em Kepler

KEPLER, Johannes. *Mysterium cosmographicum*. In: CASPAR, Max. & DICK, Walter von. (Ed.). *Johannes Kepler gesammelte werke*. Munich: C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, 1938. (KGW-I).

KEPLER, Johannes. *Epitome astronomiae copernicana*, In: CASPAR, Max. DICK, Walter, von. (Ed.). *Johannes Kepler gesammelte werke*. Munich: C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, 1953. (KGW-VII).

KEPLER, Johannes. *Mysterium cosmographicum editio altera*. In: CASPAR, Max. & DICK, Walter von. (Ed.). *Johannes Kepler gesammelte werke*. Munich: C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, 1963. (KGW-VIII).

As dobras da bioengenharia do sistema nervoso

Gian Carlos Galhardo¹ & Patrícia Coradim Sita²

DOI: <https://doi.org/10.58942/eqs.78.02>

1 Introdução

Esta texto pretende trazer uma abordagem filosófica, histórica e sociológica a um campo muito recente das biociências contemporâneas: a bioengenharia ou a biofabricação do sistema nervoso. É importante considerar que a produção de órgãos artificiais dentro de uma cuba de vidro não está mais restrita a uma ficção científica, pois tem sido uma tendência mundial que se instala no cotidiano de muitos laboratórios públicos e privados, no Brasil e no exterior. Basicamente, são desenvolvidos procedimentos técnicos cada vez mais acessíveis para produzir tecidos e órgãos humanos dentro de um aparelho denominado biorreator, que popularmente também é chamado de “cuba de vidro” (Kaul; Ventikos, 2014, p. 203).

Inicialmente, entre as décadas de 1960 e 1980, os órgãos artificiais eram produzidos somente *in vivo*, ou seja, eram produzidos em um corpo de ser vivo como recipiente. Por exemplo, há o famoso experimento realizado em 1997 em que cientistas construíram uma orelha humana nas costas de um rato. Neste caso, o dorso do rato foi um recipiente para o desenvolvimento de um novo tecido: a cartilagem da orelha humana.

¹ Mestre em Filosofia pela Universidade Estadual de Maringá.

E-mail: giangalhardo@outlook.com

² Professora do Departamento de Filosofia da Universidade Estadual de Maringá.

E-mail: pcsita@uem.br

Nestes anos iniciais, as intenções clínicas das fabricações de órgãos humanos em corpos de animais eram voltadas sobretudo para a realização de transplantes, portanto, relacionadas ao campo da medicina regenerativa (que estuda métodos e técnicas de regeneração de órgãos e tecidos) (Eberli, 2011). No entanto, houve uma pequena reviravolta histórica: especialmente a partir da década de 1990, os tecidos começaram a ser produzidos em placas e/ou cubas de vidro — o animal deixa de se tornar o recipiente e torna-se muito mais barato, mais eficiente e mais rápido produzir os tecidos e órgãos *in vitro* (em recipientes de vidro ou, mais atualmente, em biorreatores). Desde então, grande parte das publicações acadêmicas começaram a estabelecer uma diferenciação terminológica entre “medicina regenerativa” (que passou a designar a produção de órgãos *in vivo*) e a “bioengenharia/biofabricação de órgãos” (que se refere à produção de órgãos *in vitro*) (Mhanna; Hasan, 2017, p. 6).

Em certa medida, podemos considerar que a medicina regenerativa e a bioengenharia de órgãos ainda compartilham alguns princípios comuns, baseados em ferramentas parecidas. Para produzir um órgão em sua própria casa, um pesquisador precisaria de: (i) células-troncos (pluripotentes ou totipotentes) para se fabricar os tecidos biológicos; (ii) uma matriz extracelular que sirva de suporte para o crescimento do órgão; esta matriz pode ser natural (suportes de origem vegetal, por exemplo) ou sintética (obtida por impressão tridimensional); (iii) moléculas solúveis que ajam como promotoras do desenvolvimento, tais como ácidos nucleicos, proteínas, hormônios, até mesmo vírus; (iv) um biorreator, que é o ambiente/recipiente dentro do qual o órgão deve crescer; os biorreatores já têm sido utilizados há várias décadas pelas indústrias bioquímicas para acomodar os mais diversos microrganismos e também células eucarióticas; agora podem ser usados para acomodar órgãos em desenvolvimento. Em geral, os livros de bioengenharia de tecidos trazem as aplicabilidades de cada uma das

tecnologias acima conforme os órgãos a serem fabricados (Kaul; Ventikos, 2015).

As inspirações para se construir órgãos artificiais existem desde um passado remoto. Já se constava o conceito de totipotência num mito hindu registrado no século 400-500 d.C., que versa sobre os *Asura*, um grupo de divindades responsáveis pelos fenômenos morais cujo sangue pinga para formar seus clones *ex-vivo*; este líquido era chamado de *Raktabeej* (*Rakta* = sangue; *beej* = semente). Incrivelmente, no ano de 1963, estudiosos da comunidade hematopoiética identificaram que o sangue continha células troncos pluripotentes e totipotentes que serviriam para desenvolver novos órgãos e até organismos inteiros *ex vivo* (Kaul; Ventikos, 2015). O conceito de regeneração constava na *Theogonia* de Hesíodo em torno de 700 a.C., quando *Prometeus* rouba o fogo dos deuses para oferecer à humanidade e recebe a condenação de ter seu fígado eternamente bicado por uma águia, um órgão que se regenerava diariamente para prolongar suas dores e angústias. A ideia de um biorreator existia em uma história épica indiana de 400 a.C. que narra a história de nascimento dos irmãos *Kaurava*: a mãe deles estava grávida há dois anos e decidiu continuar a gestação de seus filhos em um recipiente fora de seu corpo que simulasse um útero, por isso, produziu uma massa de carne para acomodá-los dentro de um pote e recorreu a um sábio que dividiu essa massa em cem pedaços; cada pedaço foi mantido em um recipiente tratado com ervas e *ghee* (um tipo de manteiga), servindo como meio de cultura nutritiva para os fetos em desenvolvimento, os quais ficariam nesses biorreatores por mais dois anos. Cada pote produziu um ser humano em perfeito estado: cem irmãos nasceram no fim das contas. Outra menção do uso de biorreator também aparece numa literatura mais recente, de 1832, quando Fausto cria um homúnculo em seu laboratório. A noção de biorreator, em ambas narrativas, refere-se a uma espécie de casa para o desenvolvimento embrionário fora de um organismo vivo, isto é, um recipiente externo

com líquidos e nutrientes adequados para a sobrevivência do feto. Por último, a primeira menção do uso de biomateriais parece ter sido no *Rig Veda*, aparentemente compilado entre 3500 e 1800 a.C., que narra a história da Rainha *Vishpala*: ela teve sua perna amputada após enfrentar uma batalha e substituiu-a com outra de ferro; após curar sua ferida, retornou à luta. Num livro de Heródoto publicado por volta de 400 a.C., narra-se que *Hegesistratus* precisou cortar seus próprios pés para se livrar das correntes de soldados espartanos e depois os substituiu com prótese de madeira (*ibidem*).

Além das mitologias que nos fazem conhecer os princípios da medicina regenerativa e da engenharia de tecidos, conhece-se historicamente que as práticas dessas áreas também são muito antigas. Há relatos de utilização de suturas para fechar as feridas desde o período neolítico (10 000 a.C.), com materiais naturais/biológicos (como o catagute, pelos europeus; e cabeças de formigas picadoras, na Índia e na África) e sintéticos (como linho, no Egito) (Kaul; Ventikos, 2015). Na Índia Antiga, o médico *Susruta* foi considerado o primeiro a realizar enxertos de pele por volta de 2500 a.C.; em seus procedimentos detalhados e com alta precisão estética, aproveitava a gordura do glúteo e um pedaço de pele enxertada para recuperar mutilações na orelha, no nariz e nos lábios; buscava sempre um trabalho refinado no recorte do enxerto para respeitar os contornos de cada parte corporal. Em um papiro egípcio de 1500 a.C., aparece o uso de biomateriais como suportes para células vivas: nessa civilização, era comum utilizar fiapos como uma matriz fibrosa que facilitasse a cicatrização de cortes profundos na pele e a regeneração da ferida; também se utilizava mel como antibiótico e gordura para ajudar a barrar a entrada de patógenos. Uma das evidências mais antigas do uso de próteses foi encontrada em um corpo mumificado do Egito, cujo dedão do pé foi amputado e substituído por outro de madeira delicadamente manufaturado. Também se descobriu, através de uma caveira datada de 650 a.C., que os antigos maias utilizavam conchas

de nácar azul para realizar implantes dentais osseointegrados bem-sucedidos (*ibidem*).

Uma vez que a engenharia de órgãos é uma área bastante diversificada, pois se almeja produzir quase todas as partes do corpo humano dentro de um biorreator, este capítulo tratará de um objeto de estudo mais específico: a bioengenharia ou a biofabricação do sistema nervoso. Sabe-se que a utilização de ratos ou camundongos para fazer pesquisas sobre doenças neurodegenerativas tem trazido muitos limiares de incerteza, pois há muitas diferenças entre os processos neurológicos do camundongo e os do sistema nervoso humano (Knowlton *et al*, 2016). Em vista disso, a proposta da bioengenharia do sistema nervoso é programar células troncos pluripotentes ou totipotentes a se constituírem como um tecido neural *in vitro* (isto é, dentro de um biorreator) que pudesse simular um tecido mais próximo da humanidade. Neste sentido, é importante que o tecido neural desenvolvido *in vitro* tenha uma estrutura tridimensional fidedigna aos órgãos *in vivo*. Isso pode ser garantido tanto por materiais naturais quanto por materiais sintéticos obtidos pela impressão tridimensional, uma tecnologia que requer *softwares* e *hardwares* que possam simular o tecido virtualmente antes que ele seja materializado como um modelo físico real parecido com o modelo orgânico humano, construído camada por camada (Bombaldi, 2018.).

Os tecidos neurais biofabricados têm uma série de vantagens: oferecem menos custos, são reprodutíveis e permitem que doenças possam ser testadas; eles permitem ser possível estudar mais de perto a auto-organização do sistema nervoso e adquirir uma melhor compreensão do cérebro humano, esclarecendo muitos caminhos obscuros que nos permanecem um mistério (*ibidem*). Todavia, Nietzsche (2007) nos faz questionar o que a humanidade sabe de fato sobre si mesma. Seria ela “sequer capaz, em algum momento, de perceber-se inteiramente, como se estivesse numa iluminada cabine de vidro?”

(*ibidem*, p. 28). Para o pensador, “a ‘coisa-em-si’ é [...] algo totalmente inapreensível” e “se serve das mais ousadas metáforas” para designar as relações entre o homem e a natureza (*ibidem*, p. 31-32). Enquanto um homem acreditar que sabe algo acerca das próprias coisas quando se fala em “árvores, cores, neves e flores”, ou mesmo em engenharia de tecidos neurais, ignora que possui “senão metáforas das coisas” (*ibidem*). Portanto, seria possível saber ao “quão longe dos cânones da certeza” a bioengenharia do sistema nervoso pode levar a humanidade?

Movidos por questões como essas, fomos inspirados a desenvolver uma pesquisa que verse sobre uma base filosófica, histórica e sociológica para a compreensão do campo recente da biofabricação do sistema nervoso. Esta pesquisa resultou em uma dissertação de mestrado intitulada *A filosofia nas dobras da bioengenharia do sistema nervoso*, defendida em maio de 2023, no Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Estadual de Maringá (Galhardo, 2023). Nesta dissertação, foi escolhida a seguinte trajetória de pesquisa: antes de nos aproximarmos da atividade dos “tecelões do cérebro” (os bioengenheiros do sistema nervoso), construímos uma base filosófica que nos ajude a entender *toda a realidade*, pois o sistema nervoso artificial não emerge como um fragmento dissociado do mundo; ele emerge enquanto *um componente do real* que se articula com muitos outros num processo técnico-científico que se desenrola em várias escalas de grandezas. Todavia, a realidade não pode ser conhecida por apenas um ponto de vista, então elegemos três autores principais: Gottfried Leibniz, Gilbert Simondon e Gilles Deleuze. A intenção foi mostrar como as multiplicidades das mônadas de Leibniz se desdobraram na teoria da individuação de Simondon e no conceito das dobras de Deleuze. Após estabelecida esta base filosófica, tivemos o suporte de teorias flexíveis que nos ajudassem a pensar um *sistema nervoso biofabricado*. Essa é a mesma trajetória que resumiremos de uma forma geral neste capítulo a partir da próxima seção.

2 Três modos de compreensão da realidade

Escolhemos como ponto de partida a *Monadologia* de Leibniz (1987) porque apreciamos a preocupação que este autor teve com um *mundo infinito*, do que decorre que há séries infinitas de acontecimentos que não podem ser explicadas pela justa razão humana, a qual é limitada e não consegue descrever/explicar todos os eventos que se atualizam na realidade conhecida. À sua época, Leibniz (1987) considerou tanto aquelas verdades universais como presentes na geometria euclidiana e nos teoremas algébricos (ou seja, enunciados autossuficientes, que podem ser explicados por si mesmos e possuem uma descrição finita), quanto também considerou aquelas verdades relativas às contingências: aquelas verdades que são relativas e que, para serem explicadas, devem ser investigadas as contingências que permitem tais acontecimentos serem considerados verdadeiros. Tal perspectiva lógica possui sobretudo duas implicações: (a) que as verdades relativas às contingências podem ser explicadas por vários pontos de vistas, pois as verdades contingentes não são universais; e (b) que os fatos das contingências não podem ser conhecidos totalmente, pois sempre que se busca desvendar um certo acontecimento pela experiência, abrem-se outras séries de acontecimentos que precisam também ser investigadas, e assim nunca se encerra a investigação numa realidade infinita. Neste sentido, os seres racionais são aqueles que podem decidir o que é melhor para si com justa razão, pois possuem liberdade de escolha diante das contingências. E a escolha feita pela razão humana, ainda que limitada, sempre coincidirá com o que Deus escolheria, pois Ele pensou no melhor dos mundos possíveis, sendo a razão humana (limitada) uma atualização da razão divina (ilimitada), compatível com a lógica de que toda a série finita (limitada) está contida numa série infinita (ilimitada). Percebe-se, assim, uma metafísica que busca conciliar liberdade e determinismo, finito e

infinito, o que também será muito caro para filósofos posteriores, como Gilbert Simondon e Gilles Deleuze, tal como retornaremos logo adiante.

Em resumo, segundo Leibniz (1987), o universo é ontologicamente formado por infinitos pontos representativos chamados mônadas, sendo cada ponto uma energia cinética dotada de uma percepção (expressão passageira) e uma apetição (tendência de transitar de uma expressão a outra), sem que nenhuma força externa atue sobre ele. Desse modo, as mônadas se aglutinam em quatro estágios de existência conforme as suas naturezas ontológicas. O primeiro estágio é o das enteléquias, que são mônadas simples apenas dotadas de percepção e apetição, as quais estão profundamente adormecidas no berço do inconsciente, como uma pedra. O segundo estágio se refere às mônadas animais que, além de percepção e apetição, possuem memória e são capazes de armazenar uma série finita de acontecimentos. O terceiro estágio é aquele das mônadas que, em conjunto com as propriedades anteriores, possuem a faculdade do raciocínio e da imaginação. Por fim, há o estágio da mônada divina, que tudo pode, tudo sabe e em que tudo está; tem todas as propriedades (percepção, apetição, memória e razão) elevadas à sua máxima potência. Neste sentido, Leibniz estabelece duas dimensões: uma da matéria e outra do espírito, cada qual regida por suas próprias leis: a primeira tem a Deus como seu operário ou maquinista; a segunda tem a Deus como seu príncipe legislador que lhe oferece liberdade de escolha em meio às contingências.

Como comentamos, nossa proposta não é esgotar a *Monadologia* de Leibniz (1987), mas compreender como este texto pode ter sido inspirador para dois filósofos posteriores que elegemos como relevantes para este estudo. A segunda perspectiva que conheceremos será aquela que Gilbert Simondon (2020) nos apresenta em sua tese de doutorado *A individuação à luz das noções de forma e informação*. Na introdução de sua tese, o autor pensa que a realidade do indivíduo tem sido abordada tradicionalmente por duas maneiras: na via substancialista, o indivíduo

é pensado como uma entidade autocentrada, fundada sobre si mesma; na via hilemórfica, tem-se considerado como uma síntese entre forma e matéria associada ao dualismo entre pensamento e substância. Apesar de tais abordagens explicarem a realidade individual de modos distintos, Simondon (2020, p. 13) argumenta que ambas igualmente concedem um privilégio ao indivíduo constituído e desconsideram a relevância do processo através do qual o indivíduo se constitui como tal, que seria *a operação de individuação* em si mesma, pois esta seria considerada apenas um breve percurso entre o estágio do ser pré-individual e o indivíduo acabado. Todavia, esta história ontogenética suportada pelas abordagens tradicionais é demasiadamente simplista e não explica as complexidades dos seres que permeiam nosso mundo, o que justifica o autor tratar da individuação de forma diferente. Sua busca será por “apreender a ontogênese em todo o desenrolar de sua realidade e *conhecer o indivíduo pela individuação muito mais do que a individuação a partir do indivíduo*” (Simondon, 2020, p. 16, grifos do autor). Nesta perspectiva, durante toda sua história ontogenética, o indivíduo expressa, em cada estágio de si mesmo, um conjunto de modalidades atuais e transitórias que o definem, tal que o desenvolvimento nunca se encerra propriamente; há sucessivas operações de individuação conforme um princípio que rege a transformação do ser que se constitui como um conjunto de outros seres que se rearranjam de distintos modos durante as sucessões temporais para formar o todo existente. Além do mais, uma realidade individual somente pode ser entendida de acordo com o par indivíduo-meio, pois todos os seres se estabelecem em sua coexistência com o mundo que os rodeia; um indivíduo seria assim um mediador entre as ordens de grandeza infra e supraindividual; estabelece-se por uma ontogênese que se desenrola nas modificações de suas fases interiores em conjunto com os dinamismos externos.

Podemos perceber que, assim como Leibniz (1987), há uma preocupação em Simondon (2020) de conciliar determinismo com

liberdade: num processo de individuação que é aberto e inacabado, a ontogênese tem uma historicidade (um caminho prescrito) ao mesmo tempo que está em perpétua transformação, pois a individuação se configura como um processo *metaestável* — entre o determinado e indeterminado, entre a ordem e o caos. Ainda, sob a perspectiva de Simondon (2020), o mundo contém seres em processos de individuação em quatro níveis, que são análogos aos quatro estágios de Leibniz: **(a)** a individuação dos cristais representa um processo em que um sistema tenso e supersaturado de estruturas organizadas quanticamente atinge um estado de metaestabilidade transitória frente às contingências; **(b)** a individuação vital representa uma lentificação da individuação cristalina quando se emerge um meio interior tão rico quanto o exterior que passa a estabelecer um processo de intercomunicação com outros seres da mesma espécie originada numa individuação coletiva da espécie do vivente, pois este só surge enquanto uma individuação coletiva da história filogenética de sua espécie; **(c)** a individuação psíquica, dada pela insatisfação do vivente consigo mesmo que encontra muitos problemas no mundo que sua percepção, ação e afeto não dão conta de resolver; enfim, precisou desenvolver um psiquismo para lidar com os conflitos existenciais que são enlouquecedores; **(d)** o estado coletivo, visto que o ser só se reconhece enquanto ser presente numa coletividade.

Além das quatro perspectivas sobre individuação — física, biológica, psíquica e coletiva —, Simondon também desenvolveu uma teoria sobre a individuação dos objetos técnicos. No livro *Os modos de existência dos objetos técnicos*, Gilbert Simondon (2007, p. 31) se posiciona muito enfaticamente contra a separação entre a cultura e a técnica, pois se leva a tratar as máquinas como estrangeiras cuja existência teria sido constituída fora de uma realidade humana. A modernidade tem considerado os objetos técnicos somente em função de sua utilidade, sem qualquer outro significado, e os objetos estéticos, como as obras de arte e de literatura, em função de suas significações que

possuem sua autoria reconhecida por direitos de cidadania. Nesta ruptura, surge um tecnicismo que desumaniza as máquinas e maquiniza os humanos que se tornam alienados; a explicação da gênese dos objetos técnicos se torna nebulosa e seus mecanismos físicos são incompreendidos como uma caixa-preta. Contraditoriamente, as máquinas acabam por ser idolatradas ao adquirir um estatuto de objeto sagrado, sem uma história para a sua existência que seja plausível e tangível com os acontecimentos sociais que mobilizam os humanos a fabricarem suas tecnologias. É irônico que as máquinas sejam tratadas por sua utilidade, isentas de qualquer realidade humana, ao passo que existe um imaginário coletivo fértil entre utopias e distopias que as considera ora como responsáveis pelo progresso do bem-estar da humanidade ora pela sua mais completa destruição. Sendo assim, a individuação dos objetos técnicos seria aquela na qual tais objetos são considerados como parte da cultura humana; eles não somente são desenvolvidos enquanto instrumentos que possam atender às satisfações humanas, mas também se tornam símbolos e componentes integrados da cultura, permitindo construir um novo modo de convivência da humanidade com os novos objetos técnicos na sociedade.

Por fim, a terceira teoria que conheceremos é aquela que Gilles Deleuze (1991) elabora no seu livro *As dobras: Leibniz e o barroco*. Neste texto, que é o último que publicou em vida, o autor constrói uma nova maneira de pensar a constituição do universo: não seria mais formado por pontos pulsantes de energia cinética, como as mônadas, pois a menor unidade ontológica da matéria seriam necessariamente as *dobras*, que são agregados dentro de agregados, coletivos dentro de coletivos. Em outras palavras, Gilles Deleuze (1991) busca descrever o universo por meio de uma alegoria de que seja uma dobra que tende ao infinito e cada uma de suas partes seja um labirinto formado por um amontoado de curvas dentro de curvas, sendo um labirinto múltiplo porque é dobrado de muitas maneiras — há sempre dobras dentro de dobras, que passam

a ser a menor unidade da matéria (Deleuze, 1991). Percebe-se que o autor apresenta uma reformulação intensa da *Monadologia*. Aqueles quatro estágios das mônadas que haviam sido elaborados por Leibniz (que são as enteléquias, as mônadas animais, as mônadas humanas e a Mônada Divina) são reduzidos a dois estágios: as redobras da matéria (dobras sem espírito) e as dobras da alma (dobras com espírito). Isto é, o universo é uma túnica que se expande por todas as direções, e nela haveria duas dimensões metafísicas fundamentais: o labirinto do contínuo em que se organiza a matéria e suas partes, com almas inconscientes e sensitivas que estão completamente abertas ao mundo; e o labirinto da alma e seus predicados, que permite a liberdade de escolha e a possibilidade de conhecimento aos seres racionais. Deleuze (1991) pensa que há uma espécie de labirinto a ser melhor conhecida entre os dois estágios, pois não há barreira que realmente os separa; há uma correspondência entre os dois andares através de pequenas aberturas que possibilitam oscilações dos labirintos inferiores aos superiores, de modo que as ideias presentes na imaginação da alma sejam derivadas das impressões que os cinco sentidos materiais adquirem da experiência. Por isso, deve haver uma espécie de criptografia que decifre simultaneamente os segredos da matéria e da alma.

No andar de baixo, há tanto matéria inorgânica quanto matéria viva. Uma não é o contrário da outra, apenas são dobras sob forças distintas. A matéria inorgânica possui dobras exógenas sempre moldadas por forças externas compressivas (ou elásticas), enquanto a matéria viva é constituída de dobras endógenas que se moldam por forças internas plásticas que permitem sua auto-organização. Os mecanismos que atuam sobre a matéria inorgânica não são tão artificiais quanto as forças máquinicas que atuam sobre um organismo, que é maquinado infinitamente, todas as suas partes são máquinas; um organismo contém um meio interior com “outras espécies de organismos, que, por sua vez, envolvem meios interiores que contêm outros organismos ainda”

(Deleuze, 1991, p. 22). Assim, um organismo se desenvolve desde uma célula-ovo não somente por aumento ou crescimento, mas também pela especialização de suas partes a partir de um plano mais geral e menos diferenciado. Isso significa que o processo de desenvolvimento do ser vivo já está esboçado na célula primordial por uma arquitetura de controle da diferenciação dos tecidos e dos órgãos. Ao mesmo tempo, os componentes orgânicos, ao se diferenciarem, são moldados pelas forças compressivas e pelas forças plásticas; a organização dos tecidos se dá pela correlação entre as forças internas atuantes por meio das diretrizes da arquitetura de controle que interferem nos caminhos percorridos pela diferenciação celular, ao passo que as forças compressivas externas do meio ambiente impõem uma série de condições com obstáculos e favorecimentos para que ocorram a adaptação dos órgãos internos ao meio externo.

Desse modo, o teatro de individuação do ser vivo durante a embriogênese — como no caso do desenvolvimento de órgãos — implica numa coexistência entre pré-formismo e a epigênese; entre o que é virtual nas possibilidades e o que se atualiza em sua concretização; entre o que está prescrito por uma rede genética que controla o comportamento futuro das células e o modo como as células efetivamente se comportam com as contingências que as afetam, haja vista da atuação das forças internas e externas que se integram em prol da estabilidade do todo orgânico dentro do recipiente inorgânico que o contém (Deleuze, 1991). O organismo pode se desdobrar desde o grau de semente ao grau de desenvolvimento que está consignado a sua espécie a partir de uma célula que contém todas as outras futuras que se distinguirão conforme sua situação em um interjogo entre o presente, o passado e o futuro (*ibidem*).

3 As dobras do sistema nervoso artificial

A perspectiva de individuação de Simondon (2020) nos ajuda a compreender como um sistema nervoso biofabricado pode se individuar: tal sistema não possui um processo de desenvolvimento completo/acabado, seu processo de desenvolvimento continua após o processo embrionário até a sua morte. Existe algo que se mantém (que está sendo controlado pela rede genética), mas há também algo que se transforma (determinado pela epigenética), o que mostra que um cérebro biofabricado está entre a ordem e o caos em sua metaestabilidade. Neste sentido, um sistema nervoso biofabricado contém as quatro dimensões de Simondon — possui a dimensão dos cristais (representada pelos suportes tridimensionais e pelo biorreator), possui uma dimensão vital (representada pelas células troncos e pelos tecidos que possuem auto-organização e são dotadas de sensibilidade), uma dimensão psíquica (os neurônios/as neuroglias se articulam coletivamente e podem apresentar uma inteligibilidade com relação ao mundo), além de uma dimensão social/coletiva (há uma coletividade de cientistas que fabrica o sistema nervoso e que acredita que um cérebro possa ter consciência) (Simondon, 2020). Além do mais, o sistema nervoso possui uma dimensão técnica por ser uma tecnologia desenvolvida em laboratório; todavia, não se trata de apenas um mero objeto técnico que deva servir a finalidades pragmáticas: tal tecnologia é também um *ser vivo* que possui uma realidade humana a ser compreendida, o qual incorpora os mais diversos elementos simbólicos-culturais durante sua breve existência (Simondon, 2007).

Uma vez que a realidade seria composta de infinitos pontos pulsantes, Deleuze (1991) conclui que a realidade seria ontologicamente constituída por um tecido infinito, por isso, seria formada por dobras espaço-temporais nas mais diversas dimensões. Neste sentido, um sistema nervoso artificial possuiria dobras finitas da matéria (onde há

individuação física por forças elásticas e individuação vital por forças plásticas) e as dobras da alma (que possuem individuações psíquicas e coletivas). Ou seja, existe uma parte que é material/física, cujo desenvolvimento biológico poderia ser acompanhado em certa medida no laboratório (com limites experimentais), mas existe também uma dimensão não-física, uma dimensão da alma (uma dimensão que representa como nós interpretamos o cérebro, e como o cérebro poderia interpretar a realidade e a nós, porque eles também possuiriam uma suposta interpretação da realidade) (*ibidem*).

A perspectiva de Deleuze (1991) nos fundamenta que um sistema nervoso biofabricado pode ser compreendido em várias dimensões de existência: (i) em um nível quântico (onde há grandes populações de subpartículas diante do incerto e do indeterminado); (ii) em um nível molecular (as moléculas são ondas eletromagnéticas e elas tendem a interagir umas com as outras numa rede de significação intersemiótica, produzindo vários sentidos no metabolismo celular); (iii) em um nível celular (onde se considera que um tecido nervoso não é somente formado por neurônios, como também é constituído de neuroglia que permitem a sobrevivência dos neurônios, oferecem-lhes alimento, suporte, proteção; além disso, um tecido nervoso sempre se articula com outros tecidos em um organismo) (*ibidem*).

Além dessas dimensões físicas/biológicas, o sistema nervoso parece também estar associado a um estágio psíquico e coletivo (as quais são dimensões psicológicas, sociais e culturais). Isto implica que um sistema nervoso artificial é desenvolvido tecnologicamente por uma coletividade de cientistas em várias regiões do mundo; sua existência técnica está articulada com uma rede cultural-simbólica entre humanos e não-humanos, bem como a concretização dessas tecnologias neurais ocorre graças a uma dinâmica complexa e multifacetada de instituições biotecnológicas, cada qual com suas organizações particulares e seus próprios estabelecimentos, onde são operacionalizadas maquinarias

segundo códigos de linguagens e segundo práticas corporais e incorporais de criação de novas tecnologias (Baremlitt, 2002).

A dimensão psíquica, inconsciente e coletiva mostra que não basta ao organismo ter uma matéria (Deleuze, 1991; Simondon, 2020). Há uma coesão entre uma transcendência psíquico-coletiva e a materialidade das conexões de neurônios e neuroglias presentes em um sistema nervoso biofabricado. Para a fabricação de um tecido neural artificial, há uma série de agenciamentos sociais e coletivos que se estabelecem; há uma série de humanos e não humanos que se articulam para tecer uma rede social nas ciências que se desdobra em redes neurais e vice-versa; trata-se de uma dobra em outra dimensão ontológica, pois a realidade de um componente orgânico se faz em várias dimensões (Simondon, 2007; Deleuze, 1991).

Portanto, a bioengenharia do sistema nervoso, enquanto nosso principal objeto de estudo, deve estar articulada com uma realidade complexa e multifacetada desde o nível molecular ao nível molar. O sistema nervoso biofabricado é um objeto que sempre escapa conceitualmente de nossas mãos porque continuamente se transforma, nunca deixa de ser um grande mistério para nós (Leibniz, 1987). Ele nos coloca frente à nossa finitude de compreensão do mundo e nos impulsiona a ir além de fronteiras do conhecimento se quisermos compreendê-lo, o que nos exige uma postura de pensamento crítico, provocativo e ousado. Sob uma perspectiva rizomática, não devemos conceber a bioengenharia como um modelo estrutural, gerativo ou normativo, mas sim devemos traçar um mapa aberto, “conectável em todas as suas dimensões, desmontável, reversível, suscetível de receber modificações constantemente” (Deleuze; Guattari, 1996, p. 32). Trata-se de um objeto que pode ser desenhado numa parede, concebido como uma obra de arte, construído como uma ação política, porque “uma das características mais importantes do rizoma talvez seja a de ter múltiplas entradas” (*ibidem*, p. 21). Esta perspectiva nos faz entender que o

pensamento não funciona como uma árvore, com estruturas fixas e hierárquicas, assim como um cérebro biofabricado tampouco seria uma matéria enraizada com ramificações bem definidas, porque “a descontinuidade das células, o papel dos axônios, o funcionamento das sinapses [...] fazem do cérebro uma multiplicidade” (*ibidem*, p. 24)

4 Considerações finais

A bioengenharia do sistema nervoso representa o encontro de muitos conhecimentos, é uma área transdisciplinar que engloba práticas materiais de construção de laboratórios públicos e privados de pesquisa/produção de mercadorias biotecnológicas, além de um conjunto extremamente vasto e diversificado de teorias científicas que investigam a construção e manutenção dos órgãos artificiais (Eberli, 2011). Não é impossível construir órgãos em laboratório. Para aqueles que adotaram a produção dessas tecnologias em suas rotinas, o processo de acompanhar o crescimento dos órgãos fragmentados exige paciência e dedicação porque, como bebês, não se desenvolvem de uma hora para outra. Porém se torna realmente uma prática costumeira; o cientista passa a vivenciar com naturalidade a sua habilidade de engenheiro e torna-se cada vez mais próximo daquele ser vivo no interior de uma cuba de vidro através da sua imersão num cotidiano de programas computacionais e de manipulação de biomateriais e de reagentes químicos da nanobiotecnologia que transforma uma célula-tronco num órgão fragmentado que possa servir para muitas finalidades de interesse: desde transplantes em cirurgias até compreender o comportamento e a interação entre as células, analisar a histogênese, produzir fármacos, desvendar rotas genéticas e metabólicas, desenvolver novos mecanismos de interface entre órgãos-máquinas, inclusive montar novos corpos como um quebra-cabeça, reanimar os mortos e colonizar outros planetas (Kaul; Ventikos, 2015).

Podemos considerar que, genericamente, a bioengenharia se institui por três atividades: (i) de produção, que significa a criação de algo novo; (ii) de reprodução, que é a tentativa de replicar aquilo que foi criado e pressupõe atividades organizadas/sistematizadas; e (iii) de antiprodução, que são os fluxos subversivos, a busca de inovar novamente e transformar o que está estagnado (Baremlitt, 2002). Em vista disso, nossa tentativa de abordar a biofabricação do sistema nervoso tem como propósito articular os processos moleculares (desordenados, aleatórios, imprevisíveis) com os processos molares de biofabricação (ordenados, regulares, previsíveis, padronizados). Neste processo investigativo, percebemos que a busca por compreensão do sistema nervoso biofabricado requer “um pouco de ordem para nos proteger do caos”, uma vez que se trata de um objeto arredo a qualquer classificação e universalidade, cuja significação não é rígida e sempre nos escapa conceitualmente (Deleuze; Guattari, 1993, p. 259). O cérebro é a junção dos planos da filosofia, da ciência e da arte, porque o pensamento é também feito de conexões, de integrações orgânicas e perpassa pelas relações entre o ser humano e o mundo, “inclusive em suas incertezas e em suas falências” (*ibidem*, p. 268).

Todavia, não se trata de compreender a filosofia, a arte e a ciência como objetos elaborados por um cérebro biofabricado, mas como os três aspectos transformam o próprio cérebro artificial num sujeito. Há um duplo movimento em que o cérebro se torna sujeito e cujos conceitos criados traçam um plano de imanência e uma cartografia do próprio sistema nervoso; “assim, os movimentos cerebrais engendram personagens conceituais” (*ibidem*, p. 269). Nesta lógica, a bioengenharia do sistema nervoso pode ser um ambiente de práticas sociais e institucionais nas quais “os conceitos se alocam, se deslocam, mudam de ordem e de relações, se renovam” para a criação de novos seres tecnológicos (*ibidem*, p. 269). Portanto, a compreensão filosófica, histórica e sociológica das práticas das bioengenharias exige traçar linhas

de articulação por diferentes territórios do saber. Como em um rizoma, o campo da bioengenharia do sistema nervoso “não cessaria de conectar cadeias semióticas, organizações de poder, ocorrências que remetem às artes, às ciências, às lutas sociais”; porque a própria existência de um sistema nervoso biofabricado pressupõe a existência de uma realidade com seres essencialmente heterogêneos (*ibidem*, p. 15). Desse modo, quando escrevemos sobre o sistema nervoso, partimos do pressuposto que escrever tem a ver com “agrimensar, cartografar, mesmo que sejam regiões ainda por vir” (*ibidem*, p. 11). De acordo com um princípio da multiplicidade, buscamos tratar do sistema nervoso biofabricado enquanto um substantivo propriamente múltiplo: não é mais um objeto neutro, imparcial, mas atravessado por um prisma multifacetado em várias ordens de grandeza, em dimensões que mudam de natureza; afinal, as próprias células nervosas formam uma trama entrelaçada e estão mergulhadas numa máquina branca-cinza com múltiplas entradas e múltiplas saídas.

Referências

BAREMBLITT, Gregório. *Compêndio de Análise institucional*. Belo Horizonte: Instituto Félix Guattari, 2002.

BOMBALDI, Fernanda. Bioimpressão 3D: estratégia revolucionária para a obtenção de tecidos e órgãos. *Tudo sobre células-tronco*, [s. l.], 14 dez. 2018. Disponível em: <http://tudosobrecelulastronco.com.br/bioimpressao-3d-para-tecidos-e-orgaos/>. Acesso em: 22 de out. 2023.

DELEUZE, Gilles. *A dobra: Leibniz e o barroco*. Trad. Luis Benedicto Lacerda Orlandi. Campinas: Papirus, 1991.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. *Mil Platôs*. Vol. 1. São Paulo: Editora 34, 1996.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. *O que é a Filosofia?* 2. ed. São Paulo: Editora 34, 1993.

EBERLI, Daniel. *Tissue engineering of tissue and organ regeneration*. Rijeka, Croácia: InTech, 2011.

GALHARDO, Gian Carlos. *A filosofia nas dobras da bioengenharia do sistema nervoso*. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Universidade Estadual de Maringá, 2023.

KAUL, Himanshu; VENTIKOS, Yiannis. On the Genealogy of Tissue Engineering and Regenerative Medicine. In: *Tissue Engineering: Part B*, v. 21, n. 2, 2014.

KNOWLTON, Stephanie *et al.* Utilizing stem cells for three-dimensional neural tissue engineering. *Biomaterials Science*, [s. l.], v. 4, 2016.

LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. *Princípios de filosofia ou Monadologia*. Trad. Luís Martins. Lisboa: Imprensa Nacional, 1987.

MHANNA, Rami; HASAN, Anwarul. Introduction to tissue engineering. In: HASAN, Anwarul. *Tissue Engineering for Artificial Organs: Regenerative Medicine, Smart Diagnostics and Personalized Medicine*. [S. l.]: Wiley online library, 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9783527689934.ch1>. Acesso em: 15 out. 2023.

NIETZSCHE, Friedrich. *Sobre verdade e mentira no sentido extramoral*. Trad. Fernando de Moraes Barros. São Paulo: Hedra, 2007.

SIMONDON, Gilbert. *A individuação à luz das noções de forma e de informação*. Trad. Luis Eduardo Ponciano Aragon e Guilherme Ivo. São Paulo: Editora 34, 2020.

SIMONDON, Gilbert. *El modo de existência de los objetos técnicos*. Trad. Margarita Martínez e Pablo Rodríguez. Buenos Aires: Prometeo Libros, 2007.

A importância da mudança metodológica de Johannes Kepler e Galileu Galilei para a ciência na busca do conhecimento

Jessika Curtinaz da Silva¹

DOI: <https://doi.org/10.58942/eqs.78.03>

1 Introdução

O objetivo deste texto é expor alguns dos feitos que tornaram Galileu Galilei tão importante para o desenvolvimento, não só de um novo método científico, mas também da ciência moderna. Isto é, os feitos que justificam esta figura renascentista ser o primeiro cientista moderno. Estes fatos refutam leituras alternativas que apontam a inexistência de pioneirismo em Galileu Galilei.

A exposição dos fatos teve início, de minha parte, na dissertação de mestrado sob o título *Galileu Galilei: Um occhiale cavato dalle più recondite speculazioni di prospettiva*, e está em continuidade atualmente na minha tese de doutorado.

2 Apresentação

Platão e Aristóteles foram autoridades máximas e tiveram os seus pensamentos seguidos como verdades absolutas até a Renascença. Nesse período, Johannes Kepler e Galileu Galilei provaram, por meio da aplicação de novos métodos, que os antigos estavam errados. Porém, os

¹ Doutoranda pela Universidade Federal de São Paulo. E-mail: jessikacurtinaz@hotmail.com

dois astrônomos não surgiram *ex nihilo*. A passagem da ciência antiga, das autoridades, para a ciência moderna teve a sua completude em Galileu, mas antes foi necessário que Kepler, Brahe, e Copérnico dessem suas contribuições.

A mudança no modo de fazer ciência, de buscar conhecimento científico, gera novas respostas às questões anteriormente postas; novas perguntas; novo olhar para o mundo e um novo olhar para a própria ciência. Os métodos aplicados por Kepler e Galileu são fundamentalmente *a posteriori*, tanto no desenvolvimento das leis de Kepler quanto nos experimentos e observações de Galileu.

O que acontece é o extrapolar da experiência imediata, das aparências, para uma aplicação de abstração na qual as experiências reproduzem o que acontece no universo, mas de modo controlado, fazendo com que os resultados sejam mais próximos da realidade.

2.1 Os Antigos

Antes de qualquer coisa é necessário deixar claro os alicerces nos quais está fundamentada a defesa da importância de Kepler e Galileu. No Renascimento Italiano os conceitos de ciência e arte seguiam as definições aristotélicas, epistême é “O conhecimento científico é um juízo sobre coisas universais e necessárias” (Et. Nic., VI, 1140 b 30), enquanto *technè* significa que “A arte é idêntica a uma capacidade de produzir que envolve o reto raciocínio” (Et. Nic., VI, 1140 a 5):

Segundo Aristoteles, a ciência (epistême) é um saber teórico. Aquele que possui o conhecimento demonstrativo observa, contempla. A finalidade deste conhecimento está nele mesmo. Quem conhece a ciência visa apenas o saber [...]. Sendo assim, fazem parte da ciência a filosofia primeira, que posteriormente foi nomeada de metafísica, a matemática e a física. Em contrapartida, a arte é um saber produtivo (Curtinaz, 2018, p. 13-14).

A importância da mudança metodológica de Johannes Kepler e Galileu Galilei para a ciência na busca do conhecimento

A separação entre os dois conceitos não ficava apenas na teoria, a separação era levada para a vida prática através da valorização e desvalorização daqueles que seguiam ou não as utilizações possíveis de acordo com as definições dentro dadas por Aristóteles.

Em resumo, aqueles que seguiam a ciência como saber teórico e apenas teórico era valorizado, principalmente nas universidades, pelos intelectuais da época. Dessa forma a vida daqueles que contemplavam estava separada da vida daqueles que operavam. Esse é um dos pontos primordiais da grande importância de Galileu.

2.2 Copérnico, Tycho Brahe e Johannes Kepler

Contudo, Galileu não desenvolve esses dois pilares do nada. Foi necessário que antes dele viessem outros com importância notáveis: Johannes Kepler, Tycho Brahe e Copérnico.

Johannes Kepler é quem vai utilizar a matemática, com um novo método, e com isso inicia o combate metodológico contra uma das autoridades, Platão, ao retirar a exigência do axioma platônico ao desenvolver uma teoria do movimento dos planetas.

Utilizando os dados, agora mais precisos, de Tycho Brahe, Kepler vai demonstrar, no seu *Astronomia Nova*, como e porque abandonou o axioma platônico para conseguir calcular o movimento dos planetas e com isso criar as suas leis que explicam tais movimentos.

O método de Johannes Kepler faz uso da matemática para que esta explique o porquê de os movimentos não serem circulares e sim elípticos. A matemática não só descreve o que é visto, mas também diz o porquê de as coisas serem como são, dentro do âmbito da astronomia. Isto é, os astrônomos superaram o axioma platônico por meio de números, altura e posições dos planetas mais precisos, e da utilização desses números em cálculos que deram fundamentação teórica para a teoria copernicana:

Brahe apresenta com detalhes os seus instrumentos de observação e como ele os construiu. Os mais importantes são o quadrante, que é um instrumento de visada já conhecido na antiguidade. Seu objetivo é determinar a altura de um astro celeste. Constitui-se de um quarto de círculo, dividido em graus. [...] Outro instrumento é o sextante — instrumento criado pelo próprio Tycho Brahe, que determina as posições dos astros no céu (Tossato, 2010, p. 3).

Assim, Johannes Kepler, utilizando os dados mais precisos obtidos por Tycho Brahe, desenvolve uma nova teoria do movimento dos planetas. Na nova teoria, Kepler teve de abandonar o axioma platônico para que os cálculos conseguissem demonstrar o verdadeiro movimento dos planetas e com isso conseguiu desenvolver suas leis dos movimentos planetários.

Johannes Kepler, portanto, desenvolveu um pilar matemático importante e que também foi utilizado por Galileu, a aplicação da matemática para a fundamentação, para explicação:

A obra *Astronomia nova*, de Kepler, é escrita com o propósito de mostrar que não há equivalência entre as hipóteses, na medida em que as hipóteses copernicanas da centralidade do Sol e do movimento da Terra estão melhor adequadas às aparências, pois explicam por que essas aparências se dão, e não são meramente representativas dos fenômenos tomados em si. Em outras palavras, as hipóteses astronômicas eram entendidas na época de Kepler como pertencentes à astronomia descritiva, na qual as hipóteses são matemáticas, pois servem somente para o cálculo das posições dos planetas. Kepler modifica esse estatuto das hipóteses e as trata como pertencentes à astronomia explicativa, entendidas, agora, como hipóteses físico-matemáticas. O que Kepler exige da astronomia é que o caráter explicativo se torne parte integrante da teoria dos movimentos planetários, pois as explicações sobre os aspectos físicos dos movimentos planetários é um requisito da posição copernicana (Tossato, 2010, p. 341).

Tanto Kepler quanto Galileu usam suas descobertas para ratificar a teoria de Copérnico. Ele foi quem deu o primeiro passo para que a matemática tivesse a nova função desenvolvida por Kepler, ao utilizá-la para justificar que a Terra não é o centro do universo:

A importância da mudança metodológica de Johannes Kepler e Galileu Galilei para a ciência na busca do conhecimento

Não duvido de que certos eruditos, pela fama já divulgada acerca da novidade das hipóteses desta obra, onde se afirma que a Terra se move e o Sol está imóvel no centro do Universo, se tenham sentido gravemente ofendidos e julguem que não convém lançar confusão nas artes liberais, há muito constituídas com exatidão. [...] Nem tampouco é necessário que estas hipóteses sejam verdadeiras nem até sequer verossímeis, mas bastará apenas que conduzam um cálculo conforme às observações [...] não o faz de maneira nenhuma com o objetivo de persuadir alguém de que as coisas são assim, mas apenas para conseguir uma base correta de cálculo (Copérnico, 1984, p. 1-2.).

Apesar de sua publicação não ter, por si só, gerado consequências maiores no período, por motivos já conhecidos, ao ter sua teoria confirmada tanto pelos novos cálculos de Kepler quanto por meio do uso de um instrumento por Galileu, Copérnico sai do lugar de apenas um matemático fazendo cálculos e passa a ocupar o seu espaço de direito.

2.3 Galileu Galilei

Galileu Galilei inaugura um novo método. A investigação e os experimentos dão à matemática mais duas funções, além de descrever e explicar, agora a matemática é capaz de (i) replicar o que acontece na natureza em experimentos controlados e, de levar o ser humano além do que os sentidos permitem, com o (ii) aprimoramento dos objetos existentes no mundo.

Portanto, além de possuir o saber teórico e fazer parte da vida contemplativa, como estudante e depois como professor, Galileu Galilei também estabeleceu relações com a vida ativa, com o produzir. Se para Aristóteles não se podia exigir que um pense como o outro, Galileu não só pensou, mas colocou essa união em prática:

Com isso, a finalidade da arte está no objeto produzido. Quem tem a arte a tem para produzir algo. A arte está naquele que produz, pois com o saber da arte o artífice executa, e não no objeto fabricado. Fazem parte dos saberes produtivos as artes em geral como a arquitetura, a marcenaria, a pintura e todos os modos de conhecer que têm o seu fim em um objeto produzido a partir de um conhecimento. Em resumo, a

ciência contempla e a arte opera. Quem possui o saber teórico investiga a natureza para compreender o que está a sua volta. Quem tem arte utiliza a matéria para construir. Não se pode exigir de quem investiga que trate a matéria como quem produz e, também, não se pode exigir do artífice que pense o mundo como o teórico (Curtinaz, 2018, p. 14).

Galileu Galilei, visitava arsenais e tinha em sua casa uma oficina de construção de objetos, com utilidade oficialmente militar, mas usados por ele na matemática. A tentativa de distorcer ou minimizar o feito de Galileu começou na época em que atuava e continuou posteriormente, por exemplo, ao traduzirem os textos de Galileu alguns autores invertem suas falas mudando a intenção e conseqüentemente o significado do que o renascentista estava expondo:

Koyré diz que não eram os artesãos que ensinavam Galileu, mas o contrário: “E Galileu não aprendeu seu trabalho a partir de pessoas que trabalhavam nos estaleiros e arsenais de Veneza. Muito pelo contrário: ele ensinou-lhes o deles” (Renn, Valleriani, 2001, p. 2). E outros casos o trecho dos Discursos era ignorado pelos estudiosos, e chegou a ser reescrito por seu tradutor alemão Arthur Von Oettingen: “Você quer dizer, talvez, que o último teorema o qual eu recentemente ensinei para você. [...] você observou que isto é feito para evitar o risco da sua divisão sob o peso da sua própria vasta grandeza [...]” (Reen, Valleriani, 2001, p. 4) (*apud* Curtinaz, 2018, p. 52).

Mas é justamente a instrumentalização da ciência, iniciada por Galileu, por meio da união do que era fazer arte, ao utilizar um instrumento, e do que era fazer ciência, para adquirir conhecimento teórico, que tornam Galileu tão importante, assim como já foi dito: “O telescópio pavimentou o caminho para outros instrumentos científicos” (Van Helden, 2010, p. 1-2).

E eu continuo, que, com isso, Galileu pavimentou o caminho para ciência moderna. Isto se deve ao fato de que a utilização do telescópio, um instrumento das artes fundamentado em uma lei matemática, desencadeou, ao longo dos anos, não só a utilização de outros instrumentos para fazer estudos científicos, mas fez com que aqueles

A importância da mudança metodológica de Johannes Kepler e Galileu Galilei para a ciência na busca do conhecimento

que possuíam o saber matemático o aplicasse na elaboração e no aprimoramento de instrumentos (Curtinaz, 2018, p.75).

Portanto, Galileu derrubou as limitações que a conceituação aristotélica trazia. Para além da superação dos antigos, do desenvolvimento de instrumentos e de sua utilização para obter conhecimento, a mudança na arte e na ciência é acompanhada pela aplicação de um novo método, que tem dois pilares matemáticos principais. A utilização de experimentos e a capacidade de aperfeiçoamento.

3 Considerações finais

Com isso, temos que a passagem dos antigos para os modernos teve necessariamente que passar pela matemática e por novas funções que foram dadas a ela. Como está desenvolvido na minha dissertação de mestrado, além de calcular, a matemática também explica ou fundamenta teorias, aperfeiçoa instrumentos, apesar de não ser a única que executa essa função, e é utilizada nos experimentos galileanos. Com essas novas funções atribuídas à matemática, o novo método de se fazer ciência foi desenvolvido a partir de Copérnico e consolidado com Galileu Galilei.

Com a mudança do método a física terrestre e a física do cosmo passam a ser a mesma, as hipóteses matemáticas deixam de ser meramente cálculos e passam a ser a descrição do que acontece no Céu.

Referências

ARISTÓTELES. Ética a Nicômaco. In: *Os Pensadores*. São Paulo: Abril Cultural, 1973.

COPÉRNICO, Nicolau. *As revoluções dos orbes celestes*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1984.

CURTINAZ DA SILVA, Jessika. *Galileu Galilei: Un occhiale cavato dalle più recondite speculazioni di prospettiva*. Dissertação de Mestrado: Guarulhos: UNIFESP, 2017.

DRAKE, Stillman. *Galileo*. Oxford: Oxford University Press, 2001.

GALILEI, Galileu. O Ensaaiador. In: *Os Pensadores*. São Paulo: Abril Cultural, 1973.

GALILEI, Galileu. *Duas novas ciências*. São Paulo: Nova Stella, 1988.

GALILEI, Galileu. *Sidereus Nuncius: O Mensageiro das Estrelas*. Lisboa: Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 2010.

GALILEI, Galileu. Carta de Galileu Galilei a Fortunio Liceti em Pádua. In: *Scientiae Studia*, v. 1, n. 1, 2003. Disponível em: https://scientiaestudia.org.br/publicacoes/revista/cont_01_01.html. Acesso em: 22 de out. 2023.

GALILEI, Galileu. Carta de Galileu Galilei a Francesco Ingoli. In: *Scientiae Studia*, v. 3, n. 3, 2005. Disponível em: https://scientiaestudia.org.br/publicacoes/revista/cont_03_03.html. Acesso em: 22 de out. 2023.

KEPLER, Johannes. *El secreto del universo*. Madrid: Alianza Editorial, 1992.

KUHN, Heinrich. Aristotelianism in the Renaissance. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2009.

MARICONDA, Pablo Rubén, TOSSATO, Claudemir Roque. O método da astronomia segundo Kepler. In: *Scientiae Studia*, v. 8, n. 3, 2010. Disponível em: https://scientiaestudia.org.br/publicacoes/revista/cont_08_03.html. Acesso em: 22 de out. 2023.

MARICONDA, Pablo Rubén.; VASCONCELOS, Júlio. *Galileu e a nova física*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia, 2020.

REEN, Jürgen, VALLERIANI, Matteo. *Galileo and the Challenge of the Arsenal*. Berlin: Max Planck Institute for the History of Science, 2001.

ROSSI, Paolo. *O Nascimento da ciência moderna na Europa*. Bauru: EDUSC, 2001.

A importância da mudança metodológica de Johannes Kepler e Galileu Galilei para a ciência na busca do conhecimento

TOSSATO, Claudemir Roque. *Mysterium Cosmographicum*: Os Antecedentes das duas primeiras leis Keplerianas dos movimentos planetários. In: *Cadernos Espinosanos*, V, 1999.

TOSSATO, Claudemir Roque. Copernicanismo e realismo: rumo à unificação entre astronomia e cosmologia. In: *Scientiae studia*, v. 1, n. 4, 2003. Disponível em: https://scientiaestudia.org.br/publicacoes/revista/cont_01_04.html. Acesso em: 22 de out. 2023.

TOSSATO, Claudemir Roque. Os primórdios da primeira lei dos movimentos planetários na carta de 14/12/1604 de Kepler a Mastlin. In: *Scientiae studia*, v. 1, n. 2, 2003. Disponível em: https://scientiaestudia.org.br/publicacoes/revista/cont_01_02.html. Acesso em: 22 de out. 2023.

TOSSATO, Claudemir Roque. Discussão cosmológica e renovação metodológica na carta de 9 de dezembro de 1599 de Brahe a Kepler. In: *Scientiae studia*, v. 2, n. 4, 2004. Disponível em: https://scientiaestudia.org.br/publicacoes/revista/cont_02_04.html. Acesso em: 22 de out. 2023.

TOSSATO, Claudemir Roque. Os fundamentos da óptica geométrica de Johannes Kepler. In: *Scientiae studia*, v. 5, n. 4, 2007. Disponível em: https://scientiaestudia.org.br/publicacoes/revista/cont_05_04.html. Acesso em: 22 de out. 2023.

TOSSATO, Claudemir Roque. O método da astronomia segundo Kepler. In: *Scientiae studia*, v. 8, n. 3, 2010. Disponível em: https://scientiaestudia.org.br/publicacoes/revista/cont_08_03.html. Acesso em: 22 de out. 2023.

VAN HELDEN, A. *The Origins of the Telescope*. Amsterdam: Know Press, 2010.

Os ensaios de 1637, as primeiras críticas de Morin e as respostas de Descartes¹

Paulo Tadeu da Silva²

DOI: <https://doi.org/10.58942/eqs.78.04>

1 Introdução

Em 22 de fevereiro de 1638 Jean-Baptiste Morin envia uma carta a Descartes, na qual apresenta uma série de objeções à concepção cartesiana sobre a luz e à hipótese da matéria sutil. Essas objeções são endereçadas àquilo que Descartes desenvolve em dois de seus ensaios, *A dióptrica* e *Os meteoros*, publicados em 1637, juntamente com o *Discurso do método*. Em linhas gerais, as objeções de Morin levam em conta as comparações utilizadas por Descartes para tratar da natureza da luz e da matéria sutil, as inconsistências e contradições que vê em diversos trechos desses ensaios e as incompatibilidades das afirmações cartesianas com a experiência. Aos olhos de Morin, as dificuldades por ele levantadas colocam em dúvida a pertinência das suposições cartesianas e, no limite, indicam motivos razoáveis para rejeitá-las. As críticas de Morin atingem, assim, dois pilares da física cartesiana. O primeiro deles diz respeito à concepção cartesiana sobre a natureza luz e a sua transmissão por intermédio do movimento das partículas da matéria sutil, aspectos que são fundamentais para o desenvolvimento de

¹ A primeira versão deste texto foi apresentada no XIX Encontro Nacional da ANPOF, realizado de 10 a 14 de outubro de 2022. Agradeço as observações e críticas feitas após a apresentação da minha comunicação, em especial, aos professores Claudemir Roque Tossato e Fábio Rodrigo Leite. O título do texto foi alterado, em virtude da adequação ao que foi apresentado, bem como às alterações motivadas pelas observações apresentadas naquela ocasião.

² Professor Associado da Universidade Federal do ABC. E-mail: paulo.tadeu@ufabc.edu.br

diversos discursos de *A dióptrica*, bem como para os discursos que compõem a segunda parte de *Os meteoros*, especialmente o discurso sobre o arco-íris. O segundo ponto está relacionado mais diretamente com a natureza da matéria sutil, a principal suposição ou hipótese sustentada por Descartes nesses dois ensaios. Morin levanta objeções sobre a natureza da matéria sutil, a figura de suas pequenas partes e o modo como essas partes se movimentam. Essa suposição é crucial para a explicação cartesiana da matéria e dos corpos, desempenhando ainda um papel decisivo para a explicação dos fenômenos ópticos e meteorológicos abordados por Descartes.

No artigo publicado nos *Cadernos Espinosanos*, intitulado “A recepção dos ensaios cartesianos e algumas críticas à hipótese da matéria sutil” (cf. Da Silva, 2022), tratei de algumas das objeções de Morin presentes na carta de 22 de fevereiro de 1638. Neste momento pretendo explorar um pouco mais o debate travado entre os dois autores — registrado em cartas redigidas entre fevereiro e outubro de 1638 —, analisando algumas passagens da primeira resposta de Descartes a Morin.

2 As suposições cartesianas e o contexto do debate entre Morin e Descartes

A resposta de Descartes às primeiras objeções de Morin encontra-se na carta redigida em 13 de julho de 1638. Nela, Descartes responde ponto a ponto as objeções que recebera, de tal modo que suas respostas podem ser divididas segundo duas perspectivas. A primeira delas mantém-se no terreno daquilo que Morin chamou de inconsistências e contradições. Descartes as responde de modo a deixar claro que foi Morin que compreendeu mal o seu texto e, por vezes, retirou consequências falaciosas. Em alguns casos, embora Descartes acate uma parte das premissas utilizadas por Morin, não admite por isso suas conclusões,

momentos em que utiliza sistematicamente a expressão latina *nego consequentiam*. A segunda perspectiva leva em conta os argumentos baseados na experiência, pois Descartes os retruca apelando para outras experiências — muitas vezes com o uso de analogias e comparações — de modo a deixar clara a incompreensão e os equívocos de Morin. Uma das características marcantes de *Os meteoros* é o constante uso de analogias e comparações. É por meio delas que Descartes explica, por exemplo, o comportamento da luz, dos corpos terrestres, a diferença entre os líquidos e os corpos duros, como a água e a madeira, diversos fenômenos meteorológicos, como a chuva, o granizo e a neve e fenômenos ópticos aparentes, como os paraélios e o arco-íris.

Se as analogias e comparações têm um papel fundamental em *Os Meteoros*, podemos dizer que a hipótese sobre a matéria sutil está presente em diversos textos de Descartes sobre filosofia natural, antes e depois da publicação dos ensaios de 1637. No *Mundo ou tratado da luz*, texto redigido entre 1629 e 1633, mas publicado postumamente, essa hipótese aparece tanto na explicação sobre a composição da matéria quanto na explicação da luz. Nos *Princípios de Filosofia*, a centralidade dessa hipótese se faz notar com toda clareza na segunda e terceira partes, dedicadas a fenômenos que não foram abordados nos textos de 1637, como os fenômenos cosmológicos. Isso nos mostra o quanto Descartes, mesmo após as críticas dirigidas à *Dióptrica* e aos *Meteoros*, manteve-se fiel à hipótese da matéria sutil.

Neste momento é oportuno recuperar um dos trechos nos quais ele trata da matéria sutil, a fim de que se entenda com mais clareza o contexto do debate entre os dois autores. Uma vez que as críticas de Morin se dirigem ao que está presente em *A dióptrica* e em *Os Meteoros*, cito duas passagens desse segundo ensaio, as quais serão suficientes para meus propósitos nesse momento.

Suponho, primeiramente, que a água, a terra, o ar e todos os outros corpos que nos circundam são compostos de muitas pequenas partes de figuras e espessuras diversas, as quais nunca estão tão bem arranjadas, nem tão exatamente unidas, que não restem muitos intervalos em torno delas. E que esses intervalos não são vazios, mas preenchidos de uma matéria muito sutil, por intermédio da qual eu disse acima que a ação da luz é comunicada (AT, 2000, 6, p. 233; Descartes, 2018, p. 243).

Nesse trecho de *Os Meteoros*, retirado do primeiro discurso, intitulado “Da natureza dos corpos terrestres”, Descartes apresenta a sua concepção sobre a composição dos corpos terrestres, bem como uma das funções da matéria sutil, que é preencher os poros dos corpos. Essa matéria sutilíssima será determinante para a explicação de diversos fenômenos, alguns dos quais foram indicados anteriormente, mas nesse momento a hipótese está diretamente associada à recusa cartesiana do vazio. Descartes não era um atomista, mas um plenista.³ O que fica evidente na passagem a seguir, também retirada do primeiro discurso.

Mas, a fim de que aceiteis todas essas suposições com menos dificuldade, sabei que eu não concebo as pequenas partes dos corpos terrestres como átomos ou partículas indivisíveis, mas que, julgando-as todas de uma mesma matéria, creio que cada uma poderia ser subdividida de uma infinidade de maneiras e que elas diferem entre si como as pedras de várias figuras diferentes que tivessem sido cortadas de um mesmo rochedo. Além disso, sabei também que, para não romper a paz com os filósofos, de modo algum desejo negar aquilo que eles imaginam nos corpos além daquilo que eu disse, como suas *formas substanciais*, suas *qualidades reais* e coisas semelhantes, mas me parece que minhas razões deverão ser tanto mais aprovadas quanto de menos coisas eu as fizer depender (AT, 2000, 6, p. 238-239; Descartes, 2018, p. 248).

³ A recusa da hipótese atomista do vazio será mantida por Descartes em outros textos. Nos *Princípios de filosofia*, publicado em 1644, ele será novamente muito claro quanto ao seu posicionamento frente a essa hipótese: “quanto ao vazio, no sentido em que os filósofos tomam esta palavra, isto é, como um espaço onde não há nenhuma substância, é evidente que tal espaço não existe no universo [...]” (Descartes, 2006, p. 66).

Essa passagem é bastante significativa. Em primeiro lugar, fica patete a maneira como Descartes concebe a matéria dos corpos e a natureza de suas partes. Ao afirmar a infinita divisibilidade destas, ele afasta-se definitivamente do atomismo, como ele mesmo adverte. Em segundo lugar, notamos seu afastamento da Escola, que sustentava dois conceitos que ele se recusa a defender: as formas substanciais e as qualidades reais. Em terceiro lugar, encontramos a manifestação de um princípio de economia, quando afirma que suas explicações são tanto melhores na medida em dependem de menos princípios. No presente caso, lembremos que todas as explicações presentes nos outros nove discursos de *Os meteoros* estão primariamente apoiadas na sua concepção de matéria e na suposição da matéria sutil, as quais determinam uma nova ontologia dos corpos e dos fenômenos naturais. Essa nova ontologia, que é um dos pilares da sua filosofia natural mecanicista, articula-se com a noção de movimento, que é o seu segundo pilar. Razão pela qual tradicionalmente falamos em matéria e movimento ou, nos termos presentes nas *Meditações metafísicas* e na primeira parte dos *Princípios de Filosofia*, extensão e movimento.

3 Círculo lógico, causas e efeitos e a fragilidade das suposições cartesianas

Passemos então para alguns aspectos na primeira batalha travada entre Descartes e Morin. O primeiro diz respeito ao círculo lógico envolvido nas explicações ou demonstrações oferecidas por Descartes. O segundo dirige-se à falsidade das suposições e a facilidade de adequar as causas a certos efeitos. A primeira crítica está diretamente relacionada com um trecho da sexta parte do *Discurso do método*, na qual lemos o seguinte:

Ora, se algumas matérias de que falei no começo de *A dióptrica* e de *Os meteoros* causam inicialmente espanto, porque eu as denomino suposições e pareço não ter vontade de prová-las, que se tenha a paciência de ler o todo com atenção, e espero que todos fiquem satisfeitos. Pois, parece-me que as razões estão de tal modo interligadas que, como as últimas são demonstradas pelas primeiras, que são suas causas, essas primeiras o são reciprocamente pelas últimas, que são seus efeitos. E não se deve imaginar que cometo nisso o erro que os lógicos chamam de círculo, pois, como a experiência torna muito certa a maior parte desses efeitos, as causas, das quais os deduzo, servem não tanto para prová-los como para explicá-los; mas, bem ao contrário, as causas é que são provadas pelos efeitos (AT, 2000, 6, p. 76, Descartes, 2018, p. 122).

Essa é a passagem criticada por Morin. O trecho não é facilmente compreensível, pois não é tão claro quanto Descartes acreditava. É preciso reconhecer isso. De todo modo, vejamos o que se pode extrair dessa passagem. Em primeiro lugar, as matérias às quais Descartes se refere, presentes no início dos dois primeiros ensaios que acompanham o *Discurso do método*, referem-se à natureza da luz e à natureza dos corpos terrestres — de fato, o primeiro assunto é tratado no primeiro discurso de *A dióptrica* e, o segundo, no primeiro discurso de *Os meteoros*. O espanto decorre, certamente, de que Descartes não trata desses assuntos apoiando-se naquilo que estava presente na ontologia e na filosofia natural escolástica. Pelo contrário, o seu afastamento é evidente na medida em que ao propor uma ontologia mecanicista, ele não faz qualquer uso das formas substanciais e das qualidades reais, conceitos centrais da ontologia e da filosofia natural escolásticas. Assim, o “espanto” era uma reação esperada por Descartes, razão para que solicite a paciência e a boa vontade de seus leitores, no sentido de que acompanhem sua exposição a fim de compreenderem as razões que fundamentam suas suposições e explicações. Contudo, o modo como Descartes trata da relação entre causas e efeitos, bem como das noções de prova, demonstração e explicação é ambíguo. Não parece ser outro o motivo que levou Morin a criticar essa passagem, afirmando que um

mesmo efeito pode ser explicado por diversas causas e que, para sustentar que aquelas que Descartes supõe são, de fato, as verdadeiras, seria preciso provar que nenhuma outra causa poderia explicar os efeitos em jogo. Desse modo, recairia sobre Descartes o ônus de demonstrar que as causas por meio das quais ele explica os efeitos são, de fato, as únicas que verdadeiramente os explicam.

Em sua resposta a Morin, Descartes procura ser mais feliz na sua formulação, tentando desvencilhar-se da acusação de cometer um círculo lógico. Embora ele insista que não há grande diferença entre provar e explicar, a situação não parece tão mais clara do que no trecho original do *Discurso do método*, uma vez a palavra demonstrar, como ele diz, pode ser utilizada para significar os dois processos. Assim, Descartes não parece ser mais preciso do que o fora no texto de 1637, ainda que argumente que não é um círculo lógico provar uma causa por meio de efeitos previamente conhecidos e, em seguida, provar outros efeitos por intermédio dessa causa. De fato, permanece o problema de responder à objeção central de Morin, a saber, que as causas supostas por Descartes são as verdadeiras e únicas causas que explicam os efeitos por ele considerados. Vejamos o trecho da carta na qual essas afirmações são feitas.

Vós dizeis também que provar os efeitos por uma causa, em seguida provar essa causa pelos mesmos efeitos, é um círculo lógico, o que admito; mas não admito por isso que seja um, explicar os efeitos por uma causa, em seguida prová-la por eles: pois há grande diferença entre provar e explicar. Ao que acrescento que podemos utilizar a palavra demonstrar para significar uma e outra, ao menos se a tomamos segundo o uso comum, não na significação particular que os filósofos lhe dão. Acrescento ainda que não é um círculo provar uma causa por diversos efeitos que são conhecidos previamente, depois reciprocamente **provar** alguns outros efeitos por essa causa. [...] E admito que elas não servem tanto para **prová-los**, em vez de admitir que elas para nada servem, a fim de que saibamos que cada um desses efeitos **também pode ser provado por essa causa**, caso seja colocado em dúvida, e que ela já foi provada por outros efeitos. No que eu não vejo

que poderia usar outros termos tal como fiz, para melhor explicar-me (AT 2, p. 198-199, grifos meus).

O primeiro aspecto a ser observado está relacionado com a afirmação de que a palavra “demonstrar” é tomada em um sentido comum e não na significação particular sustentada pelos filósofos. Ora, no âmbito do debate entre os dois autores essa alegação deveria ser aceita? Qual seria esse sentido comum e qual a sua diferença com respeito ao significado em filosofia? Em segundo lugar, note-se que nesse trecho Descartes refere-se a dois tipos de efeitos, aqueles já conhecidos e “outros efeitos”. Ora, é com base nisso que ele visa justificar sua posição e, mais do que isso, salvaguardar o modo como procura dar conta dos fenômenos abordados em *A dióptrica* e em *Os meteoros*. Enquanto os efeitos conhecidos são explicados pelas causas e estas são provadas por eles, “outros efeitos” podem ser provados por essas causas, dado o seu sucesso ao explicar efeitos já conhecidos. Muitos dos efeitos explicados por Descartes, especialmente fenômenos meteorológicos bem conhecidos, são explicados pelas causas que ele supõe e, tal como afirma na sexta parte do *Discurso*, a experiência torna esses efeitos muito certos. A explicação dos vapores e exalações, da chuva, das tempestades, da neve e das nuvens são exemplos daqueles efeitos já conhecidos, os quais são explicados por Aristóteles em sua *Meteorologia*, bem como nos tratados tradicionais de meteorologia. Ao propor uma nova meteorologia, renunciando às formas substanciais e às qualidades reais, Descartes coloca em discussão a fecundidade das suposições por intermédio das quais pretende explicar esses fenômenos já conhecidos. Mas seu objetivo não termina aí, na medida em que ele explica outros fenômenos ou efeitos — isto é, aqueles não abordados pela tradição — com base nas

mesmas suposições. Neste novo grupo de efeitos estão presentes a explicação da natureza do sal, do arco-íris e dos paraélios, por exemplo.⁴

Em terceiro lugar, é preciso colocar em relevo a parte final do trecho acima referido, no qual destaquei algumas palavras. Novamente, Descartes é ambíguo: afirma inicialmente que as causas que supõe não visam provar certos efeitos, mas em seguida diz que esses efeitos “também” podem ser provados por essas causas. Ao invés de apenas um problema, ele agora tem dois. O primeiro é que seu texto oscila, isto é, não consegue ser suficientemente preciso quanto à relação entre as causas e os efeitos, se as primeiras explicam ou provam os segundos. O segundo problema aparece quando ele utiliza o advérbio “também”, pois ao fazê-lo ele deixa em aberto a possibilidade de outras causas provarem os mesmos efeitos e, portanto, não haveria uma razão suficientemente forte para reconhecermos que as causas por ele aventadas são as verdadeiras e únicas causas que provam os efeitos em jogo.

A segunda crítica está relacionada com a falsidade das suposições apresentadas por Descartes nos dois ensaios. Ao criticá-las, Morin tem em vista outro pilar fundamental da filosofia natural cartesiana. Se a primeira crítica colocava em evidência as fragilidades decorrentes da relação entre causas e efeitos, a segunda atinge a própria pertinência das suposições que fundamentam as explicações de cunho mecanicista proposta pelo filósofo francês. A resposta de Descartes é bem pontual e breve. Contudo, o ataque mais minucioso às suposições ou às hipóteses cartesianas será objeto de diversos outros momentos da carta redigida por Morin em 22 de fevereiro de 1638. A resposta de Descartes àquilo que Morin apresenta no preâmbulo da carta, relacionada com a eventual

⁴ O interesse pela explicação dos paraélios decorre do fenômeno observado em em Frascatti, em 20 de março de 1629, do qual Descartes tem notícia por intermédio de Mersenne; a partir desse ano, Descartes passa a interessar-se pelos fenômenos meteorológicos. Para uma abordagem sobre esse assunto e sua relação com *Os meteoros*, ver Da Silva (2019).

falsidade das suposições, encontra-se no quarto parágrafo da carta redigida por Descartes em 13 de julho de 1638, onde afirma:

Vós dizeis também que *os astrônomos frequentemente estabelecem suposições que são a causa de que caíam em grandes equívocos; como quando supõem mal a paralaxe, a obliquidade da eclíptica etc.* Ao que respondo que tais coisas não se incluem jamais entre esse tipo de suposições ou hipóteses das quais falei; e que eu claramente as designei, ao dizer *que delas podemos extrair conseqüências muito verdadeiras e muito seguras, ainda que elas sejam falsas e incertas.* [...] o Equador, o Zodíaco, os Epiciclos e tais outros círculos, são comumente supostos como falsos, e a mobilidade da Terra como incerta, e não deixamos por isso de delas deduzir coisas muito verdadeiras (AT 2, p. 198-199).

A maneira como Descartes justifica a natureza das suposições que utiliza e como delas se pode extrair conseqüências “muito verdadeiras e muito seguras”, certamente não lhe dá condições para afirmar que as causas e as suposições aventadas são inequivocamente verdadeiras e que as entidades inobserváveis envolvidas em suas suposições são inquestionavelmente reais. Talvez por essa razão ele conceda que tais coisas podem ser falsas, ainda que as conseqüências delas extraídas se mostrem muito verdadeiras e muito seguras, como ele pretende que sejam⁵.

4 Considerações finais

Depois dessas críticas iniciais, Morin apresenta 21 objeções, as quais poderiam ser reunidas em quatro grupos: 1) aquelas que exigem uma definição clara da luz e da matéria sutil; 2) aquelas que colocam em

⁵ O mesmo tipo de afirmação será repetido nos *Princípios de Filosofia*, quando Descartes apresenta sua cosmologia, presente na terceira parte do livro, intitulada “Do mundo visível”. A possibilidade de que as hipóteses cosmológicas sejam falsas, mas que os efeitos delas deduzidos sejam verdadeiros é desenvolvida do artigo 43 ao artigo 47 (cf. Descartes, 2006, p. 109-112). Uma análise sobre a cosmologia cartesiana e sua relação com a teoria da matéria defendida pelo autor pode ser encontrada em Tossato e Da Silva (2014).

questão o modo como a luz é transmitida; 3) aquelas relacionadas com o movimento das partículas da matéria sutil; 4) aquelas concernentes à natureza dos poros dos corpos e como eles seriam preenchidos pela matéria sutil. Ao responder essas críticas, Descartes não diz apenas que as conclusões extraídas das premissas de Morin não se seguem ou que as analogias presentes nos ensaios não foram devidamente compreendidas por seu interlocutor, mas também utiliza outras experiências e outras analogias, de forma a reafirmar as suposições e explicações que utilizou em *A Dióptrica* e em *Os Meteoros*.

Como dito anteriormente, o debate entre os dois autores estende-se de fevereiro a outubro de 1638, consignado em três cartas de Morin e três cartas de Descartes. Esse longo debate é, sem dúvida, uma riquíssima fonte para que possamos compreender a recepção das suposições e explicações propostas por Descartes em dois dos ensaios publicados em 1637, quer do ponto de vista da sua natureza, quer das suas fragilidades. Neste momento tratei de uma pequena parte deste debate, colocando em evidência as críticas iniciais de Morin e o modo como Descartes as responde. Essas críticas e respostas são, a meu ver, fundamentais para que se compreenda o contexto no qual o debate entre os dois autores se instala, uma vez que nelas estão presentes os contornos epistemológicos e metodológicos que guiarão a argumentação de cada um deles.

Referências

ADAM, Charles; TANNERY, Paul. (Ed). *Œuvres de Descartes*. Paris: Vrin/Centre National du Livre. 11 v., 2000 (AT).

BELGIOIOSO, Giulia. (Ed.) *René Descartes: tutte le lettere 1619-1650*. Milano: Bompiani, 2005.

BELGIOIOSO, Giulia. Le statut de la correspondance dans la première moitié du XVIIe siècle et la correspondance cartésienne. In: *Modernos & Contemporâneos – International Journal of Philosophy*, v. 3, n. 7, 2017. Disponível em: <https://ojs.ifch.unicamp.br/index.php/modernoscontemporaneos/issue/view/190>. Acesso em: 02 ago. 2023.

DESCARTES, René. *Discurso do método & ensaios*. Organização de Pablo Rubén Mariconda. Trad. César Augusto Battisti, Érico Andrade, Guilherme Rodrigues Neto, Marisa Carneiro de Oliveira Franco Donatelli, Pablo Rubén Mariconda e Paulo Tadeu da Silva. São Paulo-SP: UNESP, 2018.

DESCARTES, René. *Princípios de filosofia*. Trad. João Gama. Lisboa: Edições 70, 2006.

DA SILVA, Paulo Tadeu. Froidmont e Descartes: um debate em torno de algumas hipóteses mecanicistas. In: *Revista Dois Pontos*, v. 15, n. 1, 2018. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/doisPontos/issue/view/2569>. Acesso em: 02 ago. 2023.

DA SILVA, Paulo Tadeu. Os meteoros e primeiro confronto com a tradição. *Modernos & Contemporâneos – International Journal of Philosophy*, v. 3, n. 7, p. 2019. Disponível em: <https://ojs.ifch.unicamp.br/index.php/modernoscontemporaneos/issue/view/238>. Acesso em: 02 ago. 2023.

DA SILVA, Paulo Tadeu. A recepção dos ensaios cartesianos e algumas críticas à hipótese da matéria sutil. In: *Cadernos espinosanos*, n. 47, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/espinosanos/issue/view/12724>. Acesso em: 02 ago. 2023.

TOSSATO, Claudemir Roque; DA SILVA, Paulo Tadeu. A teoria da matéria e as hipóteses cosmológicas de Descartes. In: *Revista Ideação*, n. 29, 2014. Disponível em: <https://periodicos.uefs.br/index.php/revistaideacao/issue/view/58>. Acesso em: 02 ago. 2023.

O âmbito social da cognição e o problema do conhecimento na filosofia de Helen Longino

Sabrina Acosta¹

DOI: <https://doi.org/10.58942/eqs.78.05>

1 Introdução

Este trabalho discorre sobre a epistemologia social desenvolvida pela filósofa norte-americana Helen E. Longino (1944-), filósofa contemporânea e pouco estudada no Brasil, reconhecida por seus escritos críticos com viés feminista sobre a relação da atividade científica e os valores sociais. Longino é autora de diversos artigos e três livros: *Science as Social Knowledge: values and objectivity in scientific inquiry* (1990), *The Fate of Knowledge* (2002) e *Studying Human Behavior: how scientists investigate aggression and sexuality* (2013).

Em linhas gerais, a obra de Longino está localizada no tema da epistemologia social, no qual defende-se uma explicação social do conhecimento e, por extensão, do conhecimento científico. Isso significa argumentar que, no processo de produção de conhecimento científico, tanto os aspectos racionais (cognitivos e sem influência de valores) quanto os aspectos sociais (interações entre os indivíduos, valores políticos, sociais e econômicos) são determinantes para as concepções de conhecimento.

¹ Bacharel e licenciada em Filosofia pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Mestre em Filosofia pela Universidade Federal do ABC.
E-mail: sabrinaacostasp@gmail.com

A autora argumenta que os processos cognitivos têm forte influência de processos sociais. Isso porque a interação crítica entre indivíduos e grupos de indivíduos é fator fundamental para a produção e legitimação de diferentes conteúdos como conhecimento. Além disso, para que um conteúdo seja reconhecido como conhecimento, ele deve passar pela análise e avaliação de grupos de indivíduos, que estabelecem coletivamente os seus critérios e as suas classificações. A epistemologia de Longino desafia a visão idealizada de neutralidade de valor e enfatiza a importância de avaliar empiricamente os padrões compartilhados de uma comunidade.

2 O empirismo contextual e a sociabilidade da cognição

Epistemólogas como Longino estão interessadas em saber se é possível separar as bases puramente cognitivas das bases sociais. Para responder se temos critérios de demarcação puramente cognitivos, Longino elabora sua visão de empirismo contextual:

Defendi uma visão que chamo de empirismo contextual — embora a experiência (experimento, observação) constitua o legitimador menos questionável das afirmações de conhecimento nas ciências, a relevância evidencial de elementos particulares da experiência para hipóteses é mediada por pressupostos prévios, operando em muitos níveis. O que controla o papel desses pressupostos é a interação entre cientistas, que consiste na crítica de pressupostos envolvidos na observação e no raciocínio, de suposições envolvidas na elaboração de uma dada hipótese plausível e de hipóteses envolvidas na aplicação de métodos particulares para a solução de problemas específicos. Para ter sucesso na descoberta de tais pressupostos, a crítica deve proceder de uma variedade de pontos de vista, idealmente, de tantos quantos estiverem disponíveis (Longino, 1995, p. 384, tradução nossa)².

² I've argued for a view I call contextual empiricism — while experience (experiment, observation) constitutes the least defeasible legitimator of knowledge claims in the sciences, the evidential relevance of particular elements of experience to hypotheses is mediated by

O empirismo contextual, posteriormente adjetivado de empirismo contextual crítico, impõe ao menos duas condições para a interpretação do conhecimento: em primeiro lugar, permite ver que o mesmo processo de investigação é responsável tanto pela supressão quanto pela expressão de valores sociais, interesses e ideologias nas ciências. Nesse sentido, os valores idiossincráticos são suprimidos, enquanto os valores mantidos por todos os membros são invisíveis (ideologias, interesses e princípios). Estes, por sua vez, não estão disponíveis para controle por interações discursivas e são livremente expressos no conteúdo das teorias aceitas por aqueles membros (Longino, 1995, p. 385).

A segunda condição é que o empirismo contextual reconhece uma comunidade como produtora de conhecimento. O agente cognoscente, nessa perspectiva, é a comunidade, e certas características da estrutura dessa comunidade são importantes para a sua capacidade de produção de conhecimento (Longino, 1995, p. 385). Em outras palavras, a consequência da visão de Longino é que a comunidade passa a ter papel epistêmico, enquanto o agente cognitivo individual, em abstração de seu ambiente social, é colocado em segundo plano. Seu interesse é na interação entre múltiplos e diversos agentes cognitivos.

Longino enfatiza fortemente o papel das interações críticas entre os indivíduos para a produção de conhecimento, em que os processos dialógicos das comunidades produtoras de conhecimento definem os conjuntos de padrões que determinam o que será considerado conhecimento para aquela comunidade.

background assumptions operating at many levels. What controls the role of background assumptions is interaction among scientists, interaction consisting in criticism of assumptions involved in observation, of assumptions involved in reasoning, of assumptions involved in thinking a given hypothesis plausible, of assumptions involved in the application of particular methods to the solution of particular problems. To be successful in uncovering such assumptions, criticism must proceed from a variety of points of view, ideally as many as are available.

[...] A adesão a algum conjunto de padrões como reguladores dos esforços cognitivos constitui uma comunidade cognitiva de um conjunto de indivíduos. Esses padrões definem um conjunto de objetivos cognitivos e de fins práticos aos quais a cognição está relacionada. Além disso, eles especificam critérios para satisfazer esses objetivos, incluindo procedimentos metodológicos, limites de erro toleráveis bem como suposições substantivas sobre os domínios sob investigação que devem ser preservados em qualquer modelo ou teoria sobre eles (Longino, 2002, pág. 145, tradução nossa)³.

Em alguma medida, a análise de Longino aprofunda as questões empíricas colocadas pelos sociólogos da ciência a respeito da prática produtiva de conhecimento científico. Podemos citar como exemplo as questões trazidas pelo Programa Forte na Sociologia do Conhecimento sobre os estudos que traçam conexões entre o conteúdo de teorias científicas, o desenvolvimento econômico, técnico e industrial, a influência de aspectos da cultura geral (considerados não científicos) na avaliação de teorias e, por fim, a importância do processo de treinamento e socialização para a condução da ciência (Bloor, 2009, pág. 19), além das questões dos programas microsociológicos de laboratório e das indagações sobre as atividades internas da ciência e da tecnologia, como tudo aquilo funciona e como seria o processo de construção da ciência (Latour, 2011, p. 23).

A visão de ambos os programas (microsociológico e Programa Forte) concordam que uma representação adequada das práticas científicas deve situar os cientistas em suas comunidades e, ainda, situá-los em comunidades maiores, de financiadores, de consumidores das tecnologias desenvolvidas e dos cidadãos afetados pelas políticas baseadas na ciência. De modo geral, podemos dizer que os sociólogos da

³ [...] Adherence to some set of standards as regulative of cognitive endeavours constitutes a cognitive community out of a set of individuals. These standards define a set of cognitive goals, and of practical ends to which the cognitive are related. In addition, they specify criteria for satisfying these goals, including methodological procedures, tolerable error limits, as well as substantive assumptions about the domains under investigation that must be preserved in any model or theory of them.

ciência defenderam que “os interesses sociais interferem nos métodos direcionados à busca da verdade ou à adequação empírica” (Schmitt, 1994, p. 3, tradução nossa).

Longino questiona se é possível fazer teorizações que não estejam articuladas com as distribuições sociais e de poder existentes (Longino; Hammonds, 1990, p. 176). Isso porque seria relevante compreender qual é a estrutura social e cognitiva da ciência. Essa questão está diretamente ligada ao interesse de Longino sobre as críticas das feministas sobre a ciência e suas implicações para a filosofia da ciência. Essas críticas podem ser metafísicas, no sentido de buscar um consenso para a natureza da realidade, e críticas epistemológicas, que investigam os critérios e as possibilidades de conhecimento (Longino; Hammonds, 1990, p. 165).

Outros fatores que destacam a importância das influências de valores e relações sociais na investigação científica são as preocupações sobre os efeitos sociais das tecnologias baseadas na ciência. Nesse contexto, é relevante indagarmos sobre as questões epistemológicas tornadas salientes pela *Big Science*, o impacto dos produtos da ciência para a vida humana, entre outros pontos. Essas preocupações possibilitam discussões sobre a confiança e a responsabilidade nos trabalhos de autoria múltipla, as especificidades da divisão do trabalho cognitivo, a confiabilidade na revisão por pares, os desafios impostos pelas fontes financiadoras da ciência bem como as preocupações decorrentes do papel da pesquisa científica na sociedade. Por exemplo, no artigo *The division of cognitive labor* (1990), Philip Kitcher está interessado em saber quais são as regras para a divisão do trabalho cognitivo, em outras palavras, de que maneira os cientistas decidem racionalmente as suas ações epistêmicas em contextos que envolvem recompensa e poder.

O ponto de Longino é que precisamos de uma análise do conhecimento que considere os processos sociais envolvidos nos

elementos centrais do conhecimento científico. Em sua visão, é necessária uma análise no processo de observação e de raciocínio (Longino, 2002, p. 97). Nesse sentido, sua visão de epistemologia contextual entende que as relações intersubjetivas, existentes nos processos de produção de conhecimento, fortalecem a estrutura social dinâmica das comunidades científicas. Para Longino, é importante sabermos se as práticas produtoras de conhecimento, todas as práticas intelectuais ou materiais que ocorrem dentro do contexto da investigação, têm importância cognitiva ou justificativa (Longino, 2002, p. 98).

Para o empirismo contextual crítico, o contexto intelectual, que envolve a observação e o raciocínio, contém suposições e padrões de pensamentos que não estão explícitos, mas tácitos — a visibilidade desses padrões está diretamente relacionada com interações críticas. Essas interações, por sua vez, possibilitam examinar as implicações metafísicas, empíricas e normativas de maneira construtiva e justificativa (Longino, 2002, p. 204-205). Assim, pode haver um impacto legítimo de suposições e pressupostos subjetivos no processo de justificação epistêmica quando do estabelecimento da relevância da evidência empírica para uma hipótese ou teoria.

Evidenciar esses pressupostos que estão por natureza implícitos, nos modos de pensar dos indivíduos e dos grupos de indivíduos, nos permite pensar em outra concepção de objetividade. O caráter social da investigação assegura a objetividade (LONGINO, 1990, pág. 62). O processo de aplicação do método científico é social, no sentido de envolver a interação entre diferentes indivíduos; o conhecimento científico é resultado do acordo entre muitos indivíduos, acordos reconhecidos ou não (Longino, 1990, p. 67). Nesse sentido, o conhecimento científico será o resultado de um embate e entrelaçamento de uma variedade de pontos de vista, além de ser produzido coletivamente (Longino, 1990, p. 69).

A objetividade, então, é a possibilidade de uma crítica intersubjetiva, de uma maneira de bloquear as preferências subjetivas ainda enquanto crenças (Longino, 1990, p. 73). Basicamente, é um processo dialógico que admite que os processos sociais participem dos processos de justificação epistêmica, evidenciando a localização dos sujeitos e dos pressupostos envolvidos no processo de produção de conhecimento.

Os esforços de Longino têm o objetivo de propor uma compreensão da atividade científica como um empreendimento social e, como tal, compreender qual o impacto e o espaço ocupados pelas forças políticas e sociais nessa atividade. Longino não está sozinha nessa empreitada: diferentes autores problematizaram o papel dos pressupostos subjetivos na atividade científica e o critério de ausência de julgamentos de valor nas práticas epistêmicas consolidadas. Autores como Philip Kitcher (1990), Alvin Goldman (1999), Miriam Solomon (2001), entre outros, trabalharam com a perspectiva de analisar as estruturas sociais existentes na atividade científica e seus impactos.

Cada autor trabalhará com uma perspectiva em relação à sociabilidade do conhecimento: o caminho argumentativo de Longino (1990) se dá alegando que a objetividade da investigação científica passa por um processo de interações discursivas críticas. Em um segundo momento (1994), a autora faz uma análise conceitual sobre os conceitos de observação e raciocínio justificatório, defendendo que, além de serem conceitos centrais para a construção do conhecimento científico, eles próprios são sociais. Em seguida (2002), enfatiza e problematiza uma visão dicotômica do racional e do social, isto é, a crítica à exclusão de uma racionalidade cognitiva da sociabilidade.

De modo geral, é a defesa de um empirismo contextual que considera a experiência como base das afirmações de conhecimento nas ciências e admite que o contexto em que as atividades científicas

acontecem influencia a construção do conhecimento. Dentro dessa perspectiva, para a obtenção de um conhecimento objetivo, é preciso que a comunidade produtora de conhecimento se paute em, ao menos, quatro critérios que possibilitem o exercício crítico eficaz. Com isso, seria possível defendermos a socialização da cognição.

2.1 Critérios para a crítica e a interação crítica eficazes

A explicação social da objetividade e do raciocínio (cognição), nesse tipo de empirismo contextual, depende de as comunidades produtoras de conhecimento atenderem a quatro características, a saber: fóruns públicos de crítica, compromisso compartilhado com a adequação empírica, capacidade de resposta à crítica e igualdade moderada de autoridade intelectual. Essas características servem para avaliar a objetividade de uma comunidade. Além disso, possibilitam satisfazer a dimensão transformadora de um discurso, isso porque a prática da investigação envolve um processo monológico e dialógico que acontece continuamente. A manutenção desse diálogo é capaz de permitir as respostas às críticas direcionadas aos procedimentos e resultados de um projeto de investigação (Longino, 1990, p. 76).

Os critérios propostos por Longino caracterizam a metodologia da investigação. Para tanto, é necessário seguirmos ao menos essas quatro exigências para a obtenção da objetividade. Dentro desse contexto, a atividade científica deve contar com fóruns de debate que podem ser representados por periódicos e seu processo de revisão por pares, com os congressos e conferências, enfim, com espaços reconhecidos de discussão que possibilitem o diálogo crítico, a fim de promover novos debates. Esse exercício crítico deve ser valorizado tanto quanto um resultado original de uma pesquisa, no sentido de defender que o processo de interação crítica abre novos caminhos para a compreensão.

Outra característica é a existência de padrões públicos (compartilhados) que possibilitem tornar a crítica relevante. Esses padrões tornam os membros individuais de uma comunidade responsáveis por algo além deles próprios (Longino, 1990, p. 77). Com o estabelecimento desses padrões, reconhecemos a sua relevância para a avaliação das práticas cognitivas de uma comunidade de pesquisa; isso porque os próprios padrões estão subordinados a objetivos cognitivos (Longino, 2002, p. 130). Essa característica estabelece aos indivíduos e às comunidades a adoção de critérios de adequação empíricos, que são mutáveis conforme as críticas e sua sobrevivência ao escrutínio crítico.

Ainda nessa perspectiva, a capacidade de resposta à crítica também é uma característica importante para a objetividade de uma comunidade investigativa. Basicamente, é a ideia de que membros de uma comunidade investigativa estejam atentos às discussões críticas em curso e absorvam a crítica participando dessa discussão. Nesse sentido, as suposições que governam as atividades de grupo devem permanecer logicamente sensíveis à crítica. Esse processo de absorção e aceitação da crítica é parte de uma prática construtiva e justificativa do conhecimento (Longino, 2002, p. 130).

Por fim, a característica mais controversa de Longino é a igualdade de autoridade intelectual. Uma vez que a diversidade de perspectivas é necessária para um discurso crítico eficaz, a exclusão de dissidências e a posição social e econômica de uma comunidade ou um indivíduo não podem determinar quais perspectivas serão levadas a sério. O consenso legítimo deve ser o resultado de todas as representações relevantes. O objetivo é garantir as mais amplas gamas de crítica nos processos investigativos (Longino, 2002, p. 131-132).

Uma investigação científica que apresente essas características seria, na visão de Longino, suficiente para evitar que suposições idiossincráticas, de um indivíduo ou grupo de indivíduos, sejam

expressas em hipóteses ou teorias sobre o mundo. Essas características são aplicáveis aos processos de cognição e às práticas sociais, e, para aplicá-las, precisamos praticar a crítica eficaz. Foi essa a maneira encontrada pela autora para garantir que as interações discursivas críticas acontecessem. Nesse contexto, a objetividade é legitimada pela crítica em níveis de crenças e pressupostos prévios e não pela exclusão de fatores externos, sociais ou subjetivos.

Esses critérios ou normas sociais para o conhecimento social são normas de estruturação social para a atividade científica. As normas pretendem garantir, em alguma medida, que as hipóteses aceitas não reflitam as suposições idiossincráticas de um único indivíduo. Na visão de Longino, esses critérios são estabelecidos para uma comunidade epistêmica ideal (Longino, 2002, p. 134). Nesse sentido, como é possível estabelecermos esses critérios na prática científica presente em nosso cotidiano? Além dessa crítica, Kitcher (2002), Solomon e Richardson (2005) ressaltam o problema de ser factível o critério de igualdade moderada de autoridade intelectual, uma vez que não está clara como essa igualdade funcionaria nem, ainda, como controlar certa igualdade em comunidades tão diversas. Longino esclarece que os critérios pensados por si devem servir como condições que estabeleçam a eficácia da interação crítica. Basicamente, a autora defende uma democratização do conhecimento no sentido de propor que mais perspectivas relevantes possam participar do debate científico, evitando que forças políticas ou econômicas limitem o debate.

3 Considerações finais

Na perspectiva de Longino o primeiro passo para socializar a cognição é reconhecer que a objetividade da ciência é assegurada pelo caráter social da investigação. Nesse sentido, não pretendemos excluir a subjetividade do processo de cognição, mas, sim, dar luz a ele e o criticar.

A atividade científica é entendida como uma prática cognitiva, e, com isso, fica mais complexa a distinção entre cognitivo (racional) e não cognitivo (fatores sociais, ideológicos e culturais). Isso porque a autora afirma que valores contextuais podem funcionar como valores cognitivos (Longino, 1995, p. 384).

A abordagem de Longino, brevemente apresentada neste trabalho, demonstra que é mais complicado do que imaginamos obter explicações puramente cognitivas do mundo natural, isso devido às práticas sociais estarem presentes de maneira significativa na atividade científica. Essa abordagem epistemológica encoraja a visão de que as instituições científicas e o conteúdo científico são interdependentes, assim, podemos pensar em como as investigações das diferentes instituições (universidades, institutos de pesquisa, empresas privadas, entre outros) afetam o conteúdo do conhecimento.

Dessa forma, a explicação de Longino sobre o poder normativo da ciência em relação ao status empírico dos valores abre espaço para a avaliação de certos valores em contextos específicos, enfatizando a importância de avaliar empiricamente os padrões compartilhados pelas comunidades produtoras de conhecimento (Choglueck; Lloyd, 2023, p. 3-4). Uma vez que voltamos os olhos para as questões políticas que envolvem a produção de conhecimento científico, como ampliamos a concepção de filosofia da ciência para abordar essas questões?

Referências

ACOSTA, Sabrina. *O conhecimento científico como um conhecimento social: o empirismo contextual crítico de Helen Longino*. Dissertação (Mestrado) – Curso de Filosofia, Universidade Federal do Abc, São Bernardo do Campo, 2023.

BLOOR, David. *Conhecimento e imaginário social*. Trad. Marcelo do Amaral Penna-Forte. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2009.

CHOGLUECK, Christopher; LLOYD, Elisabeth A. Values as heuristics: a contextual empiricist account of assessing values scientifically. In: *Synthese*, v. 201, n. 6, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11229-023-04198-z>. Acesso em: 07 ago. 2023.

GOLDMAN, Alvin I. *Knowledge in a Social World*. New York: Oxford University Press, 1999.

KITCHER, Philip. The division of cognitive labor. In: *The Journal of Philosophy*, v. 87, n. 1, 1990. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2026796>. Acesso em: 07 ago. 2023.

KITCHER, Philip. The Third Way: reflections on Helen Longino's The Fate of Knowledge. In: *Philosophy of Science*, v. 69, n. 4, 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1086/344617>. Acesso em: 07 ago. 2023.

LATOURE, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. Trad. Ivone C. Benedetti 2. ed. São Paulo: UNESP, 2011.

LONGINO, Helen E. *Science as social knowledge: values and objectivity in scientific inquiry*. Princeton: Princeton University Press, 1990.

LONGINO, Helen E. The Fate of Knowledge in social theories of science. In: SCHMITT, Frederick F. (Ed.). *Socializing Epistemology: the social dimensions of knowledge*. Lanham: Rowman & Littlefield Publisher, Inc., 1994.

LONGINO, Helen E. Gender, politics, and the theoretical virtues. In: *Synthese*, v. 104, n. 3, 1995. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/20117439>. Acesso em: 07 ago. 2023.

LONGINO, Helen E. *The fate of knowledge*. Princeton: Princeton University Press, 2002.

LONGINO, Helen E.; HAMMONDS, Evelyn. Conflicts and tensions in the feminist study of gender and science. In: HIRSCH, Marianne; KELLER, Evelyn Fox. *Conflicts in Feminism*. New York: Routledge, 1990.

SCHMITT, Frederick F. Socializing Epistemology: an introduction through two sample issues. In: SCHMITT, Frederick F. (Org.). *Socializing Epistemology: the social dimensions of knowledge*. Boston: Rowman & Littlefield Publisher, 1994.

O âmbito social da cognição e o problema do conhecimento na filosofia de Helen Longino

SOLOMON, Miriam. *Social Empiricism*. Massachusetts: A Bradford Book, 2001.

SOLOMON, Miriam; RICHARDSON, Alan. A critical context for Longino's critical contextual empiricism. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, v. 36, n. 1, 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S003936810400130X?via%3Dihub>. Acesso em: 07 ago. 2023.

O ideal da ausência de valores na mensuração da pobreza

Samuel Maia¹

DOI: <https://doi.org/10.58942/eqs.78.06>

1 Introdução

Desde os seus primórdios, a mensuração da pobreza foi objeto de controvérsia científica e política². O sociólogo e economista Marcelo Medeiros afirma que se é consensual que a pobreza é um tipo de *privação*, o consenso da literatura acaba aí (2012, p. 153). De fato, um dos pontos de maior controvérsia é: que *tipo* de privação constitui a pobreza? Que tipo de coisa uma pessoa deve ser privada para se encontrar em pobreza?

Um sociólogo bastante influente nesta literatura foi Peter Townsend, para quem a pobreza deveria ser concebida como *privação relativa* e medida como tal. Em sua maior obra, *Poverty in the United Kingdom* (1979), ele propõe uma medida de pobreza baseada nessa concepção, a partir da qual ele analisa a pobreza no Reino-Unido (RU). Vejamos a passagem a seguir, onde podemos entender um pouco mais o que ele quer dizer com privação relativa:

Indivíduos, famílias e grupos na população podem ser considerados em situação de pobreza quando lhes faltam os recursos para obter o tipo de dieta, participar das atividades e ter as condições e comodidades de vida que são habituais, ou pelo menos amplamente

¹ Mestrando em filosofia no Programa de Pós-Graduação em Filosofia da UFMG.
E-mail: samuelmaia@ufmg.br

² Para uma apresentação panorâmica dessa história, cf. Ravallion, 2016 (capítulos 1 e 2).

incentivadas ou aprovadas, nas sociedades às quais pertencem. Seus recursos estão tão abaixo daqueles em posse do indivíduo médio que essas pessoas estão, efetivamente, excluídas daqueles padrões de vida, costumes e atividades que são comuns (1979, p. 31)³.

A privação relativa é a privação do *padrão de vida de uma sociedade* (1979, p. 54-55). A pobreza é um tipo específico de privação relativa, *i.e.*, aquela que é causada por falta de recursos. Nem toda privação relativa é causada por falta de recursos. Afinal, pessoas podem escolher não participar de diversos elementos do padrão de vida de sua sociedade. Para Townsend, uma medida de pobreza deve operacionalizar essa concepção, ou seja, deve ser uma medida que capta um nível de recurso das pessoas no qual a privação relativa aumenta desproporcionalmente.

Townsend afirma que a medida que ele propõe, ao contrário das que prevaleciam no RU até então, é *objetiva*. Podemos compreender melhor o que ele entende por objetiva se analisarmos seu conceito e medida de pobreza a partir de uma noção da filosofia da ciência, o ideal da ausência de valores. Assim, este é o objetivo deste texto: mostrar como a literatura recente em torno de valores nas ciências pode nos ajudar a compreender melhor algumas das discussões em torno da mensuração da pobreza que foram suscitadas pelo trabalho de Peter Townsend.

Apresentaremos primeiro o ideal da ausência de valor (seção 2), o que Townsend entendia por medidas objetivas e subjetivas (seção 3) e então poderemos compreender melhor o que é e quem não concorda com a posição de que a pobreza é um juízo de valor (seção 4). Terminamos com as maneiras pelas quais é possível rejeitar essa posição (seção 5).

³ As traduções de textos não escritos em português são de minha responsabilidade.

2 Ideal da ausência de valor

Townsend é um notável adepto do ideal segundo o qual valores morais e políticos não devem influenciar terias nas ciências sociais. Em outras palavras, Townsend adota o *ideal da ausência de valores*. Entretanto, nas últimas décadas, vários filósofos (especialmente filósofas) da ciência têm atacado esse ideal, tanto nas ciências em geral e nas ciências sociais em particular. Hoje, há um grupo de acadêmicos que defende o ideal enquanto outro o critica. E, grosso modo, duas questões principais orientam essa disputa: O ideal da ausência de valores é *viável*? Além disso, é um ideal que *deve* ser buscado? Antes de prosseguir, vale a pena especificar o que queremos dizer com valores. Aqui, sigo o vocabulário introduzido pela filósofa americana Helen Longino (1990). Longino repete o famoso argumento de que há uma lacuna entre as evidências disponíveis e as teorias científicas. Isso significa que cientistas invariavelmente empregam valores para defender ou adotar uma dentre diferentes teorias que são, contudo, igualmente apoiadas pelas evidências⁴. Longino distingue dois tipos de valores que podem afetar a ciência: *valores epistêmicos* e *valores contextuais*. Vejamos:

- **Valores epistêmicos:** são valores como simplicidade, precisão, coerência, abrangência, poder preditivo e explicativo.

- **Valores contextuais (ou valores não epistêmicos):** são valores individuais, sociais, morais, políticos, prudenciais ou culturais.

A tese de que as ciências são informadas por determinados valores epistêmicos não é controversa — um pouco mais controverso é determinar *quais* são esses valores epistêmicos. A maior fonte de controvérsia, entretanto, é a tese de que as ciências são informadas por

⁴ Esse é um argumento quiniano clássico, segundo o qual nossa escolha de teoria (ou de conceitos) não pode ser determinada apenas por dados empíricos. Parte do vocabulário em torno desse argumento já havia sido articulado por Kuhn (1977).

valores contextuais. De agora em diante, ao mencionar “valores”, estaremos nos referindo a valores contextuais, a menos que especificado de outra forma. Para os defensores do ideal, os valores contextuais não devem estar presentes na prática científica, pois eles são fontes de preconceito ou vieses, orientando erroneamente nosso juízo sobre questões empíricas. Isso implica que para além dos valores em si, também podemos falar em *crenças que são influenciadas por esses valores*. Chamaremos essas crenças de *sociais*.

Devemos observar que o ideal é uma proposição *normativa* sobre como as ciências *devem* ser. Há também uma *tese* sobre a possibilidade ou impossibilidade de as ciências procederem de acordo com este ideal. Essa tese é *descritiva*, pois procura dizer como as ciências realmente *são* ou *poderiam ser*. Com base em Reiss e Sprenger (2020), ficamos com as seguintes posições:

- **Ideal da ausência de valores:** cientistas devem se esforçar para minimizar a influência dos valores contextuais no trabalho científico.

- **Tese da ausência de valores:** é possível que cientistas colem evidências e avaliem/aceitem teorias sem fazer juízos de valores contextuais ou sem serem influenciados por esses valores.

Para Reiss e Sprenger, o ideal depende da tese de ausência de valor, *i.e.*, a busca desse ideal nas ciências depende dele ser realizável. Discordo deles e concordo com filósofos como Kofi Bright (2018), para quem um adepto do ideal da ausência de valores pode negar que a tese da ausência de valores seja verdadeira. Então, o ideal é apenas é um guia de conduta que deve orientar a prática científica pois, mesmo não sendo possível eliminar os valores de sua prática, há motivos para que cientistas busquem esse ideal⁵.

⁵ Em sua análise de W. E. B. Du Bois, Kofi Bright assim interpreta o ideal da ausência de valores. De acordo com Du Bois, o ideal “pode ser visto precisamente como isso: um ideal que, embora não se possa a ele aderir perfeitamente, deve, no entanto, ser mantido como um anseio, em vez

3 Townsend sobre medidas subjetivas e objetivas

A posição de Townsend está profundamente relacionada à sua defesa de medidas “científicas” da pobreza. Ele acredita, em primeiro lugar, que o estudo de fenômenos como a pobreza é, em última análise, permeado de valores, ou seja, ele acredita que é carregado de valores. Entretanto, ele também acha que cientistas sociais devem se esforçar para evitar ao máximo a influência dos valores, assim como a influência daquelas crenças influenciadas por esses valores, *i.e.*, por crenças sociais (1979, p. 60). Segundo ele, tais valores e crenças tendem a ser parciais ou equivocados e, mais importante ainda, eles de fato influenciaram como medidas anteriores e atuais da pobreza foram construídas. E como cientistas podem evitar tal influência? Priorizando, diz Townsend, valores epistêmicos.

De acordo com isso, ele concebe dois tipos de medidas de pobreza:

- **medidas subjetivas (ou teorias, proposições etc.):** são aquelas que refletem ou são influenciadas principalmente por valores contextuais e crenças sociais sobre a pobreza;

- **medidas objetivas (ou teorias, proposições etc.):** são aquelas desenvolvidas de acordo com o ideal da ausência de valor, *i.e.*, com o esforço para maximizar a influência dos valores epistêmicos e minimizar a influência dos valores contextuais e de crenças sociais.

Mais precisamente, a medida e teoria da pobreza de Townsend são orientadas por um conjunto de valores epistêmicos — entre os quais apenas dois são explicitamente declarados, enquanto os outros podem ser inferidos: poder explicativo, falseabilidade, unificação, comparabilidade e abrangência (1979, p. 38, 232; 1987, p. 140).

de ser descartado como impossível apenas por nunca podermos realizá-lo totalmente” (2018, p. 2244).

Townsend afirma que medidas subjetivas não constituem a pobreza, mas são relevantes para o estudo da pobreza pois elas ajudam a *explicá-la* — influenciam suas causas da pobreza. É por isso que, juntamente com sua investigação da pobreza objetiva, Townsend se empenha em estudar as percepções subjetivas, de indivíduos ou de grupos mais amplos, em torno do tema. É possível que algumas crenças subjetivas estejam de acordo com as objetivas, mas isso é algo a ser investigado. Além disso, a distinção entre subjetivo e objetivo se aplica a diferentes elementos teóricos da pobreza. Por exemplo, uma medida pode ser formulada de acordo com a concepção de que pobreza é privação de renda; ou de acordo com a concepção de que pobreza é privação relativa. A primeira é uma medida subjetiva, a segunda é uma medida objetiva. Além disso, uma pessoa pode fazer um juízo subjetivo sobre sua própria condição, se pobre ou não pobre, ou sobre a intensidade da pobreza em sua sociedade. Em sua pesquisa, *e.g.*, Townsend afirma que as pessoas sistematicamente se enganam (subestimam) o nível de pobreza do RU.

A adesão de Townsend ao ideal da ausência de valor se traduz numa objeção à influência de valores e crenças de não especialistas na análise da pobreza. Na prática, juízos objetivos sobre a pobreza são apenas aqueles realizados pelo cientista social; mais precisamente, por aquele cientista social que guia sua pesquisa de acordo com valores epistêmicos. Não por acaso, uma das críticas que seu trabalho mais recebeu foi que a pobreza a pobreza é necessariamente influenciada por valores e, portanto, seu estudo não pode ser realizado apenas por especialistas. Um exemplo notável de pesquisadora da pobreza que pensava assim é a economista norte-americana Mollie Orshansky (1969). Foi ela quem construiu a medida de pobreza oficial dos Estados Unidos, calculada até hoje. Na verdade, para alguns pesquisadores investigações sobre a pobreza *devem* ser informadas pelas crenças sociais que a ela dizem respeito (Piachaud, 1981). Essa posição foi levada a cabo por

pesquisadores da pobreza como Mack e Lansley (1985) que construíram medidas de pobreza consultando o que a população britânica pensava sobre no que consistia a pobreza. Com isso, Mack e Lansley inauguraram a *abordagem consensual da mensuração da pobreza*. Muito influente na Europa, essa abordagem tem começado a ser empregada na análise da pobreza na América Latina⁶.

Vejamos agora como a posição de Townsend e de seus críticos pode ser analisada a partir da literatura filosófica em torno dos valores nas ciências.

4 A pobreza é um juízo de valor?

Agora, especificaremos as maneiras pelas quais a medição da pobreza pode ou não ser influenciada por valores contextuais. Uma literatura recente em filosofia da ciência, dedicada à questão dos valores nas ciências, formula esse problema a partir da noção de *conceito espesso*. Em uma primeira aproximação, um conceito espesso mistura conteúdo descritivo e normativo. A noção de conceitos espessos foi originalmente cunhada na metaética, onde são debatidas suas propriedades semânticas e epistemológicas⁷. No entanto, aqui seguirei a prática de filósofos da ciência como Alexandrova, que discute conceitos espessos “herdando o mínimo possível [...] [de] controvérsias fundamentais” (Alexandrova, 2017, p. 84).

Em filosofia da ciência, conceitos espessos são invocados por aqueles que desafiam a tese da ausência de valor. Os que fazem isso tomam a presença de conceitos espessos nas ciências como objeções à tese da ausência de valor, na medida em que esses conceitos seriam

⁶ Para uma revisão dessa literatura, cf. Nájera, 2022.

⁷ Algumas das obras de referência sobre conceitos espessos são Williams (1985) e Kirchin (2013). Putnam (2002) se aproxima de nossa proposta pois discute a semântica desses conceitos a partir de conceitos importantes da economia.

típicos *loci* de influência dos valores na ciência.⁸ Há quase um consenso na literatura que conceitos espessos constituem, um espaço de influência de valores especialmente nas ciências sociais.⁹ Como alguns desses conceitos desempenham papéis centrais em teorias, modelos e medidas de disciplinas como a biologia, economia e sociologia, essas disciplinas também são influenciadas por valores. É claro que um entusiasta do ideal da ausência de valores pode concordar que importantes conceitos de interesse dessas ciências são espessos, mas que é possível nos livrar de seus aspectos morais e políticos. Em resposta, filósofos como Putnam (2002) e Djordjevic e Herfeld (2021) afirmam que isso não é possível, e outras como Alexandrova (2017: capítulo 4) afirmam que se isso fosse possível, não seria desejável, ou seja, ela rejeita o ideal da ausência de valor¹⁰.

Antes de prosseguirmos, devemos especificar o que queremos dizer com “normativo”. Seguindo Beck *et al.* (2020, p. 2-3), por normativo estamos nos referindo a dois tipos de juízos: *avaliativos* e *prescritivos*. Juízos avaliativos são aqueles juízos baseados em valores contextuais. Juízos prescritivos são juízos normativos que prescrevem determinadas ações ou comandos, e essas prescrições geralmente se baseiam em valores contextuais.

Agora, vejamos dois sentidos nos quais a pobreza pode ser considerado um conceito espesso¹¹.

⁸ Obras de referência que discutem valores nas ciências e que assumem essa posição são Kincaid *et al.* (2007), Elliot (2017) e Brown (2021). Lacey (1999) oferece uma perspectiva diversa.

⁹ Os seguintes conceitos seriam, de acordo com certos filósofos, espessos: divórcio (Anderson, 2004), desemprego e estupro (Dupré, 2007), bem-estar (Alexandrova, 2017), vício (Djordjevic; Herfeld, 2021) e depressão (Runhardt, 2021). Beck *et al.* (2020) afirmam que a pobreza é um conceito espesso.

¹⁰ Noto que as razões de Alexandrova contra o ideal da ausência de valor nas ciências do bem-estar são bastante parecidas com algumas das críticas que Townsend recebeu, tais como as de Piachaud (1981).

¹¹ Num terceiro sentido, conceitos espessos devem ser entendidos em oposição a conceitos finos, com menos (ou nenhum) conteúdo descritivo e aplicáveis a diferentes contextos

- **Espesso como *avaliativo*.** Quando um conceito de uso ordinário é empregado na ciência, sua extensão e intensão devem ser tornadas precisas. Em certos conceitos, para fazê-lo o pesquisador precisa realizar juízos avaliativos. Assim, a pobreza seria necessariamente carregada de valores pois para se tornar objeto da ciência é necessário fazer juízos avaliativos.

- **Espesso como *prescritivo*.** Classificar uma pessoa como pobre implica certas obrigações morais ou políticas. Por exemplo, identificar quais pessoas estão em pobreza é também identificar aquelas pessoas que devem receber auxílio público para superação de sua pobreza.

Devemos observar que o lado normativo dos conceitos espessos se estende às suas medidas, *i.e.*, ao construir uma medida de um conceito espessos, um pesquisador precisaria enfrentar escolhas avaliativas ou aceitar que os resultados de sua medida implicam certas ações. Na literatura sobre a pobreza, economistas como Alkire *et al.* (2015, capítulo 6) e Anthony Atkinson (2019) afirmam que a mensuração da pobreza envolve juízos normativos em ambos os sentidos.

No restante deste artigo, discutiremos essas duas noções de conceitos espessos a partir de uma escolha fundamental que pesquisadores da pobreza precisam fazer: qual seja o *espaço basal* da pobreza. A noção de espaço basal foi formulada por Amartya Sen no contexto de debates sobre teorias da justiça. Assim ele a define¹²:

O espaço basal de uma teoria de justiça alude ao conjunto mais geral de variáveis que, nessa teoria, vão influenciar diretamente nossa avaliação sobre o que é justo, e, igualmente importante, deixa de lado outras

históricos e culturais — *e.g.*, bom/mau ou certo/errado. Assim, conceitos espessos são aqueles com elementos normativos mas com maior conteúdo descritivo. Isso faria com que sua aplicabilidade fosse mais localizada cultural e historicamente. Este é o sentido de conceitos espessos mais discutido por Williams (1985). Esse sentido, parece-me, pode nos ajudar a compreender o importante debate sobre a natureza absoluta e relativa da pobreza. Infelizmente, falta espaço para isso.

¹² Para uma revisão, *cf.* Sen, 2017.

variáveis [...]. Por exemplo, o espaço basal das teorias utilitaristas de justiça consiste nas combinações de utilidades de diferentes indivíduos, e nada mais — direitos, liberdades, oportunidades, tratamentos iguais — é valorizado, exceto por razões instrumentais ou como indicadores [do espaço basal] (Sen, 2017, p. 334).

O espaço basal da pobreza como um juízo avaliativo. Essa interpretação é mais bem compreendida no contexto da filosofia política. Ali, a escolha do espaço basal da pobreza é equiparada à escolha do parâmetro ou “moeda” da igualdade social e política. A questão sobre a moeda da igualdade política é importante para a justiça distributiva, que respeito a como uma sociedade justa distribui seus benefícios (e encargos) econômicos, políticos e sociais. Filósofos políticos geralmente aceitam que essa distribuição deve seguir pelo menos um princípio igualitário, ou seja, que esses benefícios e encargos devem ser distribuídos igualmente. A questão é que tipo de coisa deve ser distribuída igualmente. Sen chama a “moeda” da justiça de *igualdade basal*, *i.e.*, o tipo de informação que juízos distributivos igualitários devem levar em conta.

Entre os candidatos mais importantes à igualdade basal, temos: renda e riqueza; recursos; bem-estar; capacidades; direitos. O trecho de Sen alude a como a escolha do espaço basal é um exercício de inclusão e de exclusão. De acordo com essa interpretação normativa, a pobreza é a privação da igualdade basal. Em outras palavras, escolher o espaço basal da pobreza é um juízo avaliativo na medida em que o espaço basal da pobreza é equivalente à igualdade basal. Vimos que para Townsend, o a pobreza é a privação relativa, *i.e.*, a privação do padrão de vida da sociedade. Assim, este é para ele o espaço basal da pobreza. Devemos observar que essa noção não está entre as opções que encontramos em filosofia política ao problema da igualdade basal. De fato, o problema da igualdade basal não se encaixa perfeitamente nos espaços basais mais discutidos na literatura de mensuração da pobreza, a saber: renda e

riqueza; bem-estar; necessidades básicas; privação relativa; capacidades; direitos¹³.

De fato, nem todas as interpretações avaliativas colocam a resposta do espaço basal da pobreza como uma questão de justiça. Por exemplo, o filósofo Scott Wisor mostra que o espaço basal das medidas de pobreza global pode se basear em argumentos morais e políticos que não dizem respeito às considerações de justiça, mas sim a considerações humanitárias (2012, p. 99-100). Além disso, pode-se pensar que a pobreza é uma questão de justiça, mas negar que ela tenha algo a ver com o igualitarismo. Por exemplo, a doutrina da suficiência afirma que a justiça distributiva é uma questão de garantir que as condições de vida das pessoas estejam acima de um certo limiar. Este limiar marca o mínimo necessário para uma qualidade de vida decente (suficientemente boa). Se concebemos a pobreza como uma questão não de igualdade, mas desse tipo de limiar, é possível que o espaço basal seja diferente daquele da igualdade basal¹⁴.

O espaço basal da pobreza como um julgamento prescritivo. A interpretação prescritiva da escolha do espaço basal da pobreza afirma que a pobreza é uma *privação inaceitável*. Esse ponto de vista foi notavelmente apresentado por David Piachaud (1981) em sua resenha de *Poverty in the UK* (1979) de Townsend. Desde então, essa

¹³ Até o final da década de 1980, as necessidades eram populares candidatas ao espaço basal de medidas de pobreza, assim como numa alternativa para o problema da igualdade basal (Brock; Miller, 2019). Desde então, ela foi sendo substituída pela abordagem das capacidades. Para uma introdução a tratamentos na filosofia moral e política das necessidades, consulte o verbete de Brock e Miller (2019). Mais recentemente, Christine Synowich tem defendido que o ideal igualitário deveria voltar a se basear em considerações de necessidades (2020).

¹⁴ É possível encontrar perspectivas não igualitárias que fundamentam algumas medidas de pobreza na seção 6 do verbete “Egalitarianism” de Richard Arneson (2013). Um exemplo notável é o do filósofo americano Harry Frankfurt, que defende que ao invés da igualdade, deveríamos nos preocupar com a garantia do mínimo necessário, cf. *Equality as a Moral Ideal* (1987). Na literatura sobre a mensuração da pobreza, essa é a posição de Mack e Lansley, cuja pesquisa buscou construir uma medida de pobreza a partir de “um consenso público sobre qual é um padrão de vida inaceitável para o RU [...] e, se houver esse consenso, [identificar] quem [...] fica abaixo desse padrão” (1985, p. 50).

interpretação prescritiva da pobreza tem sido seguida por pesquisadores da pobreza como Paul Spicker (2006, p. 238) e Ruth Lister (2021, capítulo 1).

Além disso, uma interpretação avaliativa do espaço basal da pobreza pode implicar numa interpretação prescritiva. Veja: Se aceitarmos que o espaço basal da pobreza é a igualdade basal, então a pobreza é uma questão de justiça que exige de nós ações para resolvê-la. Neste caso, as pessoas em situação de pobreza seriam privadas de algo (*e.g.*, renda e riqueza; recursos; bem-estar etc.) que deveria ser distribuído igualmente em uma sociedade.

5 Rejeitando os valores nas medidas de pobreza

Agora, vamos falar brevemente sobre como é possível rejeitar a visão de que a pobreza é um conceito espesso, ou o que um adepto do ideal da ausência de valores poderia fazer caso assumisse que a pobreza é um conceito espesso.

Para melhor compreender isso, vejamos a taxonomia dos principais componentes do ideal da ausência de valor e da tese da ausência de valor, fornecida pelo filósofo americano Hugh Lacey (1999). Adaptando seu esquema, os componentes são:

- **Autonomia:** a agenda científica deve ser moldada apenas pelo desejo de aumentar conhecimento científico, assim como valores contextuais não têm lugar no método científico.

- **Imparcialidade:** as teorias (ou conceitos, medidas etc.):

- são aceitas ou avaliadas somente em virtude de valores epistêmicos — corresponde à *tese* da ausência de valor;

- devem ser aceitas ou avaliadas somente em virtude de valores epistêmicos — corresponde ao *ideal* da ausência de valor;

• **Neutralidade:** as teorias (ou conceitos, medidas etc.) científicas:

- não pressupõem juízos avaliativos, nem implicam juízos prescritivos — corresponde à *tese* da ausência de valor;
- não devem pressupor juízos avaliativos, nem apoiar juízos prescritivos — corresponde ao *ideal* da ausência de valor.

Como Townsend se encaixa nessa taxonomia? Para começar, ele rejeita a autonomia, pois se encaixa numa tradição britânica de pesquisa social em que a ciência é vista como instrumento para o avanço de reformas sociais (O'Connor, 2001, p. 26-44). Em segundo lugar, ele rejeita as duas interpretações da tese da ausência de valor, *i.e.*, ele rejeita que a imparcialidade e a neutralidade sejam teses corretas. Isso porque, segundo ele, a mensuração da pobreza sofre influências de valores contextuais há muito tempo. Na verdade, Townsend desenvolve sua medida de teoria objetiva para obter, em suas palavras, obter um parâmetro de avaliação científico das principais medidas de pobreza de seu tempo. Ele aceita o ideal da imparcialidade, pois como vimos se esforça para fazer suas escolhas de acordo com valores epistêmicos.

Qual é sua posição sobre o ideal da neutralidade? Bom, ele se esforça para que a ciência da pobreza não pressuponha juízos contextuais. Entretanto, de maneira não explícita, ele pensa que caracterizar alguém como pobre implica certos juízos prescritivos. Afinal, a mesma medida de pobreza que ele propõe para medir o tamanho da pobreza no RU é, para ele, o critério a ser seguido pelo estado de bem-estar social britânico ao conceder benefícios sociais. De fato, alguns de seus críticos, como T. H. Marshall (1981, p. 82), argumentam que ele supõe que a descrição da pobreza implica certas políticas sobre a

pobreza.¹⁵ Isso inclusive motivou o surgimento de uma abordagem que busca medir não a pobreza, mas um padrão mínimo de renda a qual todas as pessoas têm direito (e.g., Veit-Wilson, 2020)¹⁶.

Por fim, vamos discutir uma possibilidade interessante para um pesquisador que, como Townsend, aceita o ideal da ausência de valores. Ele pode aceitar a neutralidade (tanto avaliativa quanto prescritiva) mas rejeitar a imparcialidade. Este exemplo pode ajudar. Suponha que uma pesquisadora chamada Maria deseja medir a pobreza do Brasil. Suponha ainda que seus valores contextuais sobre a pobreza sejam diferentes daqueles mantidos pela maioria da sociedade brasileira. Por exemplo, a maioria da sociedade brasileira pensa que o espaço basal da pobreza é a falta de renda e riqueza. Diferentemente, Maria acha que o espaço basal da pobreza é, como Townsend, privação relativa. Qual espaço basal Maria deve adotar ao medir a pobreza no Brasil? Na possibilidade a que aludimos, Maria constrói sua medida não de acordo com seus valores contextuais, mas de acordo com os valores contextuais da brasileira. Neste caso, ela esses valores não cumprem o papel avaliativo ou prescritivo de sua medida de pobreza. Os valores na verdade *constituem* a pobreza. Nesse sentido, Maria rejeita a imparcialidade ao permitir que os valores contextuais da sociedade brasileira moldem sua medida de pobreza. Contudo, ela pode entender que sua análise da pobreza no Brasil não se confunde com a questão sobre qual deve ser a base para uma eventual política de renda mínima no Brasil. Assim, ela rejeita a versão prescritiva da neutralidade. Nas palavras de Sen, a “descrição da pobreza [de Maria] *refletirá*, então, os juízos de valor que são adotados

¹⁵ Repare que estes críticos são o inverso daqueles que, como Piachaud (1981), atribuem a Townsend o erro de ter ignorado que medir a pobreza tem implicações políticas.

¹⁶ Para as relações desta tradição com a literatura em filosofia e economia sobre renda básica, cf. Torry, 2020.

socialmente, em vez de *serem* eles próprios juízos de valor” (1980, p. 366, grifo original)¹⁷.

6 Considerações finais

É na verdade curioso observar como ainda não há trabalhos que tratem temas importantes da literatura sobre a mensuração da pobreza a partir dos trabalhos filosóficos em torno dos valores na ciência. Espero ter mostrado ainda que em linhas gerais, os frutos que isso renderia tomando como ponto de partida a medida e concepção de pobreza de Peter Townsend.

Referências

ALEXANDROVA, Anna. *A philosophy for the science of well-being*. Oxford: Oxford University Press, 2017.

ALKIRE, Sabina; FOSTER, James; SETH, Suman; SANTOS, Maria Emma; ROCHE, José Manuel; BALLÓN, Paola. *Multidimensional Poverty Measurement and Analysis*. Oxford: Oxford University Press, 2015.

ANDERSON, Elizabeth. Uses of Value Judgments in Science: A General Argument, with Lessons from a Case Study of Feminist Research on Divorce. In: *Hypatia*, v. 19, n. 1, 2004.

ARNESON, Richard. Equality of Opportunity. In: *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2015. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2023/entries/equal-opportunity/>.

ATKINSON, Anthony B. *Measuring poverty around the world*. Princeton-NJ: Princeton University Press.

¹⁷ Foi Anna Alexandrova que primeiro chamou minha atenção para essa possibilidade. Ela também levanta a hipótese de que essa atitude é generalizada entre cientistas que medem fenômenos importantes como pobreza, desigualdade e privação. Como motivo para isso ser assim, ela sugere que “pesquisadores que estudam esses fenômenos não têm a ambição de sobrecarregar a ciência com a tarefa de realizar progresso moral” (comunicação pessoal).

BECK, Valentin; HAHN, Henning; LEPENIES, Robert. Interdisciplinary Perspectives on Poverty Measurement, Epistemic Injustices and Social Activism. In: *Dimensions of Poverty: Measurement, Epistemic Injustices, Activism*. Beck; Hahn; Lepenies. (Orgs.). Cham: Springer, 2020.

BROCK, Gillian; MILLER, David. Needs in Moral and Political Philosophy. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2019. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2019/entries/needs>.

BROWN, Matthew J. *Science and Moral Imagination: A New Ideal for Values in Science*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2020.

DJORDJEVIC, Charles; HERFELD, Catherine. Thick Concepts in Economics: The Case of Becker and Murphy's Theory of Rational Addiction. In: *Philosophy of the Social Sciences*, v. 51, n. 4, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/00483931211008541>.

DUPRÉ, John. Fact and Value. In: *Value-Free Science? Ideals and Illusions*. Kincaid; Dupré; Wylie (Eds.). Oxford: Oxford University Press, 2007.

ELLIOTT, Kevin. *A Tapestry of Values: An Introduction to Values in Science*. Oxford: Oxford University Press, 2017.

FRANKFURT, Harry. Equality as a Moral Ideal. In: *Ethics*, v. 98, n. 1, 1987. Disponível em: <https://doi.org/10.1086/292913>.

HEILMANN, Conrad; REISS, Julian. (Ed.). *The Routledge Handbook of Philosophy of Economics*. Londres: Routledge, 2022.

KANBUR, Ravi; WAGSTAFF, Adam. How Useful Is Inequality of Opportunity as a Policy Construct? In: *Inequality and Growth: Patterns and Policy*, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1057/9781137554543_4.

KINCAID, Harold; DUPRÉ, John; WYLIE, Alison. (Eds.). *Value-Free Science? Ideals and Illusions*. Oxford: Oxford University Press, 2007.

KIRCHIN, Simon. (Ed.). *Thick Concepts*. Oxford: Oxford University Press, 2013.

KOFI BRIGHT, Liam. 'Du Bois' democratic defence free ideal. In: *Synthese: An International Journal for Epistemology, Methodology and Philosophy of Science*, v. 195, n. 5, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11229-017-1333-z>.

O ideal da ausência de valores na mensuração da pobreza

- KUHN, Thomas. Objectivity, Value Judgment, and Theory Choice. In: *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*. Kuhn. Chicago: University of Chicago Press: 1977.
- LACEY, Hugh. *Is Science Value-Free? Values and Scientific Understanding*. Londres: Routledge, 1999.
- LISTER, Ruth. *Poverty*. 2. ed. Cambridge: Polity, 2021.
- LONGINO, Helen E. *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry*. Princeton: Princeton University Press, 1990.
- MACK, Joanna; LANSLEY, Stewart. *Poor Britain*. Londres: Allen and Unwin, 1985.
- MARSHALL, Thomas H. Poverty or Deprivation? In: *Journal of Social Policy*, v. 10, n. 1, 1981. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0047279400010382>.
- NÁJERA, Hector. Relative Deprivation and the Differential Effects of the Covid-19 Pandemic on the Poor in Mexico. In: *Revista Direito Público*, v. 19, n. 104, 2022.
- O'CONNOR, Alice. *Poverty Knowledge: Social Science, Social Policy, and the Poor in Twentieth-Century U.S. History*. Princeton: Princeton University Press, 2001.
- ORSHANSKY, Mollie. How poverty is measured. In: *Monthly Labor Review*, v. 92, n. 2, 1969.
- PIACHAUD, David. Peter Townsend and the Holy Grail. In: *New Society*, 1981.
- PUTNAM, Hilary. *The Collapse of the Fact/Value Dichotomy and Other Essays*. Cambridge: Harvard University Press, 2002.
- RAWLS, John. *A theory of justice*. Cambridge: Harvard University Press, 1971.
- REISS, Julian; SPRENGER, Jan. Scientific Objectivity. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2020. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/win2020/entries/scientific-objectivity>.
- RUNHARDT, Rosa W. Reactivity in measuring depression. In: *European Journal for Philosophy of Science*, v. 11, n. 77, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13194-021-00395-0>.

SEN, Amartya K. Description as Choice. *Oxford Economic Papers*, v. 32, n. 3, 1980. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.oep.a041484>.

SEN, Amartya K. *Collective Choice and Social Welfare: An expanded edition*. Cambridge: Harvard University Press, 2017.

SPICKER, Paul; LEGUIZAMÓN, Sonia Alvarez; GORDON, David. *Poverty: An International Glossary*. 2. ed. Londres: Zed Books, 2006.

SYPNOWICH, Christine. What's Wrong with Equality of Opportunity. In: *Philosophical Topics*, v. 48, n. 2, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5840/philtopics202048221>.

TORRY, Malcolm. Minimum Income Standards in the Basic Income debate. In: *Minimum Income Standards and Reference Budgets: International and Comparative Policy Perspectives*. Bristol: Policy Press, 2020.

TOWNSEND, Peter. *Poverty in the United Kingdom: A Survey of Household Resources and Standards of Living*. Harmondsworth: Penguin Books, 1979.

TOWNSEND, Peter. Deprivation. In: *Journal of Social Policy*, v. 16, n. 2. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0047279400020341>.

VEIT-WILSON, John. Foreword. In: *Minimum Income Standards and Reference Budgets: International and Comparative Policy Perspectives*. Bristol: Policy Press, 2020.

WILLIAMS, Bernard. *Ethics and Limits of Philosophy*. Londres: Routledge, 1985.

WISOR, Scott. *Measuring Global Poverty: Toward a Pro-Poor Approach*. Nova Iorque: Palgrave Macmillan, 2012.



Instituto Quero Saber
www.institutoquerosaber.org
editora@institutoquerosaber.org

Informações técnicas

Capa projetada com ativos de *Freepik.com*

formato: *16 x 23 cm*

tipografia: *Constantia*

Essa coleção desempenha um papel crucial também na disseminação do conhecimento filosófico, tornando disponíveis trabalhos acadêmicos de alta qualidade para um público mais amplo. Essa disseminação é essencial para a formação de estudantes, pesquisadores e entusiastas da filosofia. Além disso, ao publicar obras de autores brasileiros vinculados às pesquisas realizadas nos programas de pós-graduação filosóficos do país, a coleção destaca e enaltece a produção nacional em filosofia, consolidando a presença do pensamento brasileiro na cena filosófica internacional.

Neste livro reunimos alguns dos trabalhos apresentados no GT Filosofia, História e Sociologia da Ciência e da Tecnologia, durante o XIX Encontro Nacional da ANPOF, realizado em Goiânia, de 19 a 23 de outubro de 2020.

Agradecemos aos autores e às autoras que contribuíram com seus textos para a realização deste projeto. Esperamos que os leitores e as leitoras aproveitem o rico material filosófico presente neste livro.

