

RESENHAS

REVIEWS

DUTRA, Luiz Henrique de Araújo. *Pragmática de modelos: natureza, estrutura e uso dos modelos científicos*. 3ª edição revista e ampliada. Ribeirão Preto: Agrya, 2021.

RENATO CESAR CANI. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) BRASIL
renatocani@gmail.com

RECEIVED: 30/11/2021

REVISED: 06/03/2022

ACCEPTED: 11/03/2022

Que papel exercem os modelos nas investigações científicas? Que características deve ter um modelo para que seja designado como *científico*? Como operam os modelos nas ciências humanas e qual seu impacto na compreensão das ações humanas? Esses são alguns dos questionamentos que dão ensejo às discussões propostas por Luiz Henrique de Araújo Dutra (2021) em sua obra *Pragmática de modelos*, cuja terceira edição, revista e ampliada, foi recentemente lançada pela Editora Agrya.

A primeira edição de *Pragmática de Modelos* veio a público em 2013 (Dutra 2013). Trata-se de uma obra cujo objetivo é promover uma continuidade às discussões iniciadas em escritos anteriores, especialmente em *Pragmática da Investigação Científica* (Dutra 2020[2008]). O fio condutor entre essas duas obras é a compreensão segundo a qual a atividade de modelagem ocupa lugar central na investigação científica e, em última análise, “[...] em nossa própria maneira humana típica de lidar com a realidade.” (Dutra 2021, p.11). Dutra sustenta que, a despeito do fato de os modelos terem recebido pouca atenção por parte de filósofos da ciência e epistemólogos em geral — em comparação à atenção dada às teorias, por exemplo — a compreensão adequada da prática científica requer o esclarecimento do papel dos modelos em tais investigações, sendo esta uma lacuna que o autor busca preencher.

A referida obra encontra-se dividida em onze capítulos, ao longo dos quais Dutra tanto discute algumas das concepções filosóficas mais relevantes a respeito dos modelos científicos (capítulos de 1 a 6), como desenvolve as linhas gerais de sua própria abordagem sobre o tema (capítulos de 7 a 11). Salientamos que o *capítulo 11*, a respeito do poder normativo dos modelos, encontra-se exclusivamente nesta terceira edição. Entre os autores abordados por Dutra, destacamos Mary Hesse, Ernest Nagel, Carl Hempel, Patrick Suppes, Bas van Fraassen, Frederick Suppe, Ronald Giere, Nancy Cartwright, Mary Morgan e Margaret Morrison. Em que pese o fato de o livro não ter sido planejado como uma obra introdutória — conforme o próprio Dutra nos lembra (Dutra 2021, p.26) — cumpre ressaltar que as teorias abordadas são



reconstruídas e analisadas pelo autor com a clareza e o rigor com que seus leitores se habituaram, de modo que a leitura do livro pode ser perfeitamente indicada tanto a jovens estudantes, quanto a pesquisadores mais experientes. No que se refere à concepção de Dutra sobre os modelos, desenvolvida nos capítulos finais, evidenciamos a caracterização dos modelos científicos como *entidades abstratas* ou, mais precisamente, *máquinas nomológicas abstratas* ou *modelos-réplica*. Nesse sentido, os termos *modelo científico*, *modelo nomológico*, *modelo teórico* e *modelo-réplica* são utilizados no livro de forma intercambiável.

A seguir, detalharemos alguns dos pontos principais de cada um dos capítulos do livro, destacando questões que, na nossa visão, podem ensejar discussões futuras ou análises mais detalhadas. Em especial, enfatizaremos os *capítulos 5 e 8* da obra, uma vez que, no quinto, Dutra apresenta a noção de projeto de máquina nomológica, proposta por Nancy Cartwright. Já no oitavo, o autor amplia o escopo dessa noção e esclarece o caráter abstrato dos modelos científicos, aspecto que — em nossa leitura — corresponde ao ponto de maior originalidade e interesse do livro.

I

Logo na *Introdução*, Dutra esclarece o sentido das expressões que se encontram no título e no subtítulo da obra, a saber: *pragmática*, *natureza*, *estrutura* e *uso* dos modelos científicos. Quanto ao primeiro termo, não se trata de empreender uma abordagem baseada em estudos de caso particulares. Antes disso: “Uma análise *pragmática* dos modelos científicos deve se concentrar na *utilização dos modelos na investigação científica*, mas de forma abstrata, almejando resultados comparáveis com aqueles buscados pelas análises axiomáticas e semânticas das teorias científicas.” (Dutra 2021, p.17). Trata-se, portanto, de uma caracterização teórica dos modelos científicos, mas que toma como ponto de partida os contextos nos quais eles são empregados e as funções que desempenham no processo de investigação. Em seguida, Dutra defende que investigar a *natureza* dos modelos científicos implica definir o seu caráter abstrato, em contraste com os modelos concretos ou icônicos, por exemplo. Em linhas gerais, o autor define os modelos científicos como “[...] réplicas abstratas de outras estruturas ou sistemas quaisquer” (Dutra 2021, p.23). Essa consideração dá ensejo à reflexão sobre a *estrutura* dos modelos, que, em última análise, corresponde à organização interna de seus elementos. Como réplicas de estruturas (concretas ou abstratas), é razoável considerar que também os modelos exibem estruturas internas particulares. Por fim, Dutra esclarece que investigar o uso dos modelos consiste em analisar suas funções na investigação científica, entre as quais o autor destaca a função *representativa* e a *interpretativa* (Dutra 2021, p.22), sobre as quais comentaremos a seguir.

Como parte da tarefa de elucidar a natureza, a estrutura e o uso dos modelos científicos, Dutra contrasta essa noção com outras concepções de modelo. Nesse sentido,

o *capítulo 1* é dedicado à análise das ideias de modelo semântico, principalmente a partir da contribuição de Saul Kripke, e de modelo matemático, concebida por Max Black. Em linhas gerais, os modelos semânticos correspondem a estruturas conjuntistas cujo objetivo é interpretar determinada linguagem na qual um sistema lógico é formulado. Ainda que seja distinta da ideia de modelo científico, a interpretação de Kripke sobre os modelos semânticos é interessante porque coloca em evidência a ideia de que um *mundo possível*, compreendido como uma situação contrafactual, depende da ideia de *abstração*. Isso dá ensejo ao argumento de que o modelo científico — definido por Dutra como entidade abstrata — está por trás tanto do uso dos modelos semânticos como dos matemáticos. Neste segundo caso, o que está em jogo é o fato de que estes modelos definem o campo de possibilidades a partir do que estabelecem as leis científicas e, assim, fornecem uma interpretação das modalidades. Em linhas gerais, Dutra defende que a precedência dos modelos científicos se dá porque, por um lado, os modelos semânticos interpretam a linguagem na qual teorias e modelos *científicos* são formuladas e, por outro, os modelos matemáticos obtêm suas funções não a partir da realidade, mas a partir de um modelo-réplica dessa realidade. “E, portanto, o modelo matemático é um modelo do modelo teórico”. (Dutra 2021, p.49).

A fim de explicitar a maneira como os modelos científicos se encontram na base para a construção dos outros tipos de modelo, Dutra dedica o *capítulo 2* aos conceitos de *analogia e metáfora*. O objetivo principal deste capítulo é explorar a concepção defendida por Max Black (1981) segundo a qual é possível reverter as metáforas. Tradicionalmente, considera-se que a modelagem se dá de modo assimétrico, isto é, o modelo explica a situação modelada, mas não o contrário. Contudo, a concepção interativa das metáforas de Black define que, em determinados contextos, o uso de metáforas é capaz de modificar a compreensão de ambos os termos envolvidos na metáfora (Dutra 2021, pp.60–7). Apropriando-se dessa abordagem, Dutra construirá — ao longo dos capítulos seguintes — a sua análise da função interpretativa dos modelos científicos, que preconiza que, na investigação, tanto modificamos a compreensão da realidade a partir do que sabemos sobre os modelos, como redefinimos os modelos a partir do que sabemos sobre os fenômenos. Outro ponto fundamental apresentado no segundo capítulo é a concepção de *analogia*, de Mary Hesse, com base na qual uma analogia entre modelo e sistema-alvo pode ser positiva (quando há características compartilhadas), negativa (quando há características distintas) ou neutra (quando não dispomos de conhecimento a respeito). Tanto a assimetria das metáforas, quanto as analogias neutras são aspectos pragmáticos importantes, pois podem guiar os rumos da investigação científica e, portanto, são fundamentais para compreender o uso dos modelos (Dutra 2021, pp.81–4).

Ao passo que as analogias e metáforas são elementos constitutivos do uso dos modelos científicos, também o são o seu caráter nômico, isto é, o fato de que os mo-

delos descrevem o *comportamento* de um sistema. Assim, o *capítulo 3* é dedicado à discussão da ideia de *modelo nômico*, construída a partir da distinção entre analogia formal e analogia substantiva, proposta por Nagel, e da análise do isomorfismo das leis, empreendida por Hempel. Segundo Dutra, ambos os autores concordam que o objetivo de um modelo é o de promover uma comparação entre o comportamento de sistemas (o que equivale à analogia formal) ao invés de comparar a configuração das partes desses sistemas (o que equivale à analogia substantiva). Essas considerações permitem a Dutra articular a noção de modelo nomológico, que não aparece nesses termos nos textos de Nagel ou Hempel. Aliás, Dutra destaca que os autores oscilam entre dois significados de modelo, ora referindo-se às “estruturas conjuntistas”, ora designando modelos icônicos ou concretos. O núcleo da ideia de modelo nômico reside na investigação das relações entre o comportamento que se dão entre um sistema alvo e determinado sistema físico abstrato, formulado a partir das equações matemáticas por meio das quais se enunciam leis científicas. O aspecto nômico é, portanto, uma das características dos modelos científicos, na teoria de Dutra. É nesse sentido que autor considera que “[...] todo modelo nomológico é também um modelo nômico, mas não vice-versa, uma vez que para ser nomológico um modelo deve possuir outras características que aquela que o identifica como modelo nômico”. (Dutra 2021, p.106).

Se dissemos anteriormente que, segundo Dutra, os modelos receberam pouca atenção dos filósofos da ciência em comparação às teorias, também é verdade que os proponentes da abordagem semântica — segundo a qual uma teoria consiste numa coleção de modelos — dedicaram-se a esta temática, com especial destaque a partir da década de 1970 (Dutra 2021, p.107). Por isso, no *capítulo 4*, Dutra promove uma avaliação crítica das contribuições dos proponentes da concepção semântica, com ênfase em Frederick Suppe, Patrick Suppes e Bas van Fraassen. Em linhas gerais, Dutra considera como a principal (e, praticamente, a única) contribuição dessa abordagem a noção de *sistema físico ideal*, compreendido como uma sequência possível de elementos que determinam estados possíveis de um sistema e, assim, dão base para a formulação dos modelos da teoria. Ocorre que, segundo Dutra (2021, pp.118–20), tais estados possíveis podem tanto ser interpretados em termos de estruturas conjuntistas — portanto, como entidades matemáticas — ou como trajetórias ou regiões do espaço-tempo — o que consiste numa noção física. Enquanto a segunda perspectiva foi defendida por Evert Willem Beth, a primeira foi assumida por Suppes. Dessa forma, ao avaliar a compreensão de modelo derivada do empirismo construtivo de van Fraassen — principal expoente da abordagem semântica — Dutra argumenta que o autor empobrece o entendimento acerca dos modelos ao se afastar da concepção de Beth e insistir numa noção de modelo como estrutura matemática. Afinal, essa noção toma o caráter abstrato dos modelos de forma muito estreita e, assim, contribui pouco para a compreensão pragmática dos modelos na investigação científica (Dutra

2021, pp.125–6).

II

Enquanto a abordagem semântica traz poucas contribuições à pragmática de modelos, o mesmo não se pode dizer da noção de *máquinas nomológicas*, abordada no capítulo 5. Este capítulo contém as análises de Dutra sobre as concepções de modelo devidas a Ronald Giere e Nancy Cartwright, bastante influentes para a teoria defendida neste livro. Ambos defendem concepções de modelo como entidade abstrata, ainda que em sentidos distintos. Para Giere, que subscreve a abordagem semântica das teorias, os modelos científicos são identificados como “[...] sistemas físicos abstratos, sistemas que são concebidos pelos cientistas que elaboram uma teoria científica e com ela trabalham”. (Dutra 2021, p.142). Segundo Dutra, Giere enfatiza corretamente o caráter abstrato dos modelos e o aspecto de sua construção social a partir da comunidade científica. Entretanto, Dutra considera como ponto fraco de sua concepção o fato de que, mesmo em suas obras posteriores (Giere 2006) em que defende uma postura perspectivista sobre os modelos, Giere se mantém atrelado ao cognitivismo, o que o impede de identificar o aspecto de independência da mente humana que exibem as entidades abstratas, elemento que Dutra aborda no capítulo 8 de sua obra: “As entidades que tomamos como *abstratas* ou *idealizadas*, em oposição àquelas que seriam *concretas*, não precisam dizer respeito necessariamente a nossas ideias ou possíveis estados mentais ou cognitivos”. (Dutra 2021, p.146).

Ainda no capítulo 5, Dutra analisa a concepção de modelo como *projeto de máquina nomológica*, noção devida a Nancy Cartwright (especialmente Cartwright 1999). A fim de compreender essa concepção, Dutra destaca duas ideias centrais. A primeira delas é a analogia feita por Cartwright entre fábulas e modelos, que tem como objetivo explicitar a noção de *modelo interpretativo*. Assim como diferentes situações narrativas de fábulas podem realizar um mesmo ensinamento abstrato, certos conceitos físicos como “força” precisam ser ajustados por princípios-ponte para corresponderem a situações em menor grau de abstração. Esse ajuste é realizado por modelos interpretativos do conceito (no caso da força, tais modelos podem resultar nos sistemas da força elástica ou da força gravitacional, por exemplo). Somente a partir da aplicação dos modelos interpretativos aos conceitos científicos, podem-se formular *modelos representativos*, que são definidos por Cartwright como projetos de máquinas nomológicas, uma vez que exibem a estrutura de capacidades e fatores interferentes cuja correta operação resultará na instanciação de determinadas leis (regularidades). Ainda que considere esta a noção mais interessante de modelo disponível na literatura filosófica (Dutra 2021, p.164), Dutra propõe uma reformulação dela. Em vez de falar em “projetos” de máquina nomológica, o autor compreende

os modelos como *máquinas nomológicas abstratas*. O autor justifica essa escolha terminológica pelo fato de que o termo “projeto” costuma designar formas materiais de representação como modelos icônicos, e na concepção de Cartwright, os modelos científicos são claramente estruturas abstratas (Dutra 2021, p.167). Portanto, para enfatizar a *natureza* abstrata dos modelos, Dutra sugere falarmos diretamente dos modelos como máquinas nomológicas.

No capítulo 6, Dutra analisa a concepção de modelos como mediadores, especialmente a partir da coletânea de ensaios *Models as Mediators*, de Mary Morgan e Margaret Morrison (1999). Em linhas gerais, as autoras definem os modelos como ferramentas contextuais que servem a propósitos explicativos e preditivos. Já o conceito de *mediador* diz respeito à concepção de que o conhecimento do mundo que é fornecido a partir das teorias científicas é obtido por meio da mediação dos modelos, sendo que estes, por se distinguirem das teorias, gozam de autonomia relativa. Dutra (2021, pp.171–7), então, comenta as quatro questões fundamentais que guiam a concepção de modelos defendida por Morgan e Morrison, que, cumpre ressaltar, também se valem das contribuições de Cartwright sobre o assunto. A primeira questão diz respeito à *construção* dos modelos. À medida que, frequentemente, são utilizados elementos externos às teorias e ao conjunto ordinário de dados para a formulação dos modelos, esse fato demonstra sua autonomia relativa. O segundo ponto se refere ao *funcionamento* autônomo dos modelos, que operam como instrumentos de investigação. Dutra afirma que há semelhança de família entre os modelos, de modo que a ideia de ferramenta certamente faz parte da sua natureza pragmática. A utilização dos modelos como instrumento conduz ao terceiro elemento destacado pelas autoras, a saber, a explicitação de que é por meio da *representação* que os modelos nos fornecem conhecimento sobre o mundo. Por fim, a quarta questão diz respeito à caracterização do *aprendizado* a partir dos modelos, que, segundo as autoras, ocorre prioritariamente por meio da manipulação e operação dos modelos do que propriamente por meio do seu exame ou observação.

O capítulo 7 é dedicado a apresentar uma aplicação interessante dos modelos do ponto de vista da pragmática, notadamente o seu papel no desenvolvimento das *simulações* e dos *experimentos imaginários*. Ambos consistem em recursos experimentais fundamentais para diversas áreas da ciência e da tecnologia. Dutra afirma que essa elucidação conceitual é importante, uma vez que as noções de simulação e experimentos imaginários são tratadas na literatura com ainda mais incerteza do que a ideia de modelo. Em linhas gerais, Dutra (2021, p.196) considera que “[...] a simulação é um tipo de experimento e o experimento imaginário é um tipo de simulação”. Essa reflexão é bastante oportuna neste ponto do livro, uma vez que ela exemplifica o papel dos modelos em contextos reais de investigação e, assim, prepara a explicitação

da concepção pragmática dos modelos, a ser desenvolvida no capítulo seguinte.

III

O título do capítulo 8, “Entidades abstratas”, indica que este é o ponto da obra de Dutra em que a natureza dos modelos científicos será devidamente articulada. Ainda que as entidades abstratas mais comumente mencionadas na filosofia da ciência sejam objetos matemáticos e linguísticos, Dutra afirma que nos beneficiaremos mais se compararmos a natureza dos modelos com a das *instituições*, compreendidas por ele como um tipo de sistema abstrato. A analogia entre ambos os conceitos se dá a partir da compreensão de que os objetos que pertencem ao modelo ou à instituição aparentemente possuem o comportamento regido por determinadas normas. “Tais normas regulam ou normatizam o comportamento dos indivíduos supostamente pertencentes à instituição em questão. Ora, os enunciados nomológicos que descrevem determinado modelo científico relatam o comportamento das partes de tal sistema.” (Dutra 2021, p.240). A partir da exposição das noções de *comprometimento ontológico*, devida a Quine, Dutra argumenta que não é necessário aplicar alguma espécie de redução ontológica para se comprometer com modelos e instituições enquanto entidades abstratas, sob o viés pragmático (Dutra 2021, p.247). Além de Quine, Dutra também se vale das contribuições de Popper (1995), especialmente quando este descreve a autonomia das entidades do *Mundo 3*, descrito como o conjunto de objetos que, apesar de criados pelos seres humanos, não são dependentes da mente humana, tal como nas abordagens cognitivistas. Dutra considera a concepção de autonomia popperiana mais satisfatória do que aquela desenvolvida por Morgan e Morrison, uma vez que ela explicita melhor a relação entre modelos e aqueles que o criam ou o utilizam.

Além da autonomia, Dutra também atribui aos modelos científicos a *institucionalidade* e a *normatividade*. A segunda noção é desenvolvida com mais ênfase no capítulo 11, acréscimo a esta edição do livro. Já a primeira consiste numa característica exemplificada pelas línguas naturais, cuja complexidade faz que ela seja modificável, porém não de modo trivial. “Quanto maior o grau de institucionalidade de uma entidade abstrata, mais informação precisamos a seu respeito e a respeito dos meios para modificá-la se quisermos fazer isso”. (Dutra 2021, p.263). A pragmática da investigação, portanto, envolve a adoção de modelos científicos com diferentes graus de *institucionalidade* e abstração. Na penúltima seção do capítulo 8, Dutra retoma o pensamento de Ronald Giere (2006) para demonstrar a realidade *perspectivista* das instituições e dos modelos científicos. Segundo Dutra, o próprio Giere não percebeu que sua teoria perspectivista dispensava o cognitivismo ou a ancoragem das instituições em modelos concretos. Aliando o perspectivismo com a ideia de Mundo 3, Dutra

é capaz de articular uma ontologia na qual os modelos são vistos não por meio do realismo platônico nem por meio do cognitivismo. Por um lado, os modelos e as instituições são considerados reais apenas da perspectiva humana, pois “[...] apenas os indivíduos da comunidade humana — seres para os quais existem certas instituições e que têm seu comportamento determinado por elas — podem reconhecê-las como reais” (Dutra 2021, p.270). Por outro, essas entidades são reais de um ponto de vista objetivo, por causa de sua autonomia e institucionalidade, como dissemos acima.

Tendo definido os modelos científicos como sistemas abstratos e autônomos, Dutra parte para a investigação de seu papel na investigação científica, assunto que é abordado no *capítulo 9*, denominado “Pragmática da investigação”. Conforme reafirmado em diferentes partes da obra, a investigação pragmática significa que o autor não busca definir os conceitos de ciência ou de modelo a partir de uma perspectiva apriorística. Antes disso, a intenção do autor é investigar o uso dos modelos para que, assim, sejam reveladas as suas características distintivas. Por isso, o nono capítulo relaciona os modelos eminentemente científicos — abstratos, nomológicos e autônomos — com modelos que, apesar de pertencerem a tipos diferentes, também possuem interesse na prática científica. São eles os modelos *concretos* e *digitais*. Em linhas gerais, Dutra pretende mostrar que esses modelos se tornam mais fecundos, do ponto de vista investigativo, quanto mais interagem com os modelos abstratos. Uma das principais possibilidades heurísticas exibidas pelos modelos concretos e digitais é que eles permitem a criação de sistemas de *cognição distribuída*, por meio dos quais se pode visualizar e propor soluções para os problemas que emergem na prática científica. Outra grande contribuição do *capítulo 9* é a *tipologia* dos modelos proposta por Dutra (2021, pp.280–91): os modelos de interesse científico podem ser classificados em (i) *modelos abstratos* (que compreendem os modelos matemáticos, os semânticos e os modelos-réplica); (ii) *modelos concretos*; (iii) *modelos digitais* e (iv) *modelos-ponte* (que se dividem em modelos de dados e projetos de execução).

Em algumas passagens do livro, Dutra antecipa que o tema das instituições indica a prevalência dos modelos nas ciências humanas. Uma vez que estas lidam diretamente com as instituições, as humanidades se tornam um campo fecundo para o estudo da pragmática dos modelos. Por isso, Dutra dedica o *capítulo 10*, intitulado “Modelos nas ciências humanas”, para este fim. Entretanto, o objetivo deste capítulo não é o de focar alguma aplicação específica dos modelos nas ciências sociais, mas é o de — a partir dos conceitos desenvolvidos no livro — lançar luz sobre um dos grandes problemas metodológicos das ciências humanas, compreendido como o *problema da calibragem*. Dado que as ciências biológicas, sociais e a psicologia lidam com o comportamento humano, a abordagem de fenômenos sociais e culturais exige que se formulem explicações para ações de indivíduos e grupos, o que pode ser feito por meio da ênfase tanto nos aspectos biológicos, sociais ou neurofisiológicos. Isso posto, Dutra (2021, p.321) define o problema da calibragem das ciências humanas

como “[...] o problema de saber em que medida o entendimento de um evento social ou cultural depende do entendimento prévio de eventos psicológicos ou mentais, biológicos [...] e de outros eventos sociais já estudados e bem caracterizados”. Rejeitando os extremos do reducionismo e do realismo determinista, Dutra propõe um *metamodelo* — isto é, um modelo da geração de modelos nas ciências humanas — de viés pragmático, em que a autonomia do campo social e cultural são estabelecidos com base nas ideias de cognição distribuída e sistema hierárquico. Essa abordagem permite incluir os indivíduos humanos na concepção dos modelos como máquinas nomológicas sociais. Em última análise, Dutra consegue demonstrar que o uso dos modelos nas ciências humanas permite compreender o funcionamento de diferentes sistemas de ação, as interações entre eles e, assim, a formulação de alternativas de intervenção (Dutra 2021, pp.346–51).

IV

Como encerramento da terceira edição da obra *Pragmática de Modelos*, temos o *capítulo 11*, que recebeu o título “O poder normativo dos modelos”. Este ensaio foi originalmente proposto como uma conferência no 12º Simpósio Internacional *Principia*,¹ em que Dutra participou como um dos conferencistas principais. O objetivo deste capítulo consiste em explicar a maneira como os modelos científicos — e as entidades abstratas, de forma geral — possuem influência sobre o mundo e sobre o comportamento humano. Dutra recorre à normatividade, pois ela permite explicar essa interação sem recair na problemática ideia de causalidade descendente. “Se as realidades abstratas da cultura fazem alguma diferença na ordem das coisas no mundo, a nosso ver, a única maneira pela qual elas podem influenciar os acontecimentos tem de ser *normativa*.” (Dutra 2021, p.354). Além disso, Dutra alega que esta influência normativa dos modelos sobre o mundo se dá por meio da mediação dos objetos da cognição, isto é, do Mundo 2 popperiano. Seja quando construímos um modelo concreto a partir do modelo abstrato ou quando projetamos um experimento ou simulação a partir da interação com o modelo científico, fica claro que os modelos abstratos definem estruturas para a ação e, portanto, possuem caráter normativo. Nesse sentido, Dutra (2021, p.373) conclui:

Quando compreendemos as coisas desta maneira, vemos que não há nenhum mistério na relação que pode haver entre uma realidade abstrata, como um modelo, e uma situação concreta, por exemplo, fazer coisas e interferir nos objetos materiais segundo a prescrição do modelo, como construir uma casa, uma máquina ou um experimento de laboratório. O modelo é a representação mais abstrata da ação. (Dutra 2021, p.373).

Nesta resenha, procuramos apresentar os principais argumentos desenvolvidos ao longo da obra *Pragmática de Modelos*, de Luiz Henrique de Araújo Dutra. Como a

exposição acima tenta demonstrar, trata-se de uma contribuição valiosa para a filosofia da ciência e, em particular, para a filosofia praticada no Brasil, tanto pela pesquisa rigorosa e crítica das diversas concepções de modelo presentes na literatura filosófica como pela proposição da própria teoria do autor, que se dá de modo notavelmente claro e consistente.

Referências

- Black, M. 1981[1962]. *Models as Metaphors*. In: *Studies in Language and Philosophy*. Ithaca: Cornell University Press.
- Cartwright, N. 1999. *The Dappled World. A Study of the Boundaries of Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dutra, L. H. A. 2013. *Pragmática de modelos: natureza, estrutura e uso dos modelos científicos*. São Paulo: Loyola.
- Dutra, L. H. A. 2020[2008]. *Pragmática da investigação científica*. 2ª edição revista. Florianópolis: Edição do autor.
- Dutra, L. H. A. 2021. *Pragmática de modelos: natureza, estrutura e uso dos modelos científicos*. 3ª edição revista e ampliada. Ribeirão Preto: Agrya.
- Giere, R. 2006. *Scientific Perspectivism*. Chicago e Londres: The University of Chicago Press.
- Morgan, M.; Morrison, M. 1999. *Models as Mediators. Perspectives on Natural and Social Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Popper, K. R. 1995[1972]. *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. Oxford: Oxford University Press.

Notas

¹O *12th Principia International Symposium* teve como tema “Models and modeling in the Sciences”. O simpósio foi promovido pelo Núcleo de Epistemologia e Lógica da Universidade Federal de Santa Catarina e foi realizado em 2021 de maneira integralmente online entre os dias 2 e 5 de agosto de 2021.

Agradecimentos

Agradeço à CAPES, pelo apoio financeiro durante parte da pesquisa de doutorado. Agradeço ao(à) parecerista anônimo(a) pelas correções e comentários que melhoraram a qualidade da resenha. Agradeço, sobretudo, ao Professor Luiz Henrique de Araújo Dutra, pelo incentivo, orientação e pelos diálogos altamente inspiradores a respeito dos temas aqui abordados.