

LÓGICA, CIÊNCIA E LINGUAGEM

Thalyta Gonçalves Bertotti
Jéssica Gonçalves Rodrigues
(orgs.)

NEL
UFSC

Lógica, Ciência e Linguagem:
Discussões do I Encontro Brasileiro
de Filósofas Analíticas

Universidade Federal de Santa Catarina

Reitor: Irineu Manoel de Souza

Programa de Pós-Graduação em Filosofia

Coordenador: Jerzy André Brzozowski

NEL – Núcleo de Epistemologia e Lógica

Coordenador: Jonas Rafael Becker Arenhart

Coleção Rumos da Epistemologia

Editor: Jaimir Conte

I Encontro Brasileiro de Filósofas Analíticas

Comissão organizadora

Natália Pereira Pinheiro

Jéssica Gonçalves Rodrigues

Thalyta Gonçalves Bertotti

Ederson Safra Melo

Ivan Ferreira da Cunha

<https://ebfanalíticas.wixsite.com/ebfa>

ebfanalitica@gmail.com

Núcleo de Epistemologia e Lógica – NEL

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

<http://nel.ufsc.br> / nel@cfh.ufsc.br

NEL - Núcleo de Epistemologia e Lógica, foi criado pela portaria 480/PRPG/ 96, de 02/10/1996. Tem por objetivo integrar grupos de pesquisa nas áreas de lógica, teoria do conhecimento, filosofia e história da ciência, e áreas afins, na Universidade Federal de Santa Catarina ou em outras instituições. O NEL é responsável pela publicação da revista Principia, fundada em julho de 1997, e pelas séries Rumos da Epistemologia e Nel-lógica.

COLEÇÃO RUMOS DA EPISTEMOLOGIA, VOL. ???

Thalyta Gonçalves Bertotti
Jéssica Gonçalves Rodrigues
(orgs.)

Lógica, Ciência e Linguagem:

Discussões do I Encontro Brasileiro
de Filósofas Analíticas



NEL - Núcleo de Epistemologia e Lógica
Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis, 2023

© 2023, NEL – Núcleo de Epistemologia e Lógica, UFSC

ISBN: 978-85-8328-188-7

UFSC, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, NEL

Caixa Postal 476

Bloco D, 2º andar, sala 209

Florianópolis, SC, 88010-970

(48) 3721-8612

nel@cfh.ufsc.br

<http://nel.ufsc.br>

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária
da Universidade Federal de Santa Catarina

L832 Lógica, ciência e linguagem [recurso eletrônico] : discussões do I Encontro Brasileiro de Filósofos Analíticas / Thalyta Gonçalves Bertotti, Jéssica Gonçalves Rodrigues (Org.). – Florianópolis : NEL/UFSC, 2023. 110 p. ; il. – (Rumos da Epistemologia ; v. 21)

E-book (PDF)

Trabalhos apresentados no “I Encontro Brasileiro de Filósofos Analíticas” realizado pelo Núcleo de Epistemologia e Lógica do PPGFil/UFSC, juntamente com o Núcleo de Lógica e Filosofia Analítica do PPGFil/UFMA em outubro de 2021.

ISBN 978-85-8328-188-7

1. Filosofia. 2. Lógica. 3. Ciência. 4. Linguagem. 5. Análise (Filosofia).
I. Bertotti, Thalyta Gonçalves. II. Rodrigues, Jéssica Gonçalves. III. Série.

CDU: 1

Elaborada pela bibliotecária Dênira Remedi – CRB-14/1396

Reservados todos os direitos de reprodução total ou parcial por
NEL – Núcleo de Epistemologia e Lógica, UFSC.
Impresso no Brasil

SUMÁRIO

Apresentação	7
1 O referencialismo crítico e as situações de fala com escassez de informação	10
<i>Eduarda Calado Barbosa</i>	
2 Pandemia, sociedade e tecnologia: utilizando obras de ficção na filosofia da tecnologia	26
<i>Gabriele Caroline Fontanive</i>	
3 O que é o raciocínio baseado em modelos?	38
<i>Thalyta Gonçalves Bertotti</i>	
4 O que significa ser pluralista sobre lógica	54
<i>Sofia Abelha Meirelles</i>	
5 Dialeteísmo e o problema do paradoxo do Mentiroso	71
<i>Jéssica Gonçalves Rodrigues</i>	
6 Raciocínios sob incerteza: uma introdução às lógicas epistêmicas	95
<i>Natália Pereira Pinheiro</i>	

Apresentação

O I Encontro Brasileiro de Filósofas Analíticas (EBFA) ocorreu em outubro de 2021 e foi promovido pelo Núcleo de Estudos em Lógica e Filosofia Analítica (NELF) da Universidade Federal do Maranhão e pelo Núcleo de Epistemologia e Lógica (NEL) da Universidade Federal de Santa Catarina.

O nome ‘Encontro Brasileiro de Filósofas Analíticas’ (EBFA) foi escolhido a partir de nossas experiências, as quais mostram que há um baixo quantitativo de mulheres nas bibliografias de nossas disciplinas ou fazendo Filosofia de uma maneira tradicionalmente chamada de Analítica. Isso não deve ser uma surpresa, uma vez que segundo o boletim da Associação Nacional de Pós-Graduação em Filosofia (ANPOF), publicado em abril de 2021, as mulheres são menos de um quarto das estudantes e docentes dos Programas de Pós-Graduação em Filosofia no Brasil. Isso decorre do fato de que, mesmo com diversas influências femininas, tanto a Filosofia Analítica quanto os pensamentos filosófico e científico consolidaram-se acadêmica e historicamente por representações quase exclusivamente masculinas.

O objetivo ao organizar o I EBFA era criar um espaço de protagonismo para que pesquisadoras, de diferentes níveis e dos mais variados tópicos da Filosofia Analítica, se conhecessem e compartilhassem suas pesquisas entre si. Tendo isso em vista, como um passo em direção a uma mudança nesse cenário majoritariamente constituído por figuras masculinas, nossa iniciativa com a criação do EBFA foi e continuará sendo o de construir uma rede capaz de acolher, fortalecer e atrair mais mulheres para a Filosofia Analítica no Brasil.

Na primeira edição do evento convidamos treze palestrantes de diversas partes do país que voltam suas reflexões filosóficas para a lógica, a ciência, a tecnologia, a mente e a linguagem. É importante salientar que almejamos nas próximas edições abrir submissões para comunicações a fim de ampliar e fortalecer nossa rede. Além disso, vale lembrar que as apresentações estão disponíveis no *Youtube* no canal do @NELF_UFMA.

O presente volume intitulado ‘Lógica, Ciência e Linguagem: Discussões do I Encontro Brasileiro de Filósofas Analíticas’ é constituído ao todo por seis trabalhos apresentados por palestrantes no evento. Serão encontrados nesta coletânea algumas discussões que giram em torno de problemas de filosofia da linguagem, filosofia da tecnologia, filosofia da ciência, filosofia da lógica e lógica.

O primeiro artigo, intitulado ‘O referencialismo crítico e as situações de fala com escassez de informação’, é de autoria de Eduarda Calado Barbosa (IIF/SADAF/CONICET). Neste texto, a autora discute de que modo o referencialismo crítico pode ser aplicado à análise de situações de fala que envolvem situações com escassez de informação. O texto apresenta as vantagens do referencialismo crítico sobre o referencialismo semântico tradicional, principalmente no que diz respeito à noção intuitiva de *o que é dito* por identidades informativas e termos vazios.

O segundo artigo, intitulado ‘Pandemia, sociedade e tecnologia: utilizando obras de ficção na filosofia da tecnologia’, é de autoria de Gabrielle Caroline Fontanive (UFSC). Neste texto, a autora aponta algumas reflexões sobre a relação entre seres humanos e tecnologia, e de que maneira tal relação pode ser guiada por obras de ficção.

O terceiro artigo, intitulado ‘O que é o raciocínio baseado em modelos?’, é de autoria de Thalyta Gonçalves Bertotti (UFSC). Neste texto, a autora argumenta, com base nas ideias de Nancy J. Nersessian, que o raciocínio baseado em modelos pode contribuir para a disseminação de uma imagem mais realística sobre a prática científica.

O quarto artigo, intitulado ‘O que significa ser pluralista sobre lógica’, é de autoria de Sofia Abelha Meirelles (UNICAMP). Neste texto, a autora apresenta uma breve introdução sobre as motivações não-clássicas que influenciam o debate acerca do pluralismo lógico, além de algumas objeções sobre a perspectiva pluralista.

O quinto artigo, intitulado ‘Dialeteísmo e o problema do paradoxo do Mentiroso’, é de autoria de Jéssica Gonçalves Rodrigues (UFMA). Neste texto, a autora argumenta que o paradoxo do Mentiroso, principal motivação da abordagem dialeteísta, coloca em xeque a coerência da abordagem. O texto evidencia que a incoerência reside no fato de

que não é possível garantir o sentido de contradição exigido pelo dialeatismo e, concomitantemente, manter o caráter paraconsistente da Lógica do Paradoxo (LP).

O sexto artigo, intitulado ‘Raciocínios sob incerteza: uma introdução às lógicas epistêmicas’, é de autoria de Natália Pereira Pinheiro (UFMA). Neste texto, a autora argumenta que a lógica clássica não possui os operadores lógicos necessários para lidar com raciocínios sob incerteza. O texto apresenta que a maneira mais viável de lidar com raciocínios sob incerteza é modelá-los a partir de uma lógica epistêmica.

As organizadoras do evento e deste volume agradecem ao NELF/UFMA e ao NEL/UFSC. Agradecem também aos Programas de Pós-Graduação em Filosofia das Universidades Federais do Maranhão e de Santa Catarina, a Sociedade Brasileira de Filosofia Analítica e a Rede Brasileira de Mulheres Filósofas pelo apoio. Agradecem ainda aos professores Ederson Safra Melo (UFMA) e Ivan Ferreira da Cunha (UFSC) por toda a ajuda na organização do evento. À Ina Gouveia, artista que disponibilizou uma de suas artes para representar todo o evento e a capa deste livro. Aos professores César Frederico dos Santos (UFMA), Marcio Kléos Freire Pereira (UFMA), Jerzy André Brzozowski (UFSC) e Jonas R. B. Arenhart (UFSC) por colaborarem com a realização do evento. Ao professor Jaimir Conte (UFSC) e, novamente, ao professor Jonas, pelo apoio no desenvolvimento desta coletânea. Aos pareceristas que avaliaram os artigos. Agradecem também às outras palestrantes, Amanda Luiza Stroparo (PUCPR), Angell Mayara Maroco Magri (UFSC), Cecília Mouta Guimarães (USP), Débora de Oliveira Silva (UNICAMP), Evelyn Erickson (UFRN), Victória de Oliveira (UFC) e Paloma de Souza Xavier (UFPE), que gentilmente aceitaram o convite. Finalmente, agradecem às autoras dos trabalhos aqui publicados e a todos os participantes do evento.

São Luís e Florianópolis, 01 de dezembro de 2022.

As Editoras

O referencialismo crítico e as situações de fala com escassez de informação

EDUARDA CALADO BARBOSA¹

1. Conteúdo semântico em termos de *O que é dito*

Na chamada tradição vero-condicional,² é comum entender-se o conteúdo semântico expresso pela enunciação de uma oração bem-formada em termos da noção intuitiva de *o que é dito*³ — do inglês *what is said*. Por exemplo, essa é a via favorecida por David Kaplan para apresentar sua famosa distinção caráter/conteúdo, em *Demonstratives* (1989). Lá, Kaplan distingue dois componentes da semântica de termos sensíveis a contextos, como indexicais e demonstrativos.⁴ O primeiro componente, o *caráter* do indexical, corresponde aos aspectos convencionais e invariantes do termo — o que está linguisticamente codificado. O segundo componente corresponde ao que Kaplan reconhece propriamente como *o que é dito* pelo uso do indexical, seu *conteúdo*, que capta suas variações contextuais. Nesse sentido, minha enunciação de (1),

(1) Eu estou com fome.

¹ Pós-doc em IIF/SADAF/CONICET. eduardacaladobarbosa@gmail.com.

² De acordo com esse tipo de semântica da linguagem natural, de influência fregeana, a interpretação de uma enunciação é determinada em termos das condições que devem ser satisfeitas para que a enunciação seja verdadeira.

³ Nota de tradução: essa expressão tem um sentido técnico desde Kaplan (1989), pelo menos — a ser explicitado e discutido ao longo do texto. Para mantê-lo, usarei a expressão sempre no itálico.

⁴ De acordo com Kaplan e a ortodoxia kaplaniana, a semântica de expressões indexicais (puras), como ‘eu’, ‘aqui’, ‘agora’, e demonstrativos, como ‘este’, ‘aquele’ etc., está ancorada em contextos de produção. Por isso, seus valores semânticos são contextualmente variáveis, embora essas expressões possuam significados convencionais estáveis.

“diz” duas coisas: que *o enunciador de* (1) está com fome no momento *t* da enunciação e que Eduarda está com fome (em um momento *t*). É graças a essa suposição de duplicidade acerca do que é veiculado por (1) que a teoria de Kaplan pode explicar o fato de que, intuitivamente, dois falantes diferentes que usam (1) dizem o *mesmo*, embora expressem proposições diferentes. Por exemplo, se (1) é usada por David Kaplan em 1975 e, por mim, em 2021, ambos dizemos o mesmo — no sentido de que usamos as mesmas palavras e exploramos o mesmo significado convencional (ou caráter kaplaniano) associado a ‘eu’ — embora expressemos proposições com constituintes diferentes.

Por outro lado, há também casos em que enunciações com palavras diferentes dizem o mesmo: por exemplo, no caso do uso de ‘eu’, em (1), dito por Kaplan, e de ‘David Kaplan’, em (2), abaixo:

(2) David Kaplan está com fome.⁵

Frege é o primeiro filósofo da linguagem contemporâneo a reconhecer esse *puzzle*⁶ envolvendo orações diferentes que dizem o mesmo. Ademais, segundo observa, termos co-referenciais devem admitir substituições *salva veritate*, já que são iguais do ponto de vista de suas contribuições para as proposições expressas. Por exemplo, se o nome próprio, ‘David Kaplan’, substitui o uso do indexical ‘eu’, em (1), o valor de verdade da nova oração deverá ser o mesmo, já que ‘David Kaplan’ e ‘eu’ em (1) compartilham o mesmo referente.

Note, no entanto, que essas expressões parecem possuir valores cognitivos diferentes. Tome um teste simples de substituição *salva veritate* em um contexto oblíquo,⁷ com (1) e (2). O predicado de atitude proposicional ‘acreditar que’ nas novas orações, (3) e (4), bloqueiam a substituição *salva veritate* entre ‘eu’ e ‘David Kaplan’, já que João pode não acreditar/saber que o falante de (3) se chama ‘David Kaplan’, avaliando (3) como verdadeira e (4) falsa.

⁵ Assumindo-se que os outros parâmetros contextuais são os mesmos.

⁶ Encontrado em Frege (1892): o problema da igualdade nas identidades informativas, ou seja, de como identidades entre dois termos singulares diferentes que têm o mesmo valor semântico podem ser informativas e não simplesmente instâncias da Lei de Leibniz.

⁷ Contextos nos quais a referência de uma expressão é indireta (Frege, 1892). Por exemplo, quando uma frase é colocada sob o escopo de um predicado de atitude proposicional — como no exemplo do texto — ou no discurso indireto.

- (3) João acredita que eu estou com fome. (enunciado por David Kaplan)
- (4) João acredita que David Kaplan está com fome.

Com o intuito de explicar por que alguns termos singulares co-referenciais possuem valores cognitivos distintos — ou, pelo menos, parcialmente com esse intuito —, Frege (1892) famosamente apela para uma distinção entre sentido (*Sinn*) e referência (*Bedeutung*). De acordo com ela, o sentido de um termo carrega seu valor cognitivo, enquanto sua referência — determinada pelo sentido — corresponde à sua contribuição para a proposição expressa. No âmbito das orações completas e bem-formadas, essa distinção se dará entre *pensamento* e *valor de verdade*.

Note, contudo, que se entendermos pensamento em termos de *o que é dito* pela enunciação e entendermos o que é dito, por sua vez, como a proposição expressa, voltamos a nos deparar com uma dificuldade indesejada, já que (1) e (2), por exemplo, expressam a mesma proposição singular, embora, intuitivamente, tenham valores cognitivos diferentes.⁸ Em outros termos, se equipararmos o conceito de pensamento a *o que é dito* e *o que é dito* à proposição expressa, corremos o risco de perder o sentido intuitivo de acordo com o qual *o que é dito* explica o impacto cognitivo-agencial de uma enunciação. Ficamos, então, com duas alternativas: ou abandonamos a noção de *o que é dito* em seu sentido intuitivo ou abandonamos a ideia de que a proposição é a única fonte de informação acerca *do que é dito* por uma enunciação. A teoria do conteúdo semântico conhecida como referencialismo crítico optará pela segunda alternativa, ao adotar uma distinção entre dois tipos de conteúdo expresso por uma mesma enunciação: o *conteúdo reflexivo* — gerado tomando-se a enunciação ela mesma como fonte de informação sobre *o que é dito* — e o conteúdo referencial — que toma a proposição como fonte de informação sobre *o que é dito*.

Na próxima seção, tratarei das vantagens do referencialismo crítico

⁸ Ainda que os termos ‘eu’ e ‘David Kaplan’ difiram no que concerne à sua significância cognitiva, como indicou a teste de substituição *salva veritate* acima, eles contribuem com o mesmo constituinte para a proposição expressa, a saber, David Kaplan *qua* referente.

— em virtude de sua adoção da distinção reflexivo-referencial — em evitar objeções clássicas ao referencialismo semântico tradicional,⁹ como a objeção dos termos co-referenciais e a objeção dos termos vazios. Na seção 3, trato de como a mesma distinção — e, em particular, o conceito de reflexividade — pode nos ajudar a entender *o que é dito* por enunciações realizadas em situações de fala nas quais há discrepâncias informacionais entre falantes e intérpretes. Por fim, pondero algumas consequências desse último passo.

2. *O que é dito*, segundo o referencialismo crítico

O referencialismo crítico, mencionado na seção anterior, é uma vertente do chamado referencialismo semântico, de acordo com o qual enunciações com nomes próprios — e com termos singulares, por extensão — expressam proposições singulares. Para um referencialista, então, a enunciação de (2) expressará uma proposição singular da qual o indivíduo David Kaplan é um constituinte. Na verdade, referencialistas sobre nomes próprios (em particular) são millianos (cf. PREDELLI 2017, pp.7-20), isto é, sustentam que nomes próprios funcionam como “etiquetas” que designam referentes por meio de um mecanismo direto e convencional de designação.¹⁰ Por exemplo, o nome próprio ‘David Kaplan’, para o referencialista, funciona como uma etiqueta que designa o indivíduo David Kaplan. O meio pelo qual essa relação designacional se dá depende de uma rede histórico-causal de coco-referência

⁹ Usarei essa expressão de forma não muito rigorosa para me referir a todo tipo de referencialismo que não é o referencialismo crítico, independentemente de se a apresentação da posição em questão foi cronologicamente anterior a Perry (2001). Discutirei pormenores dessa distinção ao longo da Seção 2, mas adianto que o referencialismo semântico tradicional e o referencialismo crítico possuem em comum seu compromisso com o millianismo, com a teoria causal da referência e com a teoria da referência direta. A diferença entre eles está no fato de que enquanto o primeiro assume uma concepção uniproposicional de conteúdo, o segundo assume uma concepção pluriproposicional.

¹⁰ Essa conceitualização do modo de designação de nomes próprios se baseia na Teoria da Referência Direta (KRIPKE 1972; KAPLAN 1989). A ideia central dessa posição é de que a semântica de nomes próprios não é satisfacional: um nome próprio ou demonstrativo designa seu referente/*demonstratum* graças a sua associação com uma convenção linguística e não a condições de identificação descritivas contingentes que o referente satisfaz unicamente.

(KORTA & PERRY 2011, pp.79-82). Consequentemente, referencialistas se oporão à suposição de que a contribuição semântica de nomes próprios para a interpretação de uma enunciação completa é uma condição geral de identificação que deve ser satisfeita por um referente único.¹¹

O que distingue o referencialismo crítico do referencialismo semântico tradicional é que, enquanto o último se compromete com a implicação de que a proposição expressa é a única fonte de informação acerca *do que é dito* por uma enunciação, o primeiro se constrói enquanto crítica a essa suposição de base. O referencialismo crítico supõe que há uma diferença entre *o que* e *como* nomes próprios — e outros termos singulares, por extensão — contribuem para a interpretação vericondicional de uma enunciação. Para entender essa afirmação, considere um novo exemplo:

(5) Fernanda Montenegro é uma importante atriz brasileira.

Tanto para o referencialismo crítico quanto para o referencialismo tradicional, o indivíduo Fernanda Montenegro é *o que* o nome próprio ‘Fernanda Montenegro’ contribui para as condições de verdade finais de (5). O referencialismo crítico, no entanto, chama atenção para o fato de que a proposição estruturada que tem Fernanda Montenegro como um constituinte não permite explicar *o que é dito* por (5) de modo compatível com as intuições de diferença cognitiva entre termos correferenciais discutidas na seção anterior. Isso fica ainda mais claro quando tomamos (6) abaixo, que contém o nome de nascimento de Fernanda Montenegro, ‘Arlette Pinheiro Esteves da Silva’.

(6) Arlette Pinheiro Esteves da Silva é uma importante atriz brasileira.

Como no caso de (3) e (4) da seção 1, as análises da inferência de (7) a (8) e da informatividade intuitiva de (9) abaixo evidenciam que é necessário mais do que a proposição expressa — i.e., um conteúdo

¹¹ Jeshion (2015) oferece uma apresentação adequada do referencialismo no contexto de sua disputa com posições rivais, como o descritivismo e o predicativismo.

que contém o *que* o nome próprio contribui para a interpretação vero-condicional — para explicar o valor cognitivo dos nomes próprios em uso.

- (7) Eu acredito que Fernanda Montenegro é uma importante atriz brasileira.
- (8) Eu acredito que Arlette Pinheiro Esteves da Silva é uma importante atriz brasileira.
- (9) Arlette Pinheiro Esteves da Silva é Fernanda Montenegro.

Perry, o principal proponente do referencialismo crítico, em particular, dirá que dados como (7)-(9) só podem ser explicados se abandonamos o que ele, em contribuição com Barwise,¹² chamou de *falácia da informação perdida* (*fallacy of misplaced information*): a saber, a suposição de que toda a informação usada na interpretação de uma enunciação é proveniente da proposição que ela expressa.

Foi o reconhecimento desse aspecto que o motivou a propor uma semântica pluriproposicional para termos singulares com base em uma distinção entre dois tipos de conteúdo vero-condicional: reflexivo e referencial (PERRY 2001). Para o autor, qualquer enunciação com um termo singular veicula, por um lado, condições de verdade sobre a própria enunciação (ou uma *u-proposition*, no inglês), seu conteúdo reflexivo, e, por outro, uma proposição singular, seu conteúdo referencial. Ou seja, um conteúdo que contém o *que* e outro que contém *como* o termo singular contribui para as condições de verdade.

Voltemos a (5) agora. Segundo a *Teoria Reflexivo-referencial*, como é denominado o pluriproposicionalismo/referencialismo crítico de John Perry, uma enunciação de (5) expressa um sistema de conteúdos classificatórios¹³ dos quais fazem parte (P^r5), o conteúdo reflexivo, e

¹² Em BARWISE & PERRY 1981; 1985.

¹³ De acordo com Perry (2001), a noção de conteúdo é essencialmente classificatória. Nós a utilizamos para classificar estados mentais e estados de coisas no mundo em termos de condições de sucesso. No caso das asserções, de condições de verdade. Assim, uma mesma enunciação, a depender de que informações estão disponíveis e da finalidade da classificação, poderá ser interpretada em termos de reflexividade ou de proposição singular: o que é dito, nesse sentido, depende de práticas classificatórias (O'Rourke & Washington

(P5), o conteúdo referencial, abaixo.¹⁴

(P^r5) que *o indivíduo designado pela convenção de nomeação associada a 'Fernanda Montenegro' usado em (3) é uma importante atriz brasileira.*

(P5) que **Fernanda Montenegro** é uma importante atriz brasileira.

O conteúdo reflexivo contém informação contextual sobre a enunciação de (5), as convenções linguísticas em uso e os mecanismos de designação envolvidos¹⁵ — i.e., o *como* 'Fernanda Montenegro' designa Fernanda Montenegro —, enquanto seu conteúdo referencial contém o próprio indivíduo Fernanda Montenegro como constituinte proposicional. Note que o conteúdo referencial poderá ser entendido, ao menos nos casos paradigmáticos de comunicação, em termos da noção intuitiva de *o que é dito* pelo falante. Em alguns casos, entretanto, que discutiremos na próxima seção, o conteúdo reflexivo desempenhará essa função. No que resta desta seção, tentarei mostrar como a distinção reflexivo/referencial — consequência da crítica à falácia da informação perdida — pode ajudar a explicar as intuições geradas por identidades informativas, assim como por termos vazios, de maneira compatível com os princípios fundamentais do referencialismo vistos até aqui.

2.1. Reflexividade, termos co-referenciais e termos vazios

Começamos pelas identidades informativas, como (9). De acordo com o referencialismo crítico, (9) expressa o conteúdo do tipo reflexivo, (P^r9) abaixo.

2007). A noção de classificação é central para Perry, mas, dadas as finalidades deste texto, ela será apenas mencionada e não desenvolvida.

¹⁴ Na notação que adotarei, o conteúdo reflexivo será simbolizado por (P^xN), onde *P* representa o conteúdo vero-condicional e *N*, o número da enunciação. O sobrescrito *x* representa o tipo de conteúdo dentro do sistema de conteúdos. Quando ele for do tipo reflexivo, usarei *r*, quando for do tipo referencial, a notação será simplesmente (PN).

¹⁵ Os mecanismos de designação poderão ser referencial, como no caso de nomes próprios, e denotativo, como no caso de descrições definidas. Neste trabalho, o leitor encontrará apenas exemplos de termos que designam por referência. Na notação, os mecanismos de designação estarão representados em itálico. A contribuição final do termo singular para as condições de verdade, ou seja, o indivíduo referido, será representado sempre em negrito.

(P^r9) que o indivíduo designado pela convenção de nomeação associada a ‘Arlette Pinheiro Esteves da Silva’ tal como usado em (9) é o indivíduo designado pela convenção de nomeação associada a ‘Fernanda Montenegro’ tal como usado em (9).

A intuição de informatividade é, assim, explicada apelando-se a dois fatores correlacionados: primeiramente, a uma diferença concernente ao meio de designação dos termos singulares envolvidos, uma vez que cada um dos dois nomes está associado a uma convenção distinta de nomeação. Em segundo lugar, ao fato de que, se cada convenção está ligada a uma entrada mental diferente, a verdade de (9) demanda uma reorganização cognitiva por parte do agente racional.

Segundo Perry (2001) — e seus coautores, Kepa Korta e Maria Ponte¹⁶ —, convenções de nomeação estão apoiadas em *noções* (*notions*), que são entradas mentais nas quais estão armazenadas informações sobre indivíduos. Por exemplo, qualquer falante competente com o nome ‘Fernanda Montenegro’ terá uma noção para o indivíduo Fernanda Montenegro em seu repertório mental. Tal noção poderá ser mais ou menos rica e incluir informações adquiridas por relato, *acquaintance* etc. Por exemplo, a noção que eu tenho para Fernanda Montenegro inclui informações sobre propriedades como *ser uma premiada atriz, ser mãe de Fernanda Torres, ter protagonizado Central do Brasil, ter vencido um Emmy*.

Mais precisamente, ao falar de Fernanda Montenegro, eu exploro não apenas tal noção, mas a existência de uma rede intersubjetiva de noções para o mesmo *indivíduo de origem* (*origin*, no inglês).¹⁷ É essa ideia que Perry tem em mente ao afirmar que “a convenção de chamar um indivíduo pelo nome α existe porque nas mentes de um grande número de pessoas uma noção de a [o indivíduo] está associada com a ideia de ser chamado/a α ” (PERRY 2001, p.147). O conteúdo (P^r9) capta, desse modo, informações sobre os meios de designação dos termos singulares usados em (9) e os rastros cognitivos deixados por cada um deles. Se desejarmos agora captar o fato de que duas noções têm

¹⁶ DE PONTE, KORTA & PERRY (2020).

¹⁷ Nota de tradução: essa terminologia vem de Donnellan (1974). Usarei ‘indivíduo de origem’ no lugar de ‘origem’.

um mesmo indivíduo de origem — o que potencialmente também demanda uma reorganização cognitiva por parte do agente, indicando informatividade — podemos recorrer a outro tipo de conteúdo reflexivo, que Perry chama de conteúdo reflexivo de rede (*reflexive network content*),¹⁸ representado a seguir por (Pⁿ9).

(Pⁿ9) que a rede-nocional associada a ‘Fernanda Montenegro’ e a rede-nocional associada a ‘Arlette Pinheiro Esteves da Silva’ têm o mesmo indivíduo de origem.¹⁹

Há, então, dois conteúdos reflexivos que podem ser usados para explicar a intuição de informatividade de (9) e os dois, naturalmente, explicam essa intuição em termos de uma demanda de reorganização cognitiva. No caso de (Pⁿ9), essa demanda é motivada pela descoberta de que duas noções têm o mesmo indivíduo de origem e, no caso de (P^r9), que duas convenções linguísticas levam ao mesmo referente. A diferença é sutil e dependerá apenas do que o intérprete toma como dado (*takes for granted*) ao interpretar/classificar a crença expressa por (9).

O conceito de conteúdo reflexivo também servirá para lidar com outra objeção comum ao referencialismo: o problema dos nomes vazios, i.e., palavras que nomeiam objetos inexistentes, das quais são exemplos comuns os nomes ficcionais, como ‘Capitu’, em (10), abaixo:

¹⁸ PERRY 2001, pp. 149-150. Perry adotará uma visão incremental da semântica, segundo a qual o conteúdo reflexivo é o nível mais básico de interpretação semântica de uma enunciação. Nele, é carregada informação até o nível máximo de incrementação, que é o conteúdo referencial. Perry reconhecerá, então, para o caso dos nomes próprios, o conteúdo reflexivo de rede, que é reflexivo, porém incrementado com certos fatos fixados que o tornam particular (ver nota 19).

¹⁹ Para explicar melhor a diferença entre (P^r9) e (Pⁿ9) é necessário tratar de outro aspecto importante do conceito de conteúdo semântico desenvolvido pelo referencialismo crítico. Para Perry, tanto a noção de o *que é dito* quanto o conceito mais geral de conteúdo semântico servem, em última instância, a propósitos de classificação informacional (rever nota 13). Por exemplo, uma enunciação de (9) veicula uma combinação entre o conteúdo informacional da situação de fala e a frase enunciada. A interpretação dessa combinação irá depender, por um lado, do que o falante toma como fixado/dado (*fixed facts*) e, por outro, de seus propósitos classificatórios/explicativos. Em outros termos, determinar por que (9) é informativa depende do aparato conceitual e classificatório prévio do falante. Se ele toma informações sobre indivíduos de origem como fato fixado, o conteúdo reflexivo que melhor explica a intuição de informatividade será (Pⁿ9). Se os indivíduos de origem não forem tomados como fatos fixados, e sim apenas as convenções de nomeação, o conteúdo reflexivo mais adequado será do tipo (P^r9).

(10) Capitu é brasileira.

Exemplos como (10) são problemáticos para o referencialismo tradicional porque o nome ‘Capitu’, por ser vazio, não faz nenhuma contribuição para as condições de verdade da enunciação. Uma frase como (10), então, falharia em expressar qualquer conteúdo vero-condicional vero-avaliável. Como explicar, desse modo, o fato de que um falante típico que seja competente com o nome ‘Capitu’ toma (10) não apenas como uma frase bem-formada e compreensível, mas também como intuitivamente verdadeira?

Para casos como esses, a resposta pluriproposicional do referencialismo crítico apelará, mais uma vez, para a noção de reflexividade. Vimos que, segundo prevê o referencialismo crítico, (10) expressa um sistema de conteúdos vero-condicionais, definidos a partir da distinção reflexivo/referencial. Dado que ‘Capitu’ é um nome vazio, a enunciação de (10) não expressará uma proposição russelliana e não poderá, então, ser classificada em termos de conteúdo referencial. Contudo, o conteúdo reflexivo (P^r10) poderá explicar a intuição de que um falante competente entende algo (*makes sense of*) a partir da enunciação de (10).

(P^r10) que *o indivíduo designado pela convenção de nomeação associada a ‘Capitu’ usado em (10) é brasileira.*

Casos como os de (9) e de (10) mostram que o referencialista crítico evita as implicações indesejadas discutidas nesta seção — a saber, o problema das identidades informativas e dos nomes vazios — em consequência de seu divórcio da falácia da informação perdida e da adoção da distinção reflexivo-referencial. Isso trará consequências diretas para a noção tradicional de *o que é dito*, que deverá ceder espaço à ideia de *reconstrução racional do conteúdo*, em algumas situações não-paradigmáticas de fala, conforme discutirei na próxima seção.

3. Situações de escassez de informação e a noção de reflexividade

O que chamarei aqui de situações com escassez de informação são situações de fala²⁰ nas quais, em primeiro lugar, os termos singulares usados falham em referir e, em segundo, essa falha referencial se dá em função de discrepâncias — exploradas intencionalmente ou instaladas não-intencionalmente — na coordenação informacional entre os falantes e seus intérpretes, que poderão ser participantes conversacionais ou não. Começemos pelo que chamarei de *situação do falante distraído*. Neste caso, um falante A explora uma convenção de nomeação que não é familiar ao seu interlocutor, o falante B.²¹ Tome (11) abaixo.

(11) Arlette vem jantar hoje.

(12) Quem é Arlette?

(13) A vizinha do lado.

Em casos como (11), o falante A falha em realizar seu plano de referência (KORTA & PERRY 2011), devido a um problema de coordenação. Ele supõe, erroneamente, que o conhecimento da convenção de nomeação associada a ‘Arlette’ em (11) é parte do *common ground*²² compartilhado com o falante B. Situações assim são cotidianas já que, por diversas razões, participantes conversacionais podem falhar em rastrear atentamente que informações compartilham com seus interlocutores no transcurso de uma interação conversacional. Note que a pergunta de B tem como objetivo recuperar a coordenação perdida.

Outro tipo de situação de escassez informacional envolve contextos pedagógicos nos quais um referente é introduzido a uma audiência pela primeira vez. Suponha, por exemplo, que uma professora enuncia (14)

²⁰ Dadas as finalidades específicas deste trabalho, não parece ser necessário adotar uma semântica situacional específica. Situações de fala devem ser entendidas aqui simplesmente como partes de mundos possíveis nos quais enunciações ocorrem.

²¹ Ver BARBOSA 2021, para uma discussão sobre a condição de familiaridade do referente.

²² A forma mais clássica de compreender o *common ground* é como o conjunto das informações pressupostas e mutuamente conhecidas pelos falantes conversacionais (STALNAKER 2002).

no início de uma aula sobre filosofia helenística para alunos de 12 anos que nunca ouviram falar em Hipátia de Alexandria.

(14) Hipátia de Alexandria é a filósofa que vamos começar a discutir.

Na situação acima, que chamarei de *situação pedagógica*, o falante usa uma convenção de nomeação com o objetivo de introduzir uma nova noção ao repertório mental do seu interlocutor. Aqui, o falante sabe que há uma assimetria informacional entre ele e seu interlocutor e a explora intencionalmente. Note, mais uma vez, que uma pergunta do tipo ‘quem é Hipátia de Alexandria?’ é um seguimento conversacionalmente adequado para (14).

Por último, considere o que chamo de *situação do não-participante*. Nesse tipo de situação com escassez de informação, o intérprete não é um participante conversacional, mas um espectador (*bystander*) ou interceptador (*eavesdropper*).²³ Suponha, por exemplo, que você se encontra na sala de espera do dentista e há um par de mãe e filha ao seu lado, conversando. Nesta situação, você, um(a) interceptador(a) — ou seja, um intérprete que não compartilha um *common ground* com os participantes, mas que está acompanhando a conversa — não poderá determinar o referente de ‘Arlette’. Ao contrário dos dois exemplos anteriores, uma pergunta do tipo (12) é conversacionalmente inadequada, já que, *qua* interceptador(a), você não é levado em consideração no plano da mãe de referir-se a Arlette ao conversar com sua filha.

Embora nenhum desses tipos de situação de fala — do falante distraído, pedagógica ou do não-participante — seja discutido por Perry (2001), como mostrarei a seguir, a distinção reflexivo-referencial poderá ser aplicada também a essas situações. Segundo vimos, nomes vazios, como os ficcionais, trazem problemas para o referencialismo tradicional em virtude do compromisso dessa posição com a suposição de que a única fonte de informação sobre *o que é dito* é a proposição singular expressa. Casos como os de (11)-(14) nas situações descritas acima exemplificariam, similarmente e contraintuitivamente, enunciações sem conteúdo vero-condicional vero-avaliável (*contentless utterances*). No entanto, não é difícil ver que a noção de reflexividade pode

²³ Ver BARBOSA 2019.

explicar nossas intuições de que (11), nas situações do falante distraído e do não-participante acima, expressa algo, como (P^r11):

(P^r11) que *o indivíduo designado pela convenção de nomeação associada a 'Arlette' usado em (11)* vem para o jantar.

De modo semelhante, (P^r14) também explica facilmente nossa intuição de que (14), na situação pedagógica, é uma enunciação com significado.

(P^r14) que *o indivíduo designado pela convenção de nomeação associada a 'Hipátia de Alexandria' usado em (14)* é a filósofa que vamos começar a discutir.

Porém, poderá ser argumentado que a real utilidade da noção de reflexividade para explicar enunciações em situações com escassez de informação é mais limitada do que parece à primeira vista. A primeira limitação tem a ver com a própria noção intuitiva de *o que é dito*. Há um sentido muito claro e direto em que (P^r11) e (P^r14), enquanto proposições sobre as enunciações de (11) e (14), ou seja, *u-propositions*, não correspondem ao *que foi dito* pelos falantes. Na melhor das hipóteses, (P^r11) e (P^r14) são reconstruções racionais das enunciações de (11) e (14), com base no limitado conteúdo informacional disponível na situação de fala, mas não correspondem ao que um intérprete típico identificaria como aquilo que os enunciadores quiseram comunicar. Um intérprete típico diria, por exemplo, que (11) diz algo sobre Arlette e não sobre a enunciação, assim como (14) diz algo sobre Hipátia de Alexandria e não sobre o nome 'Hipátia de Alexandria'.

O que ocorre em casos como os de (11) e (14) é que a exigência de que a proposição expressa sirva como fonte de informação sobre *o que é dito* pelo falante é *pragmaticamente anulada* em virtude da identificação da situação de fala enquanto escassa em informação. Um falante pragmaticamente competente saberá que a própria enunciação é a *única* fonte adequada de informação disponível para determinar *o que é dito* por (11) ou (14) em situações como as que foram discutidas nesta seção. Desse modo, aceitar que a noção de reflexividade pode servir para evitar a objeção dos nomes vazios (na ficção ou por falha referencial ocasional), como recomenda o referencialismo crítico, significará também aceitar que *o que é dito* em situações de escassez de informação

equivale não à proposição expressa, mas ao que é possível reconstruir racionalmente com base no baixo conteúdo informacional desse tipo de situação.

A outra limitação emerge da própria dinâmica típica de interações conversacionais espontâneas, entendidas como atividades conjuntas, já que, pelo menos nas situações de com escassez de informações em que o falante e o intérprete compartilham um *common ground* — como nos casos dos falantes distraídos e das situações pedagógicas —, existem mecanismos de reparação²⁴ que servem para recuperar a cooperação entre os falantes. O caso de (11) na situação do falante distraído é, novamente, um bom exemplo. O interlocutor pergunta (12) com o objetivo de reparar a discrepância informacional que se instalou momentaneamente no contexto, sem que isso cause danos à fluidez da interação. Apesar de envolver uma explicitação do que é tipicamente implícito e pressuposto, esse movimento conversacional não gera um desvio significativo da conversação. Sendo assim, seria possível questionar a utilidade explicativa de recorrer ao conteúdo reflexivo, já que os falantes podem reparar discrepâncias informacionais sem grandes dificuldades.

Estou de acordo que falantes competentes — semântica e pragmaticamente — são bons em recalcular o conteúdo informacional de interações conversacionais. Falho em ver, porém, por que isso significaria que o conteúdo reflexivo não é útil à hora de explicar as enunciações discutidas aqui. Pareceria ser, na verdade, que o contrário acontece: o conteúdo reflexivo nos ajuda a explicar por que o interlocutor do enunciador distraído de (11) decide iniciar um movimento de reparo. É razoável supor que é porque o interlocutor entende algo como (P^r11) que ele julga que o próximo passo adequado é solicitar mais informação sobre o referente. Mais especificamente, o interlocutor reconhece o modo de designação usado para fazer de Arlette um tópico de conversação como inadequado, dado o que era compartilhado entre os falantes no momento da enunciação. Concluo, então, que o conteúdo reflexivo pode servir também para explicar movimentos conversacionais em situações com escassez de informação, além de explicar os conteúdos de

²⁴ Ver CLARK & WILKES-GIBBS 1986.

enunciações em isolamento, ou seja, fora dos contextos de conversação espontânea.

4. Conclusão

O referencialismo crítico tem todas as vantagens intuitivas do referencialismo semântico tradicional e o ganho adicional de evitar objeções às quais o último parece suscetível, tais como o problema das identidades informativas e dos termos vazios. A noção de reflexividade é fundamental aqui, já que o conteúdo reflexivo explica, por um lado, a individualização de crenças expressas por termos co-referenciais e, por outro lado, ajuda a salvaguardar a significância de enunciações com termos vazios.

O que tentei defender aqui, no entanto, não foi apenas o sucesso do referencialismo crítico em evitar objeções e sim o possível uso da noção de reflexividade para explicar *o que é dito* por enunciações com termos singulares em situações com escassez de informação, nas quais ocorre falha referencial — similar àquela que afeta nomes vazios da ficção. Mostrei que a noção de reflexividade pode ser usada para descrever dinâmicas conversacionais nas quais há discrepâncias entre o que os falantes tomam como informação compartilhada (ou seja, o que é tomado como *common ground*). Mais especificamente, busquei sustentar que o conteúdo reflexivo serve para explicar situações nas quais o conteúdo expresso está em processo de incrementação. Nesses casos, *o que é dito* não será a proposição singular expressa, mas uma *u-proposition* que permita a reconstrução racional da ação linguística.

Referências

- Barbosa, E. C. 2019. Reflexive rules as content: the case of deictic demonstratives. *Revista Sofia* 8: 54–66.
- Barbosa, E. C. 2021. Not-at-issue Content in the Reflexive-Referential Theory. *Kriterion* 62(148): 55–75.
- Barwise, J.; Perry, J. 1981. Situations and attitude. *The Journal of Philosophy* 78(11): 668–691.
- Barwise, J.; Perry, J. 1985. Shifting Situations and Shaken Attitudes. *Linguistics and Philosophy* 8: 105–61.

- Clark, H. H.; Wilkes-Gibbs, D. 1986. Referring as a collaborative process. *Cognition* 22(1): 1–39.
- De Ponte, M.; Korta, K.; Perry, J. 2020. Truth without reference: The use of fictional names. *Topoi* 39(2): 389–399.
- Donnellan, K. Speaking of Nothing. *Philosophical Review* LXXXIII: 3–31, 1974.
- Frege, G. 1984 [1892]. Über Sinn und Bedeutung. In: Fichte, I. H.; Ulrici, H. (ed.). *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik*. [s. l.], p. 25–50. English Translation: “On Sense and Meaning”. In: McGuinness, B. (ed). *Frege: collected works*. Oxford: Basil Blackwell, pp.157–177.
- Jeshion, R. 2015. Referentialism and predicativism about proper names. *Erkenntnis* 80(2): 363–404.
- Kaplan, D. 1989. Demonstratives. In: Almog, J.; Wettstein, H.; Perry, J. (ed.). *Themes from Kaplan*. Oxford: Oxford University Press, pp.481–504.
- Korta, K.; Perry, J. 2011. *Critical pragmatics: an inquiry into reference and communication*. Cambridge: Cambridge University Mind & Language Press.
- Kripke, S. A. 1972. Naming and necessity. In: *Semantics of natural language*. Dordrecht: Springer, pp.253-355.
- O’Rourke, M.; Washington, C. 2007. *Situating Semantics: Essays on the Philosophy of John Perry*. Cambridge MA: MIT Press.
- Perry, J. 2001. *Reference and reflexivity*. Stanford: CSLI.
- Predelli, S. 2017. *Proper names: A Millian account*. Oxford University Press.
- Stalnaker, R. C. 2002. Common Ground. *Linguistics and Philosophy* 25(5-6): 701–721.

Pandemia e sociedade: utilizando obras de ficção na filosofia da tecnologia

GABRIELE CAROLINE FONTANIVE¹

1. Introdução

A Pandemia de Covid-19 apresenta uma singularidade em relação a todas as pandemias que a humanidade já enfrentou. Ela acontece em um momento de ampla disseminação e popularização de tecnologias informacionais e de comunicação, o que promoveu também a ascensão das discussões tecnológicas. Tendo à nossa disposição esse avanço tecnológico, a necessidade do isolamento social nos afetou de maneira bastante distinta, transformando completamente a forma como nos relacionamos uns com os outros e com as tecnologias.

Durante esta pandemia, foi possível perceber que, de certa forma, já conseguimos adaptar a maioria de nossas sociabilidades para o ciberespaço. Através das tecnologias de comunicação atuais, em questão de semanas, fomos capazes de reorganizar nossa forma de, por exemplo, trabalho e educação por meio remoto. Muitas mudanças tecnológicas que já vinham acontecendo foram intensificadas pela pandemia e não é incomum que durante o período de isolamento social passemos o dia inteiro em frente a diferentes tipos de telas.

As consequências de viver em uma sociedade marcada pelas tecnologias digitais ainda estão sendo construídas, de modo que os aspectos positivos e negativos da vida na sociedade resultante dessa revolução tecnológica serão, em grande parte, efeito do que vivemos agora. Por conta disso, é importante refletirmos sobre a forma como lidamos com

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina. gabrielecfontanive@gmail.com.

a tecnologia na nossa sociedade. Um fenômeno saliente durante os primeiros meses do período de isolamento social é um aumento das buscas na Internet por obras de ficção que tratassem de assuntos como vírus, pandemias e quarentena. Neste texto, tomarei esse fenômeno como ponto de partida para obter reflexões sobre a maneira como nossa sociedade lida com o mundo em constante transformação. Para guiar essa discussão, utilizarei os conceitos de exemplificação e de experimento de pensamento encontrados na obra de Catherine Elgin.

Assim, veremos na próxima seção (2) os dados do aumento de buscas por obras de ficção sobre temas relacionados à pandemia. Em seguida (3), apresentaremos brevemente o conceito de exemplificação utilizado por Catherine Elgin como parte essencial do processo de acesso epistêmico fornecido por obras de ficção. Na quarta seção (4), concluirei o texto com uma breve exposição sobre as consequências da Pandemia de Covid-19 na relação entre sociedade e tecnologias, buscando enfatizar a importância de reflexão sobre o tema, e, o mais importante, a possibilidade desta reflexão ser feita em conjunto com obras ficcionais.

2. A busca pela pandemia fictícia

A ferramenta *Google Trends* faz um levantamento do número de buscas de determinada palavra-chave durante um período específico. Assim, é possível obter dados sobre como variou o volume de buscas por determinados títulos em plataformas de *streaming*, bem como por livros e jogos, que tratassem de assuntos relacionados à pandemia de Covid-19. Como podemos imaginar, esse volume de buscas aumentou significativamente no Brasil conforme a doença ia se tornando mais presente na rotina de todos. No gráfico abaixo (Figura 1), está representada a quantidade de buscas no Google, entre outubro de 2019 e julho de 2021, pelo termo “filmes sobre pandemia” no Brasil. Nota-se que, entre 15 e 21 de março de 2020 houve um aumento abrupto nos números, exatamente na mesma época em que o isolamento social e as primeiras consequências da pandemia começavam a ser amplamente discutidos no país.

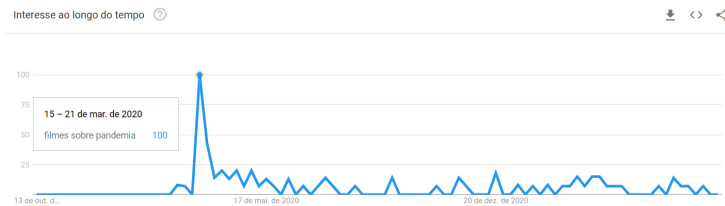


Figura 1: Gráfico Interesse ao Longo do Tempo “Filmes sobre Pandemia” no Brasil
Fonte: *Google Trends*, 2021.

O mesmo acontece, por exemplo, com a busca por “filmes de quarentena”. De acordo com o gráfico do Google Trends, podemos notar como nas últimas duas semanas de março também houve um pico de buscas, que voltou a cair conforme a quarentena se tornava o “novo normal” de todos.

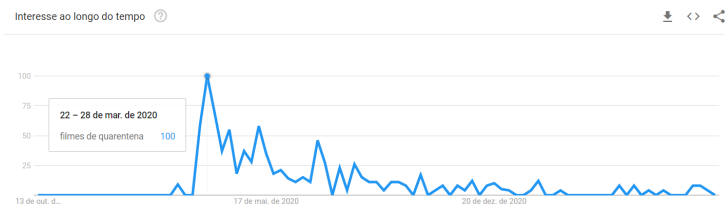


Figura 2: Gráfico Interesse ao Longo do Tempo “Filmes de Quarentena” no Brasil.
Fonte: *Google Trends*, 2021.

No universo dos jogos, se observa o mesmo movimento. As buscas por termos como “jogos de quarentena” (Figura 3) e “jogos sobre pandemia” (Figura 4) também aumentaram entre março e maio de 2020, e caíram conforme todos já conheciam um pouco mais sobre a pandemia.



Figura 3: Gráfico Interesse ao Longo do Tempo “Jogos de Quarentena” no Brasil.
Fonte: *Google Trends*, 2022.

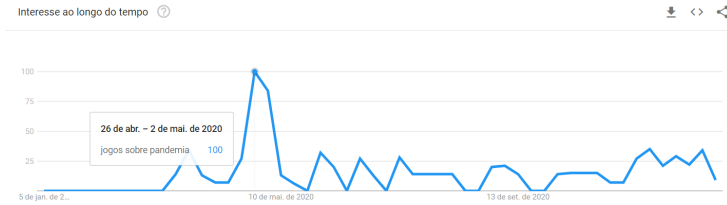


Figura 4: Gráfico Interesse ao Longo do Tempo “Jogos sobre pandemia” no Brasil.
Fonte: *Google Trends*, 2022.

O que se percebe é que quanto mais a pandemia de Covid-19 tornava-se o tópico central ao redor do mundo, maior era a busca por ficções que pudessem responder, através de exemplos parecidos com a nossa sociedade, como deveríamos agir; qual poderia ser o nosso futuro em uma sociedade pandêmica. Essa tendência de buscar em obras de ficção respostas e possibilidades para o mundo não ficcional ganha lugar no pensamento de Catherine Elgin. Na concepção da filósofa, narrativas ficcionais nos conduzem a elaborar cenários imaginários que podem ser manipulados de maneira experimental, abrindo assim a possibilidade de obtermos informações cognitivamente relevantes.

3. Exemplificação

Catherine Elgin (2010, p. 9) defende que o acesso epistêmico que nos é fornecido através das obras de ficção acontece pelo processo de exemplificação. A noção de exemplificação utilizada pela autora foi primeiramente apresentada pelo filósofo Nelson Goodman em sua obra *Languages of Art: An approach to a theory of symbols* (1968). Podemos compreender o conceito de exemplificação como posse mais referência. Para entendermos melhor este conceito, vamos aos exemplos.

Ao falar sobre exemplificação, Goodman (1968, p. 53) sugere que imaginemos um livro de retalhos de tecido utilizado por um alfaiate para que seus clientes possam escolher o tecido de suas peças. Cada um desses retalhos funciona como uma amostra; neste momento eles são símbolos que exemplificam certas propriedades, como a cor, a estampa e a textura dos tecidos a serem escolhidos. Obviamente, os retalhos

também instanciam inúmeras outras propriedades, por exemplo, possuem um peso, um formato, uma idade, estão a uma distância específica do Cristo Redentor. Contudo, conforme afirmado por Goodman, o retalho não exemplifica todas as propriedades que possui, ele é uma amostra de cor, estampa e textura, indiferentemente do seu peso, formato ou distância do Cristo Redentor. Goodman afirma que: “Exemplificação é posse mais referência. Ter sem simbolizar é simplesmente possuir [...] O retalho exemplifica somente aquelas propriedades que têm e às quais refere” (GOODMAN, 1968, p. 53).

Catherine Elgin afirma que há uma clara diferença entre, por exemplo, as cores e texturas de cada retalho, em relação a todas as outras propriedades que eles instanciam. Algumas propriedades, como o formato, tamanho e idade do retalho, podem facilitar ou dificultar, mas não figuram a função padrão destas amostras. Outras propriedades, como a distância específica entre o retalho e o Cristo Redentor são indiferentes. A função padrão destes retalhos é de exemplificar propriedades como sua cor, estampa e textura. Elgin está defendendo que, uma vez que, por exemplo, o retalho se refere e instancia determinada propriedade, ele fornece acesso epistêmico a ela.

Além disso, a filósofa também afirma que a exemplificação é sempre seletiva. Isso se dá exatamente porque, como vimos anteriormente, um exemplar pode exemplificar apenas algumas de suas propriedades, não todas. Para exemplificar essas propriedades específicas que ele possui, será preciso minimizar ou obscurecer outras propriedades que ele instancia. Por exemplo, ao entregar o livreto de retalhos ao seu cliente, o alfaiate dificilmente falará “Veja como este retalho é um quadrado perfeito e este não”, porque neste momento o formato do retalho é indiferente, o que importa é a cor, estampa e textura de cada retalho.

Elgin (2010, p. 6) argumenta ainda que os experimentos científicos são veículos de exemplificação, que isolam, selecionam, controlam e manipulam os eventos a fim de que as características e interações relevantes se manifestem. Para isso, muitas vezes é necessário recorrer a artifícios que não existem na natureza. Por exemplo, para verificar se a água conduz eletricidade, não seria possível realizar uma experiência em um rio, lago ou piscina, porque em todos esses casos encontramos

impurezas na água. Assim sendo, uma possível corrente detectada neste local poderia estar sendo causada por alguma destas impurezas, e não necessariamente pela água. Portanto, para exemplificar a condutividade elétrica da água, é necessário que se façam experiências com a água destilada, mesmo que esta não seja encontrada na natureza. Como nos diz Elgin:

Os experimentos são altamente artificiais. Eles não são fatias da natureza, mas artifícios, muitas vezes envolvendo amostras puras não naturais testadas sob condições extremas não naturais. A justificativa para recorrer a tais artifícios é clara. Um caso natural nem sempre é um caso exemplar. Uma amostra pura que não é encontrada na natureza, testada sob condições extremas que não são obtidas na natureza, pode exemplificar características que são obtidas, mas não são evidentes na natureza. Então, marginalizando ou bloqueando efeitos de fatores de confusão, os experimentos permitem acesso epistêmico às propriedades de interesse. (ELGIN, 2010, p. 7)

Assim, ao considerar a artificialidade dos experimentos, Elgin abre espaço para considerarmos que as obras de ficção também realizam o processo de exemplificação.² Ao falar sobre ficção e exemplificação, Catherine Elgin (2010, p.7) utiliza um exemplo ligeiramente diferente daquele apresentado por Goodman. Ela nos convida a considerar cartões de amostra utilizados pelas empresas de tinta. Embora esses cartões sejam tratados como amostras de tinta, a que será usada, por exemplo, para pintar uma parede, eles não o são. É uma ficção que os cartões sejam amostras da exata mesma tinta que irá para a parede, pois em verdade eles são infundidos com corantes da mesma cor das tintas que eles estão exemplificando. Elgin nos diz, então, que

como a única função desse cartão é transmitir a cor da tinta, a ficção não é mentira. Tudo o que é necessário é algo que seja da mesma cor da tinta. Uma ficção, portanto, transmite a propriedade que nos interessa porque, no que diz respeito ao que

² Há uma etapa adicional no raciocínio de Elgin, em que ela argumenta que obras de ficção podem ser consideradas experimentos de pensamento (cf. ELGIN, 2014). Neste texto não entraremos em detalhes sobre a caracterização da ficção como experimento de pensamento. Basta que compreendamos que a ficção exemplifica certas propriedades, o que ficará claro nos nossos exemplos abaixo.

importa, não é diferente de uma instância real. Os exemplares não precisam ser tintas. Da mesma forma ocorre em casos literários ou científicos. Se o único objetivo é exemplificar propriedades particulares, então, em um contexto adequado, qualquer símbolo que exemplifique essas propriedades servirá. (ELGIN, 2010, p. 8)

Assim como um experimento físico é uma manipulação controlada de eventos, cujo projeto e execução são pensados para evidenciar um fenômeno específico sobre outros, Catherine Elgin (2014, p.232) defende que as obras de ficção também selecionam, isolam, controlam e manipulam certos eventos a fim de evidenciar alguns fenômenos em específico. Vejamos como isso funciona em um exemplo de filme sobre pandemia.

Contágio é um filme de 2011, dirigido por Steven Soderbergh, que retrata uma pandemia mortal. Seguindo o enredo do filme, é possível acompanhar a propagação do vírus, bem como as consequências do avanço da pandemia sobre a sociedade. Assim como outras obras que retratam pandemias e vírus, conforme vimos na primeira seção deste artigo, o filme *Contágio* também voltou a ser bastante procurado no início desta pandemia de Covid-19.

Diversas são as semelhanças entre a pandemia retratada no filme e a pandemia do Covid-19. Um primeiro ponto, por exemplo, é que a doença fictícia também é uma doença zoonótica, que neste caso teve origem na mistura de material genético entre um morcego e um porco. No que diz respeito à maneira como a sociedade é representada, *Contágio* retrata importantes acontecimentos que puderam ser observados também no mundo não fictício, como a propagação de *fake news*. Como sabemos, uma das maiores dificuldades vividas durante este período pandêmico foi o negacionismo presente em diferentes países. Com a presença das *fake news*, e como consequência de sua fácil propagação, muitas pessoas minimizaram ou negaram a gravidade da doença, o que levou ao descumprimento das medidas de prevenção, bem como à negação da segurança das vacinas. No filme, encontramos o personagem Alan Krumwiede, interpretado pelo ator britânico Jude Law. Trata-se de um teórico da conspiração que passa a publicar vídeos espalhando in-

formações e métodos de cura falsos. O personagem finge estar doente e toma, em frente às câmeras, um medicamento dizendo que esse era um método seguro e eficaz contra a doença. Com a histeria geral, as vendas desse medicamento aumentam muito. Ao fim do filme, Alan é preso por conspiração e fraude após comprovarem que ele havia fingido estar com a doença para aumentar as vendas do remédio (SODERBERGH, 2011).

Como já dito anteriormente, Elgin defende que, ao exemplificar determinadas propriedades, as obras ficcionais permitem acesso epistêmico a elas. Além disso, ao omitir ou minimizar fatores de confusão, as ficções também constituem um ambiente cognitivo favorável para a discussão de aspectos específicos de investigação. Isto é, assim como as amostras de tinta permitem que tenhamos alguma noção sobre qual será a cor da nossa parede, os filmes sobre pandemia permitem que tenhamos uma ideia sobre como as pessoas e as instituições se comportarão em uma determinada situação. Diante desses exemplos, podemos formar opinião, sugerir hipóteses sobre cursos de ação, desenvolver raciocínios e outros procedimentos cognitivos que podem nos levar a algum conhecimento sobre o assunto.³

4. Conclusão e perspectivas

Comecei este texto afirmando que a pandemia de Covid-19 teve uma particularidade em relação a outras pandemias, a de ter surgido em um mundo hiperconectado. No mesmo processo pelo qual buscamos a tecnologia para facilitar nossa vida em isolamento social, entrando no regime de teletrabalho ou no modelo remoto de educação, vimos que as pessoas também buscaram as tecnologias para encontrar obras de ficção que ajudassem a lidar com a transformação do mundo. Encontrei na obra de Elgin alguns subsídios para dizer que a ficção possibilita acesso

³ A tendência no uso coloquial da língua é dizer que os exemplos permitem que *saibamos* qual será a cor de nossa parede ou qual será o comportamento dos teóricos da conspiração. Entretanto, devemos assumir critérios mais rigorosos para falar em *conhecimento* e em “saber que”. Ainda assim, podemos conceder que há acesso epistêmico por meio da exemplificação, visto que realizamos procedimentos cognitivos que fazem parte do processo de conhecer.

epistêmico a certos aspectos da realidade exemplificados na ficção. Isso permite que compreendamos um papel cognitivo na nossa relação com obras de ficção, como aquelas que ganharam popularidade no início da pandemia. Ao usar a ficção nesse contexto, as pessoas conseguem estabelecer um ritmo mais amigável para o processo de aprender sobre o mundo, ainda mais numa situação em que o mundo se transforma tão rapidamente. Isto é, em um mundo que mudou completamente em questão de poucas semanas, a ficção se apresentou como uma maneira de tentar começar a responder à questão sobre “como viver em uma sociedade pandêmica?”.

Essa conclusão revela um outro aspecto de nosso mundo contemporâneo: a Pandemia de Covid-19 acelerou um processo que já vinha em andamento, de modo que agora parece evidente que nos tornamos ainda mais reféns das tecnologias. O tema do impacto das tecnologias sobre a cultura pode ser considerado um clássico da filosofia da tecnologia (cf. CUPANI, 2011, Capítulo 8). Em nossa situação atual, a reflexão sobre essa questão é fundamental, e podemos dizer que sem ela não teremos como compreender a nossa condição no mundo pós-pandêmico. A seguir, farei um breve esboço de algumas reflexões que podemos obter a respeito desse tema a partir da discussão realizada no presente texto.

Em *Manifesto Ciborgue*, Donna Haraway afirma que ao se viver em uma cultura *high-tech* o sentimento de conexão entre os humanos e seus artefatos tecnológicos é reforçado (cf. HARAWAY et al., 2000). Durante este período pandêmico, a maioria de nós dependíamos da internet e de um computador ou *smartphone* para poder continuar exercendo nossos hábitos e rotinas do modo *offline*, agora no *online*. Essa dependência também foi retratada por uma obra de ficção que teve um aumento de popularidade durante a pandemia. *Os Jetsons* é uma animação estadunidense produzida pelo estúdio Hanna-Barbera, que foi transmitida de 1962 até 1963, ganhando novas temporadas entre 1985 e 1987. A animação retrata o que é chamado de “Era Espacial”, introduzindo uma sátira sobre a maneira como se imaginava, na época, que seria o futuro da humanidade. Com carros voadores, cidades suspensas e robôs que serviam como prestadores de serviço, em 2020 a animação voltou a

marcar presença nas redes sociais – momento em que ela se mostrou não tão distante quanto se imaginava: devido à quarentena necessária para controlar a disseminação do novo coronavírus, muitas das características presentes na sociedade da “Era Espacial” tornaram-se parte do cotidiano social atual (cf. JETSONS, 2021, Fig. 5).



Figura 5: Imagem popularizada em redes sociais (meme) sobre a ficção Os Jetsons
Fonte: Facebook, 2021.

Atualmente, já lidamos com aplicativos e redes sociais que recebem atualizações semanais, mudanças extremas na forma de se comunicar em pouco tempo, e filtros que podem mudar a aparência de alguém em apenas alguns segundos. A pandemia de Covid-19 intensificou ainda mais esse movimento de readaptação de nossas vidas para o ciberespaço, visto que em questão de semanas tivemos que levar trabalho, saúde, educação e lazer para o meio virtual. O mundo tecnológico já vem se atualizando em uma velocidade que não somos capazes de acompanhar. Em suma, as mudanças são mais rápidas do que nossa capacidade de compreensão e assimilação.

Em *The Impact of Science on Society* (1968), o filósofo Bertrand Russell escreveu sobre o problema quanto à capacidade psicológica humana de acompanhar a velocidade das mudanças sem adoecer:

A ciência, ao mesmo tempo em que acelerou enormemente a mu-

dança, ainda não encontrou uma maneira de apressar a mudança psicológica, especialmente no que diz respeito ao inconsciente e ao subconsciente. São poucas as pessoas cujo inconsciente se sente bem em condições que não são bastante similares às que predominavam quando elas eram crianças. (RUSSELL, 1968, p. 108-109).

Nesse contexto, as reflexões filosóficas sobre as tecnologias adquirem grande importância. O tema do impacto das tecnologias na cultura pode ser considerado um clássico do século XX e, naturalmente, já deste século XXI. Ao pensarmos em obras ficcionais, diversos são os títulos que também trabalham com essa reflexão sobre sociedade e tecnologias. Obras como o universo *Matrix*, a série de livros *Neuromancer* ou até mesmo animações originalmente voltadas ao público infanto-juvenil, como *Os Jetsons*, ao exemplificar propriedades de uma sociedade que foi tomada pelas tecnologias, abrem espaço para a discussão acerca desses avanços em nossa sociedade atual.

Para finalizar, o objetivo deste trabalho foi mostrar como podemos realizar uma reflexão sobre a relação de indivíduos humanos com uma cultura amplamente transformada pelas tecnologias fazendo o uso de obras ficcionais. Da mesma forma que no exemplo apresentado por Elgin, em que as pessoas podem utilizar o livreto com ficções para escolher a tinta com a qual pintarão a parede, e da mesma forma como no início desta pandemia, buscaram-se obras que pudessem exemplificar o mundo transformado, a nossa reflexão sobre como lidar com o avanço das tecnologias na sociedade também pode ser antecipada e exemplificada pela arte.

Referências

- Cupani, A. 2011. *Filosofia da Tecnologia: um convite*. Florianópolis: Editora da UFSC
- Elgin, C. 2010. Telling Instances. In: Roman Frigg and Matthew C. Hunter (eds.), *Beyond Mimesis and Convention: Representation in Art and Science*, Berlin and New York: Springer, pp.1-18,
- Elgin, C. 2014. Fiction as Thought Experiment. *Perspectives On Science* 22(2): 221-241,
- Goodman, N. 1968. *Languages of art: An approach to a theory of symbols*. New York: Hackett Publishing,.

Google (org.). Google Trends. Disponível em: <https://trends.google.com/>. Acesso em: 01.03.2022.

Haraway, D.; Kunzru, H.; Tadeu, T. (org.) 2000. *Antropologia do Ciborgue*. Belo Horizonte: Autêntica Editora.

Jetsons [imagem digital, meme]. 2021. *Facebook*. Acesso em: 01.03.2022.

Russell, B. 1968. *The Impact of Science on Society*. New York: Ams Press.

Soderbergh, S. 2011. *Contágio* [filme]. Warner Bros.

O que é o raciocínio baseado em modelos?

THALYTA GONÇALVES BERTOTTI¹

1. Introdução

O desenvolvimento científico continua nos impressionando dia após dia. Nos livros didáticos, nas redes de telecomunicação e nas mídias digitais, muito se fala sobre o que os cientistas fizeram, mas pouco sobre *como* o fizeram, isto é, como elaboraram ideias tão brilhantes e, muitas vezes, abstratas. Serão essas ideias frutos de um dom? Ou apenas uma epifania? Afinal, o que se passa em suas cabeças quando estão criando? É comum ouvirmos que os cientistas utilizam o raciocínio lógico, então, será por meio dessa forma de raciocínio que as ideias surgem? Neste texto, pretendo oferecer uma breve resposta a essas perguntas, por meio da pesquisa de Nancy J. Nersessian. Para isso, em um primeiro momento, introduzo as suas ideias de modo geral, a fim de esclarecer os pressupostos envolvidos em seu trabalho. Em seguida, apresento o raciocínio baseado em modelos, especificando que tipo de modelo está em questão nessa discussão, sua forma, os modos de representação e raciocínio envolvidos e o principal objetivo da autora. Ao fazer isso, traço algumas relações entre o seu trabalho e o de Susan Haack. Logo após, discuto como ocorre a solução de um problema a partir do processo de construção de uma representação e apresento brevemente um exemplo desse processo, o caso estudado por Nersessian do físico James Clerk Maxwell. Por fim, também com base no trabalho de Haack e de Alyne de Castro Costa, argumento que a divulgação dessa forma de raciocínio pode contribuir para uma imagem mais realística da prática científica,

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina. thalytabertotti@gmail.com.

nos ajudando a lidar com um problema social contemporâneo como o negacionismo científico.

2. Raciocínio baseado em modelos

A pesquisa de Nancy J. Nersessian tem como foco a criatividade científica e por isso ela volta a sua atenção aos episódios de mudança conceitual na ciência. Isso porque, para ela, “a mudança conceitual é uma das dimensões mais criativas e marcantes da prática científica” (NERSESIAN, 2008, p. 1). Assim como ela, outras pesquisadoras e pesquisadores também compartilharam dessa perspectiva e em razão disso esses episódios foram objeto de estudo de diferentes áreas de pesquisa além da filosofia, como a história e a psicologia.² Nersessian explica que, embora as pesquisas desses diferentes campos de estudo tenham exercido influência mútua entre si, ela objetivou ir além disso e realizar uma análise integrativa, por meio daquilo que chama de método histórico-cognitivo. Em resumo, esse método combina a análise de registros históricos e filosóficos sobre o desenvolvimento de conceitos e práticas científicas e aquilo que já se sabe sobre o aparato cognitivo humano, por meio da literatura das ciências cognitivas, que possibilita esse desenvolvimento (NERSESIAN, 2008). O uso desse método revela sua aproximação com o naturalismo. Entretanto, tendo em mente que essa posição possui diversas variantes, com as quais ela não necessariamente concorda, ela especifica os princípios nos quais sua pesquisa está baseada:

1. As teorias filosóficas do conhecimento científico precisam ser informadas pela melhor compreensão científica disponível do sujeito cognoscente, conforme desenvolvido nas ciências biológicas, cognitivas e sociais.
2. As teorias filosóficas do conhecimento científico precisam ser informadas pelas práticas de construção do conhecimento utilizadas pelos cientistas tanto ao longo da história do desenvolvimento do conhecimento científico quanto na prática contemporânea.
3. Métodos empíricos, como análise

² Na coletânea *Cognitive Models of Science*, editada por Ronald N. Giere (1992), além do próprio editor, alguns nomes se destacam, como David Gooding, Ryan D. Tweney, Susan Carey e Michelene T. H. Chi.

histórica, experimentação psicológica, etnografia e modelagem computacional, podem ser empregados no desenvolvimento e teste de hipóteses filosóficas (NERSESIAN, 2008, p. 4)

Vale destacar que, para ela, isso não significa o abandono de uma epistemologia normativa, pois essa área pode tecer recomendações com base em análises das práticas científicas bem sucedidas. Além dos princípios naturalistas que guiam sua pesquisa, ela também considera a cognição como estando incorporada, inculturada, distribuída e situada (NERSESIAN, 2008). Esses são posicionamentos importantes para entender o seu trabalho.

Ao analisar episódios de mudança conceitual por meio desse método, Nersessian muda “[...] o foco das estruturas conceituais para as práticas de resolução de problemas dos cientistas à medida que mudam suas representações da natureza, isto é, à medida que criam estruturas conceituais” (NERSESIAN, 2008, p. 2). A partir dessa mudança de foco, Nersessian passa a defender uma expansão da noção de raciocínio na filosofia para incluir o raciocínio baseado em modelos. Segundo ela, apesar do fato de que os modelos já vêm sendo reconhecidos como parte importante da prática científica, defender que práticas de modelagem podem ser consideradas uma forma de raciocínio genuíno significa enfrentar uma ideia profundamente arraigada que iguala raciocínio e lógica. De acordo com ela, isso gerou relatos do raciocínio científico que o interpretaram como baseado em lógica, o que não corresponde ao raciocínio envolvido na prática científica ou cotidiana (NERSESIAN, 2008). Inclusive, de acordo com Mortari (2001, capítulo 1), nem é uma das pretensões da lógica retratar processos de raciocínio; ou seja, esses relatos que igualam raciocínio e lógica parecem estar baseados em uma ideia equivocada sobre a própria lógica e os seus limites. Como o interesse de Nersessian está na mudança conceitual, isto é, em momentos de criação de conceitos científicos, para ela esses relatos não dizem nada sobre o trabalho inferencial inicial que gerou as hipóteses ou, em outras palavras, sobre o contexto de descoberta. Diferente do raciocínio lógico, “o raciocínio criativo baseado em modelos não pode ser aplicado como uma receita simples, nem sempre é produtivo de soluções, e mesmo seus usos mais exemplares podem le-

var a soluções incorretas” (NERSESSIAN, 2008, p. 11), contudo, é essa característica que o torna muito mais realístico do ponto de vista histórico (NERSESSIAN, 1992).³

O raciocínio baseado em modelos pode ser realizado a partir do uso de diferentes tipos de modelos e também de suas combinações, como os modelos físicos, matemáticos, computacionais e conceituais. O tipo de modelo discutido por ela em *Creating Scientific Concepts* (2008) é o dos modelos conceituais que, segundo ela, “[...] são sistemas imaginários projetados para serem análogos estruturais, funcionais ou comportamentais dos fenômenos-alvo. [Eles] são dinâmicos, de modo que estados futuros podem ser determinados através da simulação mental do modelo” (NERSESSIAN, 2008, p. 12). No livro supracitado, guiada pelo método histórico-cognitivo ela desenvolve então

[...] uma hipótese “minimalista” consistente com a pesquisa cognitiva e as práticas científicas: em certas tarefas de resolução de problemas, as pessoas raciocinam construindo um modelo icônico interno de entidades, processos, situações e eventos que podem ser manipulados por simulação (NERSESSIAN, 2008, p. 17)

Ela entende os modelos como representações e as distingue entre icônicas e proposicionais. Os modelos conceituais estão entre as representações icônicas. Esse é um tipo demonstrativo de representação, isto é, trata-se de uma abstração que representa demonstrativamente, mantendo com aquilo que demonstra uma relação de similaridade, sendo as-

³ É importante destacar que quando falamos em uma ideia profundamente arraigada que iguala raciocínio e lógica, nós queremos dizer que a lógica era vista como algo necessário ao se pensar o raciocínio científico, de modo que, onde a lógica não pudesse ser aplicada, a porção do raciocínio era deixada de lado pela filosofia, sendo muitas vezes considerada irracional ou misteriosa. Essa ideia parece ter tido origem na discussão sobre o contexto de descoberta e o contexto de justificação. Na abordagem clássica sobre o tema, feita por Hans Reichenbach (1938), a tarefa de descrever como ocorrem os processos de raciocínio é atribuída à psicologia, concebida como uma ciência empírica. A epistemologia, por sua vez, deve se ocupar dos processos de justificação do conhecimento comum ou científico. Ao deixar os processos de descoberta sem a possibilidade da reconstrução racional, isto é, sem a justificação por meio da lógica, pode surgir a impressão (errônea) de que tais processos são *irracionais*. Dessa forma, podemos ver o trabalho de Nersessian como uma tentativa de descrever os processos *racionais* envolvidos na descoberta — para tanto, ela se apoia não na lógica, mas na ciência empírica, no caso as chamadas ciências cognitivas.

sim avaliada como precisa ou imprecisa (NERSESIAN, 2008). Seguindo a autora, é a partir dos processos de criação, manipulação, adaptação e avaliação desse tipo de modelo que as inferências são realizadas. Nesses processos, ela nota um uso recorrente de analogias, representações imagéticas e experimentos de pensamento, o que ela chama de modos de representação e raciocínio. Assim, a preocupação de Nersessian está em compreender como esses modelos surgem e facilitam o raciocínio sobre os fenômenos alvo.

Esses modelos não são criações mentais exclusivas de cientistas; ao contrário, podem ser criados por todos nós e frequentemente o são quando precisamos resolver problemas. Para Nersessian, os modelos criados para resolver problemas cotidianos e aqueles criados para resolver problemas científicos não diferem em tipo, mas apenas em grau, de modo que podemos entendê-los como estando em um continuum. A diferença é que problemas científicos são mais complexos e por esse motivo é possível que para a solução de apenas um problema seja necessário o uso de várias analogias, representações imagéticas e experimentos de pensamento, como foi o caso estudado por ela de James Clerk Maxwell (NERSESIAN, 2008). Nesse sentido, Nersessian tem uma perspectiva semelhante à de Susan Haack que também argumenta em favor de uma continuidade entre a investigação científica e a investigação cotidiana (HAACK, 2007). Todavia, Haack classifica aquilo que Nersessian entende por práticas de modelagem como “ajudas à investigação” e Nersessian não as considera dessa maneira, como ajudas ou auxílios, mas sim como as próprias formas de raciocínio (NERSESIAN, 2008).⁴ Para além disso, ela ressalta que “[...] o que os filósofos têm chamado de ‘significado’ e ‘referência’ (ou seja, a interação entre palavras, mentes e o mundo) é, nessa visão, mediado pela construção de modelos mentais que se relacionam com o mundo de maneiras específicas” (NERSESIAN, 1992, p. 10). Dessa forma, os modelos de Nersessian surgem não apenas quando precisamos resolver um problema

⁴ Neste texto não entraremos na discussão sobre se a abordagem de Nersessian descreve o raciocínio tal como ele realmente ocorre ou se apenas descreve uma “ajuda” a formas mais rudimentares de raciocínio. Para os objetivos aqui traçados, podemos adotar tanto um quanto outro ponto de vista.

científico, mas também em tarefas cotidianas e no próprio uso da linguagem, como quando precisamos compreender o significado de um termo ou determinar o seu referente.

Seguindo Nersessian (2008), quando precisamos resolver um problema (domínio alvo) e nos recordamos de um problema que resolvemos com características semelhantes (domínio fonte), nós tentamos mapear uma solução dele e transferi-la, isto é, resolver o problema atual da mesma maneira que o anterior. Porém, quando o problema anterior é um pouco diferente do atual e por conta disso não pode nos fornecer uma solução pronta para uso, o problema atual nos fornece informações que guiam a nossa seleção daquelas informações possíveis de serem utilizadas do problema anterior. Com isso, combinamos essas informações em uma construção abstrata, o modelo, no qual simulamos o problema e sua solução para podermos avaliar a possibilidade de realizar um mapeamento e transferência para o domínio alvo. Caso o modelo ainda não ofereça uma solução que seja suficiente para resolver o problema como um todo, o processo continua. Nesse ponto, também já é possível derivar informações do próprio modelo, que podem ser combinadas com aquelas anteriores do domínio alvo e, possivelmente, de um novo domínio fonte, para a criação de um novo modelo. Além disso, todo esse processo pode fazer com que novas informações do domínio alvo surjam, ou seja, gerar uma compreensão maior do problema. Isso perdura até que uma solução adequada seja desenvolvida no modelo e, então, ele se torne um domínio fonte do qual é possível mapear e transferir uma solução para o domínio alvo. De acordo com Nersessian, esse é o processo de construção da representação. Para a autora, esse processo se assemelha à metáfora de um método de *bootstrapping*, no qual “[...] cada domínio fornece restrições que podem ser vistas como uma das faixas, os modelos híbridos intermediários são cruzamentos de faixas e cada cruzamento apoia ou contribui para uma maior construção de modelos e melhor compreensão do alvo” (NERSESSIAN, 2008, p. 133). Ademais, isso não ocorre de forma isolada do contexto social, cultural, material e cognitivo; pelo contrário, de acordo com ela, aquele que resolve o problema está inserido em um rico tecido de práticas comunitárias que fornecem os recursos necessários para a investiga-

ção (NERSESSIAN, 2008). Assim, ao analisar uma situação por meio do método histórico-cognitivo, é possível esclarecer os passos dados para chegar a uma hipótese, fazendo com que o mistério ou a genialidade já não sejam uma explicação razoável.

Tomemos por exemplo o caso de James Clerk Maxwell, um dos fundadores da teoria do eletromagnetismo. Nersessian (2008) destaca que o que ele desenvolveu é de alta significância histórica, uma vez que ele partiu de representações de sistemas dinâmicos mecânicos e derivou leis que representam um sistema dinâmico não mecânico, “dito de outra forma, as equações de campo não serão mapeadas de volta para o domínio a partir do qual os modelos pelos quais Maxwell derivou as equações foram construídos” (p. 20). Isso significa que ele derivou leis de um sistema não-Newtoniano, utilizando sistemas Newtonianos como domínio fonte, ou seja, criou algo que é inconsistente com aquilo que utilizou como base para a criação. Isso não só funcionou, como também “[...] abriu as portas para futuras mudanças radicais trazidas pela relatividade e pela mecânica quântica” (NERSESSIAN, 2008, p. 20). Contudo, apesar da complexidade desse caso, a pesquisa de Nersessian mostra que a representação matemática que forneceu uma teoria unificada sobre a produção e transmissão de forças elétricas e magnéticas não foi fruto de uma epifania, mas sim de um árduo e longo trabalho de construção e adaptação de modelos, moldado pelo contexto e trajetória de Maxwell.

Resumindo o estudo de Nersessian (2008), de início, as informações em forma de restrições da eletricidade e do magnetismo (domínio alvo) guiaram Maxwell na seleção daquelas da mecânica de meios contínuos (domínio fonte). A combinação dessas restrições deu origem ao primeiro modelo, o modelo de fluido de vórtice. Ele funcionou bem para os fenômenos magnéticos, porém, não para a interação entre eletricidade e magnetismo, por conta de uma restrição do próprio modelo. Para lidar com isso, Maxwell precisou adaptar o modelo de fluido de vórtice e fez isso combinando a restrição do modelo com restrições da mecânica de máquinas (domínio fonte). Isso gerou um segundo modelo, chamado de modelo de vórtice-roda ociosa. Esse modelo tornou saliente uma restrição que fez com que Maxwell adaptasse o modelo

mais uma vez. Por meio desse processo de raciocínio, Maxwell realizou a primeira derivação das equações de campo para fenômenos eletromagnéticos. Tanto a criação quanto a adaptação desses modelos envolveram uma série de desenhos e experimentos de pensamento, além de terem sido fruto “[...] dos locais em que [Maxwell] habitou, ou seja, onde viveu, foi educado, ensinou e pesquisou” (NERSESSIAN, 2008, p. 21).⁵

Ao olhar para a investigação científica a partir do método histórico-cognitivo, Nersessian (2008) levantou algumas questões sobre o que dizem as ciências cognitivas e o que ocorria na prática científica. Uma delas é que, na prática científica, a analogia aparece atrelada a representações imagéticas e experimentos de pensamento, diferente de como é estudada e aparece nas ciências cognitivas. Do ponto de vista dela, nesse caso, a separação parece artificial. Outra questão é que, segundo ela, nas ciências cognitivas, fala-se sobre os processos envolvidos ao fazer uma analogia como sendo aqueles de recuperação, mapeamento e transferência, mas não há menção ao processo de construção da representação, para o qual o caso de Maxwell é um exemplo.

3. Divulgando o raciocínio baseado em modelos

Nos relatos populares sobre como a ciência funciona, a explicação geralmente começa a partir do momento em que a cientista já tem uma hipótese, mas não se fala em como ela chega até essa hipótese. Isso abre um espaço para que o processo de criação seja visto como um mistério e a cientista como alguém dotada de um dom, uma genialidade nata. Essa perspectiva é nociva à ciência, uma vez que faz parecer que para ser uma cientista você precisa ter um dom. Esse tipo de ideia alimenta, por exemplo, aqueles que ainda dificultam o caminho das mulheres nas ciências sob alegação de que “elas não nasceram para isso”, isto é, elas não teriam o dom que, curiosamente, os homens teriam. Em resumo, esse modo de enxergar a prática científica sugere que há um requisito para fazer ciência e, portanto, “ela não é para todo

⁵ Para um relato mais completo do processo criativo de Maxwell, cf. Nersessian (2008), capítulo dois.

mundo”. Contudo, com o raciocínio baseado em modelos “em mãos”, podemos superar essa ideia, pois por meio dele esclarecemos um tipo de processo de geração de hipóteses e mostramos que o que está por trás de uma ideia incrível não é um dom, mas alguém disposto a trilhar “o caminho das pedras”. Em outras palavras, há todo um processo de construção e adaptação que precede a hipótese e que está intimamente relacionado com a pessoa e o seu contexto social, cultural, material e cognitivo. Essa relação também indica um ponto importante: o que a cientista já viveu pode vir a ser útil na construção de uma solução, assim como as possibilidades oferecidas pelo contexto, seja social, cultural, material ou cognitivo, podem influenciar esse processo. Isso nos faz ver a criatividade científica por um outro ângulo, como algo que depende do externo e do coletivo também. Por conta disso, o raciocínio baseado em modelos na ciência não possui receita e não tem uma forma que garanta a solução correta. Ele é um processo de construção e adaptação contínuo, que depende de vários fatores, na busca de uma solução adequada para um problema específico. E isso me leva ao último ponto que eu gostaria de destacar: o processo criativo está longe de ser perfeito, mas envolve erros e inúmeras adaptações. Em minha perspectiva, então, o raciocínio baseado em modelos pode nos fornecer uma imagem da prática científica mais realística, no sentido de ser mais próxima daquilo que concebemos como sendo o procedimento efetivo de cientistas. Assim, nossa imagem da prática científica se torna sobretudo humana e, por isso, acredito que sua divulgação é importante, principalmente para lidar com problemas sociais contemporâneos como o negacionismo científico.⁶ De acordo com Alyne de Castro Costa (2021), o negacionismo científico não nega “[...] ‘a ciência’, mas sim determinadas práticas e enunciados dos quais se duvida que sejam verdadeiramente científicos” (p. 307). Entre as formas contemporâneas mais comuns de negacionismo estão o terraplanismo, o design inteligente, o movimento anti vacinas.

⁶ Vale ressaltar que esse é um fenômeno complexo, podendo ser estudado de distintos pontos de vista, com fatores políticos, econômicos, sociais e culturais, uma vez que surge de maneira diferente em vários países. Tendo isso em mente, foge ao escopo desse artigo investigar todos os detalhes do negacionismo, mas apenas investigar alguns aspectos que se relacionam à discussão que estou desenvolvendo.

Ao humanizar a prática científica, a divulgação dessa forma de raciocínio contribui para um distanciamento da posição chamada por Susan Haack de cientificismo [scientism], “[...] um tipo exagerado de deferência à ciência, uma propensão excessiva a aceitar como fonte de autoridade qualquer afirmação feita pelas ciências, e a dispensar todo tipo de crítica à ciência ou a seus praticantes como preconceito anticientífico” (2007, p. 17-18). Quando os cientistas são vistos como gênios, indivíduos independentes e neutros, que agem de acordo com um método universal capaz de nos garantir a resposta correta, nós podemos cair nesse tipo exagerado de deferência, pois afinal de contas, de acordo com essa visão, eles parecem seres superiores e nem se assemelham a seres humanos, então, quem somos nós para questioná-los?! Diante disso, como o raciocínio baseado em modelos nos mostra exatamente o oposto, acredito que a sua divulgação pode contribuir para um ajuste de expectativas acerca do que os cientistas podem fazer e como o fazem e, assim, se distanciar do cientificismo. Esse distanciamento não é importante apenas porque essa é uma posição equivocada acerca da ciência, mas porque essa posição pode estimular uma outra, a anticientífica, uma reação no sentido contrário, na qual há “[...] um tipo exagerado de desconfiança da ciência, uma propensão excessiva a ver o trabalho dos poderosos em toda afirmação científica, e a aceitar todo tipo de crítica à ciência ou a seus praticantes como minando suas pretensões de nos dizer como o mundo é” (HAACK, 2007, p. 18). Isso porque relatos da prática científica que seguem um padrão cientificista podem gerar expectativas muito altas por parte das pessoas e, portanto, quando esses relatos não correspondem à prática real, a frustração pode ser tão alta quanto as expectativas. A frustração abre caminho para a confusão e a desconfiança, levando as pessoas ao extremo oposto, a atitude anticientífica.

O desenvolvimento das vacinas para a CoViD-19 pode nos trazer um bom exemplo de expectativas desajustadas sobre a prática científica. Durante o ano de 2020 as pessoas reclamavam da demora no desenvolvimento das vacinas e das eventuais pausas para checagem de efeitos adversos. Parece que o esperado era que os cientistas resolvessem logo o problema de modo a não encontrar obstáculos no caminho. Nesse

período, cientistas vieram a público explicar o processo de desenvolvimento de uma vacina e estimaram que levaria pelo menos 18 meses para que essa fosse desenvolvida. No entanto, felizmente, em menos de um ano, já existiam vacinas prontas para a CoViD-19. Então, levando a explicação anterior dos cientistas “ao pé da letra”, as reclamações passaram a ser sobre a vacina ter sido desenvolvida rápido demais. Aqui, o esperado parece ser que os cientistas não digam nada diferente do que disseram antes, mesmo diante de uma situação complexa e dinâmica como a de lidar com uma pandemia. Por conta disso, cientistas novamente foram a público esclarecer que o motivo pelo qual a vacina foi desenvolvida mais rápido no caso dessa doença foi o esforço global da comunidade científica e o conhecimento e recursos tecnológicos e sociais de que dispomos hoje, aquilo que é chamado por Haack (2007) de ajudas à investigação. Outros alvos de reclamações foram os efeitos adversos das vacinas, o nível de eficácia e o número de doses. Vejo nessas reclamações, por um lado, a exigência de perfeição motivada pelo cientificismo: “Como podem os gênios não nos oferecerem algo completamente seguro?”, “Como é que eles não conseguem desenvolver algo que funcione para todos os seres humanos em todos os tipos de situações?”, “Por que eles não podem desenvolver algo que nos proteja para sempre?”. Desde então, cientistas têm vindo a público para lidar com essas queixas e esclarecer o processo. Não é uma surpresa que isso não tenha sido o suficiente. As pessoas se negam a se vacinar e a vacinar seus filhos sob o discurso de que “estamos sendo cobaias em experimentos” e de que “querem nos deixar mais doentes” e até mesmo de que “o vírus não existe”. Podemos ver como a frustração das expectativas leva rapidamente à confusão e à desconfiança, o que nesse caso pode ter um alto custo. O que me parece é que essas pessoas que estão negando a ciência querem, na verdade, uma ciência de acordo com o relato cientificista e o grande problema é que ela não existe.

Por outro lado, essas reclamações podem ser entendidas como fruto da “[...] profunda mutação nas relações entre ciência, governo e indústria ocorrida ao longo do século XX” (DE CASTRO COSTA, 2021, p. 312), em que o financiamento da prática científica abriu espaço para a influência dos interesses dos financiadores. Alguns interesses podem

influenciar de forma positiva e outros de forma negativa. Haack (2007) nos oferece um exemplo de aplicação de descobertas em que os interesses da indústria farmacêutica influenciaram a prática científica de maneira negativa: o caso dos medicamentos Vioxx e Celebrex. Segundo ela, esses medicamentos eram utilizados para dores crônicas e apresentavam um menor risco de efeitos adversos gastrointestinais, em comparação com outras medicações para esse fim. Assim, foram aprovados em 1999 pela *Food and Drug Administration* (FDA) — agência regulatória dos Estados Unidos semelhante à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) do Brasil. Mais de 100 milhões de dólares por ano foram investidos na publicidade do Vioxx e as suas vendas anuais passaram de 2,5 bilhões de dólares. O primeiro ensaio clínico sobre o Vioxx foi analisado pelo *New England Journal of Medicine*, que constatou em 2000 “[...] benefícios gastrointestinais; mas também sugeriu uma taxa significativamente maior de infarto do miocárdio naqueles que tomaram Vioxx do que naqueles que tomaram naproxeno por mais de dezoito meses” (HAACK, 2007, p. 16). Embora no ano seguinte a FDA tenha declarado a obrigação desse tipo de medicação possuir um estudo avaliando o risco cardiovascular, nenhuma pesquisa foi realizada, apesar de em 2002 o Vioxx passar a contar com uma advertência sobre isso na bula (HAACK, 2007). Em 2005, o *NEW YORK TIMES* relatou que em outro estudo clínico sobre o Vioxx foram omitidos três óbitos cardíacos e que segundo o “autor” principal “[...] os cientistas da Merck projetaram, pagaram e executaram o estudo e escreveram o relatório; seu papel era apenas dar ajuda editorial depois que o artigo foi escrito, e ele não sabia das mortes adicionais” (HAACK, 2007, p. 16). Isso fez com que outra informação viesse à tona: o estudo analisado em 2000 omitiu três ataques cardíacos. Somado aos resultados de um terceiro estudo que “[...] descobriu que os pacientes que receberam 25 mg de Vioxx por mais de dezoito meses tiveram uma incidência quatro vezes maior de eventos tromboembólicos graves” (HAACK, 2007, p. 16), Vioxx foi retirado do mercado. De forma semelhante, Haack conta que em um dos estudos clínicos sobre o Celebrex dados foram omitidos e não foram incluídas pessoas com doença cardiovascular pré-existente. Entretanto, pesquisas realizadas por outra instituição constataram que

havia “[...] um risco 2,5 vezes maior de infarto agudo do miocárdio e acidente vascular cerebral em pacientes que receberam 400 mg de Celebrex por dia, e um aumento de 3,4 vezes nos pacientes que receberam 800 mg” (HAACK, 2007, p. 1). Isso gerou a necessidade de uma advertência na bula e nas propagandas da medicação.

Estando a indústria farmacêutica envolvida nesse tipo de problema, é razoável que haja desconfiança com o desenvolvimento das vacinas, ainda mais quando há pessoas ignorando esse tipo de caso e pintando uma imagem de ciência honesta e incorruptível a todo custo. Cientistas não são gênios e nem anjos. A investigação científica não está livre de ser realizada de forma desonesta, como bem nos lembra Haack (2007) “a ciência não é sagrada: como todos os empreendimentos humanos, ela é totalmente falível, imperfeita, desigual em suas conquistas, frequentemente imprecisa, às vezes corrupta, e, é claro, incompleta” (p. 19). Divulgar a prática científica de forma mais realística também envolve admitir isso. O problema então não está em desconfiar, o problema está no exagero. Isso é uma das características de ambas posições, cientificista e anticientífica. É injustificado, a partir do caso discutido acima, colocar em descrédito todas as iniciativas da indústria farmacêutica ou da prática científica. Isso não envolve só exagero, mas também generalização. Assim como nem todos os cientistas são honestos, nem todos são desonestos. É justamente por a ciência ser formada por uma rede de pessoas diferentes entre si, em todos os sentidos concebíveis, que foi possível descobrir as omissões nos estudos sobre os medicamentos Vioxx e Celebrex. Alguém falou, alguém investigou, alguém expôs. Na comunidade científica, “a mentira tem perna curta”. Por saber que a ciência é falível, a comunidade desenvolveu mecanismos para evitar o erro e a fraude (HAACK, 2007). Há pessoas interessadas em realizar uma investigação genuína, não é à toa que “[...] as ciências naturais, de qualquer modo, estão certamente entre os mais bem sucedidos empreendimentos humanos” (HAACK, 2007, p. 19) e que temos uma série de doenças letais erradicadas devido à vacinação. Logo, por conta dessas características da prática científica e da dimensão da pandemia da CoViD-19, acredito ser muito difícil (não impossível) a omissão de dados a respeito das vacinas, pois o mundo inteiro está olhando. E, se

caso houve ou houver, acredito que logo saberemos. Da mesma forma que o raciocínio baseado em modelos é um processo de idas e vindas com muitos passos, que envolve a realização de ajustes e a percepção e correção de erros, também o processo de checagem é mais complicado do que uma visão cientificista nos levaria a crer que é. A comunidade científica e as instituições que realizam o empreendimento científico adotam procedimentos para conferir se a investigação está sendo bem conduzida, se há honestidade nas conclusões, etc. Pode haver falhas, claro, mas a comunidade científica aprende com essas falhas e busca corrigir seus próprios procedimentos com o tempo.

Tendo em mente a urgência de lidar com as posições cientificista e anticientífica, defendo, assim como Alyne, que à comunidade científica fica a tarefa de “[...] mais que convencer, é preciso engajar as pessoas em torno dos fatos, mostrar que vale a pena confiar na ciência, se posicionar como aliada da sociedade no enfrentamento das ameaças presentes e futuras” (DE CASTRO COSTA, 2021, p. 325). Acredito que a divulgação do raciocínio baseado em modelos pode contribuir para esse engajamento, justamente por aproximar as pessoas do processo de criação na ciência, com toda a sua complexidade, mas também acessibilidade a todas as mentes humanas.

4. Considerações finais

O meu objetivo com este texto era o de apresentar o raciocínio baseado em modelos, de acordo com a pesquisa de Nersessian, e argumentar em favor da sua divulgação como um auxílio na construção de uma imagem mais realística da prática científica, que se faz fundamental para enfrentarmos um problema social contemporâneo como o negacionismo científico. Para isso, introduzi algumas ideias de Nersessian, para tornar claro o plano de fundo de sua pesquisa, como a sua posição naturalista em relação a epistemologia com o uso do método histórico-cognitivo e a sua perspectiva de cognição incorporada, inculturada, distribuída e situada. Tendo isso posto, apresentei o raciocínio baseado em modelos, no qual o tipo de modelo envolvido é um modelo conceitual, um tipo de representação icônica, e que envolve modos de representação e racio-

cínio tais como analogias, representações imagéticas e experimentos de pensamento. Destaquei também que a preocupação de Nersessian está em compreender como esses modelos surgem e facilitam o raciocínio sobre os fenômenos alvo. Além disso, como para ela os modelos criados para resolver problemas cotidianos e aqueles criados para resolver problemas científicos não diferem em tipo, mas apenas em grau, estando em um *continuum*, apontei que nesse sentido ela se assemelha a Haack, que também entende a investigação cotidiana e a investigação científica como estando em continuidade uma com a outra. Ainda ressaltai que elas parecem divergir no modo como categorizam as práticas de modelagem: Haack como ajudas à investigação e Nersessian como as próprias formas de raciocínio. Posterior a isso, expliquei como acontece a construção de uma solução para um problema e em seguida apresentei rapidamente um exemplo disso, o caso de Maxwell.

A partir disso, argumentei que, por esclarecer que há todo um processo de construção e adaptação por trás de um trabalho brilhante, a compreensão do raciocínio baseado em modelos colabora para a superação da ideia de que cientistas são “gênios por natureza”. Essa forma de raciocínio também torna evidente a influência da vivência pessoal e dos contextos dos quais a pessoa faz parte na prática científica, além de mostrar que o processo criativo envolve, sim, erros e adaptações contínuas. Assim, também com base no trabalho de Haack, defendo que a divulgação do raciocínio baseado em modelos pode nos fornecer uma imagem da prática científica mais realística, de modo a desestimular a posição cientificista e, conseqüentemente, a posição anticientífica, contribuindo para um ajuste de expectativas acerca do que os cientistas podem fazer e como o fazem. Ademais, a partir das pesquisas de Haack e Alyne, discuto as expectativas em relação ao desenvolvimento das vacinas para a CoViD-19 e o caso dos medicamentos Vioxx e Celebrex apresentado por Haack. Por fim, concluo o texto sugerindo que o raciocínio baseado em modelos é uma forma de alcançar o engajamento entre ciência e sociedade mencionado por Alyne. Acredito que este texto já pode ser considerado uma forma de divulgação do raciocínio baseado em modelos, contudo, se trata de uma divulgação que alcançará, provavelmente, os próprios pares acadêmicos por conta de

seu formato técnico. Tendo isso em mente, fica em aberto a tarefa de transpor didaticamente esse conteúdo de modo que possa ser divulgado a comunidade em geral com o devido cuidado e responsabilidade.

Referências

- De Castro Costa, A. 2021. Negacionistas são os outros? Verdade, engano e interesse na era da pós-verdade. *Principia: an international journal of epistemology* 25(2): 305–334.
- Giere, R. N. (ed.) 1992. *Cognitive Models of Science*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Haack, S. 2007. *Defending Science—Within Reason: between scientism and cynicism*. New York: Prometheus.
- Mortari, C. A. 2001. *Introdução à lógica*. São Paulo: Unesp.
- Nersessian, N. J. 1992. How do scientists think? Capturing the dynamics of conceptual change in science. In: GIÈRE, R. N. (Ed.). *Cognitive Models of Science*. Minneapolis: University of Minnesota Press, pp.3–44.
- Nersessian, N. J. 2008. *Creating Scientific Concepts*. MIT Press
- Reichenbach, H. 1938. *Experience and prediction: An analysis of the foundations and the structure of knowledge*. Chicago: The University of Chicago Press.

O que significa ser pluralista sobre lógica

SOFIA ABELHA MEIRELLES¹

1. Introdução

Em um curso introdutório de lógica é usual que se aprenda primeiramente lógica proposicional clássica, a começar pela estrutura de argumentos, sua linguagem formal, questões de validade e métodos de prova. Gillian Russell (2015) conta a história de uma aluna em seu primeiro curso de lógica, e o quão comum é que alunos aceitem sem muita relutância as leis da lógica clássica como verdadeiras, pois:

Além de explicar a presença da propriedade de verdade lógica, a teoria explica e prediz a presença de outras propriedades relacionadas, como consequência, inconsistência e equivalência. [...] A teoria não requer muito em termos de novas crenças diferentes ou compromissos ontológicos [...] Além disso, a teoria é fértil e útil. Dá aos alunos ideias sobre como lidar com certos problemas e torna mais fácil seguir certas técnicas de prova informal.² (RUSSELL, 2015, p. 6, tradução nossa).

No semestre seguinte, a aluna se matricula num curso de lógica mais avançado, no qual é ensinado sobre a lógica trivalente K3 de Kleene, em que o Princípio do Terceiro Excluído deixa de valer em geral. Para

¹ Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Filosofia da UNICAMP. sofiaabelha@gmail.com.

² Trecho original: “In addition to explaining the presence of the property of logical truth, the theory explains and predicts the presence of other related properties, such as consequence, inconsistency and equivalence. [...] The theory does not require much in the way of radical new beliefs or ontological commitments [...] Moreover the theory is fertile and useful. It gives students ideas for how to deal with certain problems and it makes it easier to follow certain informal proof techniques”.

a aluna, parece fazer sentido que existam sentenças com valor indeterminado e, além disso, o novo sistema lógico parece manter grande parte das virtudes da lógica clássica. Porém, a aluna se incomoda com o fato da lógica K3 ser mais fraca que a clássica e não tão útil, mas ainda assim passa a defender a lógica de Kleene.

Para finalizar, Russell descreve uma reviravolta na história. A aluna decide escrever sobre sua mudança de opinião e, para isso, começa a ler um livro em que o autor é tanto contra a lógica clássica, como contra a lógica de Kleene, e oferece uma versão de lógica paraconsistente na qual sentenças podem ser verdadeiras e falsas ao mesmo tempo. Porém, se a aluna quiser aceitar essa nova proposta, ela se depara com um problema:

[...] ela terá que permitir que as sentenças possam ter um dentre quatro valores: Verdadeiro, Falso, Ambos e Nenhum, e tomar Verdadeiro e Ambos como valores designados. Se fizer isso, ela não apenas perderá a lei do terceiro excluído e da eliminação da dupla negação, como também as leis de explosão, o silogismo disjuntivo e até o modus ponens. Mas essa não é uma visão atraente. A lógica resultante, ela sente, seria *intoleravelmente* fraca, e isso a faz pensar se talvez ela tenha sido muito rápida em desistir da lógica clássica.³ (ibid, p. 8, grifo no original, tradução nossa)

Então, a aluna volta a aceitar a lógica clássica e constrói uma crença justificada no Princípio do Terceiro Excluído. Essa história ilustra bem o conflito que surge entre lógicas clássicas e não-clássicas e se é possível aceitar leis lógicas incompatíveis como verdadeiras, ou seja, se a aluna poderia tanto ter uma crença justificada no princípio do terceiro excluído como uma verdade lógica, como acreditar que o princípio não é uma verdade lógica.

Isso parece estranho porque envolve uma aparente contradição, mas a depender da justificativa oferecida torna-se razoável defender a veracidade de sistemas lógicos diferentes e, por sua vez, seria possível rejeitar

³ Trecho original: “[...] she will have to allow that sentences may have one of four values: True, False, Both and Neither, and take True and Both to be designated values. If she does this she will not only lose the law of excluded middle and double negation elimination, but also explosion, disjunctive syllogism and even modus ponens. But that isn’t an attractive view at all. The resulting logic, she feels, would be intolerably weak, and this makes her wonder if perhaps she was too fast in giving up classical logic.”

que uma lei lógica seja universalmente válida. Essa é a ideia geral do que se chama de pluralismo lógico.

2. Lógicas não-clássicas

A fim de introduzir esse tema é importante refletir como as lógicas alternativas são construídas. Ao colocar a lógica clássica como referencial podemos falar de mudanças em duas dimensões formais da lógica. Primeiro, em seu aparato sintático, é possível mudar, remover ou acrescentar termos lógicos — como o operador de necessidade de lógicas modais — ou ainda alterar axiomas e regras de inferências. Segundo, em seu aspecto semântico é possível alterar a interpretação da linguagem formal, isto é, a forma como o significado é atribuído às sentenças. Assim, pela abordagem mais comum de teoria de modelos, procura-se o que caracterizar esses modelos e o que são boas condições de verdade. Por outro lado, numa abordagem por teoria da prova, a análise se volta à validade de argumentos em função de sua prova formal, isto é, quais regras de inferência são utilizadas na dedução de sentenças.

É claro que podemos colocar outra lógica como referencial, além da clássica, e na medida em que alteramos componentes de suas dimensões sintática e semântica obtemos novos sistemas lógicos. A escolha do que será removido, adicionado ou mantido pode ter motivações bastante diversas; interesses sobretudo matemáticos de experimentação conceitual; motivações sobretudo filosóficas; motivações pragmáticas, do que funcionaria melhor em determinado contexto; para tentar resolver algum paradoxo lógico, entre outras. A ideia é que um sistema lógico pode ser construído de diversas maneiras, desde que deixe claro suas bases formais, como o que constitui suas dimensões sintática e semântica.

Dentre os princípios clássicos mais questionados e mais conhecidos temos o Princípio da Não Contradição, o Princípio do Terceiro Excluído e o Princípio da Identidade. De modo informal, o primeiro diz que uma proposição e sua negação não podem ser ambas verdadeiras. O segundo, que entre uma proposição e sua negação, há pelo menos uma entre elas que seja verdadeira. Por fim, o Princípio da Identidade

diz que para todo e qualquer objeto da linguagem, esse objeto deve ser igual a si mesmo.

Ao negar o Princípio da Não Contradição podemos obter, por exemplo, uma lógica paraconsistente. Ao negar o Terceiro Excluído podemos obter uma lógica para completa. Ao negar a Identidade podemos obter uma lógica não-reflexiva. Além disso, é possível definir o Princípio da Identidade de diferentes formas, seja aceitando propriedades de reflexividade, transitividade e simetria, ou ainda usando lógica de segunda ordem ao quantificar sobre propriedades de indivíduos. Ou seja, a depender do que se aceita e do que se rejeita, damos origem a uma pluralidade de sistemas lógicos.

As motivações para esses desvios da lógica clássica são muitas. Por exemplo, poderíamos querer trabalhar com situações incompletas, como em domínios ficcionais nos quais não temos todas as informações sobre o universo fictício em questão. Nesse caso, na ficção ‘As Aventuras de Pinóquio’, a sentença “Pinóquio gosta de vinagrete” está fora do escopo das informações contidas na obra, de modo que mesmo que pudéssemos fazer induções acerca dos gostos de Pinóquio, não haveria como dedutivamente afirmar ou negar a sentença. Esse exemplo é ilustrativo de uma situação em que o Princípio do Terceiro Excluído deixaria de valer universalmente, já que haveria sentenças das quais não sabemos se a afirmação ou negação são verdadeiras.

Além disso, poderíamos ter motivações relacionadas a asserções temporais ou para acomodar futuros contingentes, como no famoso caso de “Haverá uma batalha naval amanhã”; para impedir termos sem denotação, como “o atual rei da França” ou “unicórnios”; para permitir raciocínios não-monotônicos, em que a adição de informações altera o conjunto de teoremas da lógica; lidar com vaguidade ou ainda com bancos de informações contendo dados contraditórios, como no caso de dados hospitalares em que uma pessoa recebe diagnósticos incompatíveis, como tendo e não tendo ao mesmo tempo uma dada doença. Os exemplos dados aqui não são exaustivos, mas sustentam bem as razões de se pensar em lógicas além da clássica.

O estudo das diferentes lógicas nos oferece uma oportunidade para melhor compreender a lógica clássica, já que a partir dele podemos

identificar como determinados problemas clássicos podem ser resolvidos. Analogamente às teorias científicas, entendemos melhor o escopo e as limitações da física newtoniana na medida em que temos teorias físicas diferentes, como relatividade e a mecânica quântica. Cada uma delas se aplica melhor a determinados tipos de objetos. De igual modo, poderíamos pensar que diferentes lógicas funcionam melhor em diferentes contextos.

Mas a que problemas da lógica clássica nos referimos? Bem, temos os paradoxos da implicação material, por exemplo. De modo breve, em um destes paradoxos da implicação temos que de um antecedente falso, qualquer coisa se segue. Transpondo para a linguagem natural teríamos algo do tipo “Se $1 + 1 = 3$, então a Terra é redonda”. Mas é estranho dizer que “A Terra é redonda” é implicada por “ $1 + 1 = 3$ ”, daí o paradoxo. É importante notar que a estranheza se dá quando transpomos o argumento para a linguagem natural, no caso, o português.

Feita uma breve exposição de lógicas alternativas, podemos agora nos perguntar como tais lógicas se relacionam. Lógicas paraconsistentes e modais estão em algum desacordo? Apenas uma delas é verdadeira? Mas o que significa ser verdadeira e como decidimos se uma lógica se encaixa ou não nessa categoria? Essas perguntas podem ser respondidas de formas variadas e, no momento, será respondida sob um ponto de vista pluralista sobre lógica.

3. Perspectivas pluralistas sobre Lógica

Pluralismo lógico é um termo vago que abrange uma série de perspectivas sobre como pode haver mais de uma lógica correta. Portanto, o termo não unifica um conjunto único de significados. Ademais, alguns termos como “perspectivismo” e “ecumenismo” podem representar ideias muito semelhantes a algumas propostas pluralistas. Por contraste, o monismo lógico afirma haver apenas uma única lógica verdadeira.

Essa explicação inicial é inevitavelmente superficial, já que possui imprecisões em seus termos e comparações. Por exemplo, não é consenso se o monismo é ou não uma oposição direta ao pluralismo, além

de que existem outras abordagens diferentes dessas duas grandes categorias, como o niilismo lógico.⁴ Imprecisões mais sutis também estão presentes na ideia geral, como o que significa ser uma lógica “correta”, ou ainda “verdadeira” ou “adequada”; ou o que faz com que uma lógica seja diferente de outra a ponto de causar uma discordância genuína (e o que significa ser genuína); ou até mesmo porque é relevante falar da relação entre diferentes lógicas se parece um fato óbvio que elas existem e são consideradas parte da disciplina de Lógica.

Apesar da perspectiva monista ter prevalecido por muito tempo e ter sido tomada como tradicional, o debate tem aumentado cada vez mais, assim como o número de defensores do pluralismo lógico,⁵ tornando-o talvez menos controverso do que já foi um dia. Porém, há ainda forte resistência ao pluralismo, feita por monistas como G. Priest (2006) e outros.⁶

Então, o que significa dizer que se é pluralista sobre lógica? Para responder a isso se faz necessário identificar que tipos de suposições nos levam a uma perspectiva pluralista e, depois, como certas variantes do pluralismo se encaixam nessas suposições. No caso, será abordado aqui apenas o pluralismo baseado em casos de Beall e Restall e a posição eclética de Shapiro.

A ideia essencial que se encontra nas caracterizações de pluralismo lógico é de que há mais de uma lógica correta e, desse modo, existem leis lógicas que não valem de modo completamente geral. Isso acontece porque, ao aceitar lógicas diferentes como ambas corretas, haverá algum teorema válido numa e inválido noutra. Por exemplo, se aceitarmos tanto a lógica clássica como a paraconsistente, então o Princípio da Não Contradição não pode ser universalmente verdadeiro. Ao refinar e enriquecer essa ideia obtemos as variantes do pluralismo.

Shapiro (2014) identifica alguns modos de ser pluralista sobre lógica, a começar pela ideia de que (i) validade e consequência lógica são termos vagos e, quando definidos, oferecem mais de um modo igualmente

⁴ A ideia de que não existe *nenhuma* lei lógica válida universalmente.

⁵ Por exemplo, Beall e Restall (2000), Bueno e Shalkowski (2009), Hjortland (2013), Shapiro (2014), Caret (2017), Kissel (2018) e Paoli (2014).

⁶ Como Williamson (2013), Griffiths (2013), Keefe (2014), Eklund (2017) e Stei (2017).

adequado de dizer quais argumentos são logicamente válidos, mesmo que se definam noções de validade incompatíveis entre si. Nesse primeiro critério temos embutida a noção de *equipolência*, ou seja, de que podem haver diferentes especificações de consequência lógica em que não há como decidir se uma é mais adequada que a outra para um determinado propósito, são igualmente boas.

Segundo, que (ii) validade e consequência lógica sejam relativas a algum outro fator, como terminologia lógica ou, no caso de Beall e Restall, relativa a casos. Como bem coloca Russell (2019):

Uma maneira útil de classificar essas diferentes visões — incluindo o pluralismo baseado em casos de Beall & Restall — é cada uma tomando consequência lógica como *relativa* a uma característica diferente — por exemplo, ‘caso’ (para Beall e Restall), conjuntos de constantes lógicas (para Varzi), tipos de portadores de verdade (para Russell), objetivos (para a abordagem menos radical de Cook) e normas epistêmicas (para Field).⁷ (RUSSELL, 2019, seção 3, grifo no original, tradução nossa).

Terceiro, que (iii) exista apenas uma linguagem em que diferentes noções de consequência lógica se aplicam — novamente é o caso de Beall e Restall. Ou que (iv) exista apenas uma única noção de consequência lógica da qual diferentes sistemas, com diferentes linguagens, satisfazem. Essas suposições podem ser ou não compatíveis entre si e não exaurem todas as possibilidades de vertentes pluralistas, mas cobrem grande parte das presentes propostas. Por exemplo, (iii) e (iv) não podem ser adotadas juntas, e (i) e (ii) possuem uma diferença quanto à noção de equipolência.

Estabelecer esses critérios pode ser interessante para identificar mais facilmente quando algo se encaixa ou não como perspectiva pluralista, além de deixar o debate mais organizado. No entanto, não é uma proposta limitante do que todo pluralismo é ou pode vir a ser.

⁷ Trecho original: “A useful way to classify these different views—including Beall and Restall’s case-based pluralism—is as each taking logical consequence to be relative to a different feature—e.g. precisifications of ‘case’ (for Beall and Restall), sets of logical constants (for Varzi), kinds of truth-bearer (for Russell), goals (for Cook’s less radical approach), and epistemic norms (for Field’s).”.

3.1. Pluralismo baseado em casos

O pluralismo de Beall & Restall adota em suas bases a teoria de modelos e a Tese Generalizada de Tarski (TGT): “Um argumento é *válido*_x se e somente se em todo *caso*_x em que as premissas são verdadeiras também o é a conclusão” (2006, p. 29, tradução e grifo nossos). Então, quando se obtém mais de uma noção de consequência lógica pela TGT, surge o pluralismo baseado em casos.

Isto é, ao especificar ‘casos’ obtemos uma noção de consequência lógica que, por sua vez, é satisfeita por alguma lógica. Esses casos podem ser mundos possíveis, modelos tarskianos e situações incompletas e/ou inconsistentes, por exemplo. No entanto, os próprios autores reconhecem que o escopo de ‘casos’ é bastante flexível:

Não pretendemos ter oferecido condições precisas de individuação para os casos. Não temos certeza de que tais condições possam ser dadas. No entanto, dissemos o suficiente para indicar que somos *moderadamente* liberais com relação ao que conta como um caso: para qualquer conjunto de sentenças, há um caso em que essas sentenças são verdadeiras.⁸ (2006, p. 89, grifo no original, tradução nossa).

Segundo eles, a noção de validade deve ser compatível com lógica clássica, ou seja, deve cumprir três requisitos. Primeiro, ser *necessária*, isto é, a verdade das premissas necessita a verdade da conclusão. Segundo, *normativa*, então há um nível implícito de racionalidade. Terceiro, ser *formal*, a validade é independente do conteúdo das proposições.⁹ Essas restrições acabam sendo alvo de críticas, já que de alguma forma associam toda formulação de validade à validade clássica.

Para concluir, é razoável atribuir as suposições (ii) e (iii) ao pluralismo de Beall e Restall, já que além de existirem diversas noções de validade, há apenas uma única linguagem.

⁸ Trecho original: “We do not pretend to have given precise individuation conditions for cases. We are not sure that such conditions can be given. However, we have said enough to indicate that we are moderately liberal with respect to what counts as a case: for any set of sentences, there is a case in which those sentences are true.”

⁹ Para explicações mais detalhadas de cada requisito ver *Logical Pluralism*, de Beall e Restall (2006, p. 14).

Colocando de forma gráfica, como pluralista, eu quero dizer que $A, \neg A \vdash_C B$; mas A e $\neg A \not\vdash_R B$. A e $\neg A$ juntas, implicam classicamente B , mas A e $\neg A$ juntas não implicam relevantemente B . Por outro lado, Carnap queria dizer que $A, \neg_C A \vdash B$, mas $A, \neg_R A \not\vdash B$. A junto com sua negação clássica implica B , mas A junto com sua negação relevante não precisa implicar B .¹⁰ (RESTALL, 2002, p. 432, grifo no original, tradução nossa).

Já quanto a (i), não é totalmente seguro dizer se a dupla sustenta ou não equipolência, já que reconhecem que é possível ser pluralista e ter um sistema preferido: “Pluralismo não é inconsistente com a existência de [lógicas] favoritas entre a pluralidade de lógicas.”¹¹ (2006, p. 99, tradução e grifo nossos). E quanto a (iv) fica claro que os autores endossam uma linguagem com diferentes noções de consequência lógica.

3.2. Lógica como modelo

A proposta de lógica como modelo é atribuída a Shapiro (2014) e Cook (2010), que propõem que a lógica modele alguma parcela da linguagem natural. Um modelo é visto como uma simplificação que explica razoavelmente bem um fenômeno. Então, pode haver um modelo que explica um fenômeno detalhadamente, porém que seja muito complexo; em contrapartida, pode haver um modelo que explica menos do que o primeiro, mas que é muito mais simples.

Nessa abordagem há uma única noção de consequência lógica, porém ela é vaga, imprecisa, e pode ser modelada de diversas formas, então diferentes lógicas modelam diferentes aspectos da mesma noção de consequência lógica. Como descreve Shapiro (2014):

Proponho que uma linguagem formal é um *modelo matemático* de uma linguagem natural mais ou menos no mesmo sentido que, digamos, uma coleção de pontos materiais é um modelo de

¹⁰ Trecho original: “To put it graphically, as a pluralist, I wish to say that $A, \neg A \vdash_C B$; but A and $\neg A \not\vdash_R B$. A and $\neg A$ together, *classically* entail B , but A and $\neg A$ together do not *relevantly* entail B . On the other hand Carnap wishes to say that $A, \neg_C A \vdash B$, but $A, \neg_R A \not\vdash B$. A together with its *classical* negation entails B , but A together with its *relevant* negation need not entail B .”

¹¹ Trecho original: “Pluralism is not inconsistent with there being favourites among the plurality of logics.”

um sistema de objetos físicos, e uma máquina de Turing é um modelo matemático de uma pessoa seguindo um algoritmo, ou talvez um dispositivo de computação. Em outras palavras, uma linguagem formal exibe certas características das linguagens naturais, enquanto ignora, simplifica ou idealiza outras características.¹² (p. 46, grifo no original tradução nossa).

O pluralismo surge quando temos modelos diferentes, por vezes incompatíveis, que representam a linguagem natural. Ou seja, há pelo menos duas lógicas que modelam corretamente a noção vaga de consequência lógica.

Uma vez que percebemos que lógicas são meramente modelos da relação de consequência na linguagem natural, podemos nos perguntar se poderia haver duas lógicas tais que (i) a lógica se aplica à mesma linguagem, e envolvem a mesma interpretação da divisão lógica/não lógica; (ii) as lógicas são incompatíveis, ou seja, elas validam diferentes conjuntos de inferências; (iii) as lógicas são, considerando todas as coisas, modelos igualmente bons de consequência lógica na linguagem natural; e (iv) não existe terceira lógica tal que esta lógica é um melhor modelo de consequência lógica do que as duas lógicas concorrentes.¹³ (COOK, 2010, p. 501, tradução nossa).

Tendo diferentes lógicas validando diferentes conjuntos de inferências (ii),¹⁴ *caso haja* de fato duas lógicas que cumpram isso, então teríamos presente a ideia essencial de pluralismo explicada anteriormente.

¹² Trecho original: “I propose that a formal language is a mathematical model of a natural language in roughly the same sense as, say, a collection of point masses is a model of a system of physical objects, and a Turing machine is a mathematical model of a person following an algorithm, or perhaps a computing device. In other words, a formal language displays certain features of natural languages, while ignoring, simplifying, or idealizing other features”.

¹³ Trecho original: “Once we realize that logics are merely models of the consequence relation in natural language, we might wonder whether there could be two logics such that (i) the logics apply to the same language, and involve the same interpretation of the logical / nonlogical divide; (ii) the logics are incompatible – that is, they validate different sets of inferences; (iii) the logics are, all things considered, equally good models of logical consequence in natural language; and (iv) there is no third logic such that this logic is a better model of logical consequence than the two competing logics”.

¹⁴ A partir de agora, a numeração romana faz referência à numeração na citação de Cook, e não às posições apresentadas no começo da seção.

Por (iii) e (iv) teríamos equipolência, já que não haveria uma “lógica do desempate”. Por (i) temos a suposição de que há apenas uma linguagem, e sabemos que a validade nessa abordagem é relativa ao fenômeno que pretende modelar, apesar de ser uma noção única e vaga. Então, Cook indaga, é possível que haja pelo menos duas tais lógicas que cumpram todos esses requisitos? Caso positivo, teríamos algo na direção do que ele chama de Pluralismo Lógico Substancial (*Substantial Logical Pluralism*).

3.3. Relativismo lógico

Relativismo na lógica, assim como em outros domínios de investigação, costuma ser prontamente rejeitado. Como até agora usamos a noção de “ser relativo a” diversas vezes, então cabe perguntar o que precisamente significa essa relatividade. Cook (2010) sugere que “Alguém é relativista sobre um fenômeno particular X se e somente se alguém pensa que a explicação correta de X é uma função de algum conjunto de fatos distintos Y”¹⁵ (ibid, p. 492, tradução nossa).

A resposta para a questão se relativismo e pluralismo lógico podem ser vistos como independentes, ou não, parece apontar na direção de que sim, apesar de ser a intersecção de ambos que gera teses relevantes. Ou seja, num relativismo sem pluralismo poderíamos simplesmente ter uma visão monista, desde que um fenômeno X seja relativo a um Y, porém que haja apenas um Y do qual esse fenômeno pode ser relativo. Por exemplo, é como se houvesse um planeta onde a religião é relativa à cultura, mas existe apenas uma cultura no planeta e, logo, apenas uma religião.

Já um pluralismo sem relativismo seria como ter um conjunto fixo de fatos Y do qual diversos fenômenos X são relativos. Em continuação ao exemplo anterior, seria agora o caso de haver outros fenômenos, além da religião, relativos à única cultura de tal planeta.

Entretanto, essas duas formulações quando aplicadas à noção de consequência lógica não parecem tão interessantes para o pluralismo

¹⁵ Trecho original: “One is a relativist about a particular phenomenon X if and only if one thinks that the correct account of X is a function of some distinct set of facts Y”.

lógico, já que no primeiro caso é um monismo e, no segundo caso, diversas formulações de consequência lógica para interpretar apenas um conjunto fixo de fatos. Ou seja, as noções de validade seriam relativas apenas a uma linguagem, ou a um caso, ou a um contexto, ou a uma divisão terminológica; enfim, o que quer que gostaríamos de colocar como referencial para escolha entre diferentes noções de validade e, por consequência, diferentes lógicas.

Ainda outra abordagem para tratar da distinção entre relativismo e pluralismo é proposta por Bueno (2008). Ele sugere que há um fator de incomensurabilidade presente apenas no relativismo, isto é, não haveria um referencial para avaliar entre os diferentes sistemas lógicos. Sua proposta pluralista, o modalismo, evitaria esse problema já que os referenciais para escolher entre lógicas seriam os domínios de investigação e, assim, teríamos um critério para decidir sobre a adequabilidade de lógicas em relação ao domínio de investigação que pretende tratar.

Em contrapartida, poderíamos dizer que essa é só mais uma espécie de relativismo, já que a adequação de lógicas ainda seria relativa aos domínios de investigação. Esse desacordo só nos mostra que o que se entende por relativismo em lógica é ainda bastante incerto, se precisa ou não ter um componente de incomensurabilidade, ou se pode apenas ser desmistificado para um conceito que não nos leve a teses triviais.

4. Algumas objeções

Numa primeira leitura parece fácil convencer-se a adotar uma perspectiva pluralista sobre lógica. Com efeito, essa impressão é até usada como o argumento das aparências a favor da tese, já que por parecer imediatamente verdadeira, faria sentido adotá-la caso nos falte razões para recusá-la. Porém, essas razões existem e não são descartadas com facilidade. Nessa seção serão abordadas algumas objeções ao pluralismo baseado em casos; a objeção da mudança de significado e a objeção sobre a trivialidade da tese, que se aplica a uma variedade de perspectivas pluralistas.

4.1. Objeção ao Pluralismo Baseado em casos

Uma das críticas ao pluralismo baseado em casos é que, ao impor restrições clássicas às noções de consequência lógica, estaríamos “pegando carona” no sistema clássico e, portanto, perdendo de vista todo o propósito de adotar uma perspectiva pluralista, já que nem todas as noções de consequência lógica desejáveis cumprem as restrições de necessidade, normatividade ou formalidade.

O ponto principal de desenvolver lógicas não clássicas é o suposto reconhecimento de que algumas inferências clássicas falham no teste de necessidade [...]”¹⁶ (BUENO & SHALKOWSKI, 2009, p. 305, tradução nossa).

Além disso, outro problema é a quantificação sobre *todo caso* na Tese Generalizada de Tarski. Por um lado, se a quantificação for irrestrita, então na medida em que aceitamos todos os casos incompatíveis, deixamos de aceitar qualquer lei lógica como universalmente verdadeira e, assim, a tese colapsaria num niilismo lógico. Ou seja, não haveria uma implicação formal que preservasse a verdade em *todos* os casos. Por outro lado, se a quantificação for restrita, então poderíamos validar qualquer caso como bem quisermos, já que bastaria esquecer os outros casos que o anulariam, pois não há critério para estabelecer o que pode ser ou não quantificado. Dessa forma, teríamos um universalismo lógico.¹⁷

4.2. Objeção da mudança de significado

Uma das principais objeções às perspectivas pluralistas diz respeito à mudança de significado, isto é, na medida em que adotamos diferentes lógicas estamos falando de coisas diferentes, de modo que não há desacordo genuíno entre elas, pois tratam objetos diferentes. Geralmente essa objeção é atribuída a W. Quine:

Minha visão desse diálogo é que nenhuma das partes sabe do que está falando. Pensam que estão falando sobre negação, “¬”,

¹⁶ Trecho original: “The very point of developing non-classical logics is the supposed recognition that some classical inferences fail the necessity test.”.

¹⁷ A réplica de Beall e Restall pode ser encontrada em *Logical Pluralism* (2006), p. 92.

“não”; mas certamente a notação deixou de ser reconhecível como negação quando passaram a considerar algumas conjunções da forma “ $p \wedge \neg p$ ” como verdadeiras, e pararam de considerar tais sentenças como implicando todas as outras. Aqui, evidentemente, está a situação do lógico desviante: quando ele tenta negar a doutrina, apenas muda de assunto.¹⁸ (QUINE, 1986, p. 81, tradução nossa).

Se usarmos os mesmos termos lógicos, como a negação, como podemos garantir que estamos falando sobre os mesmos princípios lógicos? No caso do princípio de não contradição, $\neg(p \wedge \neg p)$, a lógica clássica o aceita como verdadeiro em todas as interpretações, enquanto a lógica paraconsistente não o faz, isto é, pode haver alguma instância de $p \wedge \neg p$ que tenha valor designado. Então, estamos nos referindo ao mesmo princípio quando usamos lógica clássica e lógica paraconsistente para falar de não contradição?

Haack (1978) identifica duas principais maneiras em que a variação de significado ocorre em diferentes teorias lógicas: ou o significado dos conectivos lógicos varia ou o significado de ‘válido’ varia. Isso está em harmonia com o que foi exposto acerca das perspectivas pluralistas, de modo que mesmo que haja variação de significado em algum aspecto lógico, seja a terminologia ou a noção de validade, ainda assim haveria desacordo entre as lógicas; nos resta estabelecer critérios para decidir se esse desacordo é genuíno ou não.

Essa objeção não afeta as perspectivas monistas, pois havendo apenas uma única lógica verdadeira, estaríamos sempre nos referindo ao mesmo assunto. Uma possível solução para pluralistas seria simplesmente aceitar a conclusão de que não há desacordo genuíno entre os defensores de diferentes lógicas, e que os princípios lógicos podem ter mais de uma formulação correta. Entretanto, isso parece um pouco descuidado, já que pode nos levar a teses pluralistas triviais, tópico da próxima subseção.

¹⁸ Trecho original: “My view of this dialogue is that neither party knows what he is talking about. They think they are talking about negation, ‘ \neg ’, ‘not’; but surely the notation ceased to be recognizable as negation when they took to regarding some conjunctions of the form ‘ $p \wedge \neg p$ ’ as true, and stopped regarding such sentences as implying all others. Here, evidently, is the deviant logician’s predicament: when he tries to deny the doctrine he only changes the subject.”

4.3. Objeção da trivialidade

Um aspecto sutil de perspectivas pluralistas é dizer qual o limite do que pode ser aceito como lógica correta. Isto é, que fatores são escolhidos para determinar a existência de pelo menos duas lógicas corretas. Vimos que isso pode ser feito por meio da adequabilidade a casos ou a fenômenos, por exemplo (mas não só). No entanto, não fica claro em que medida isso gera, ou não, um pluralismo significativo, isto é, que afirme mais do que o fato de haver muitas lógicas.

No sentido mais amplo possível, uma visão pluralista meramente afirma que existem muitas coisas de um determinado tipo, mas não nos chamaríamos de ‘pluralistas de mamíferos’ apenas porque acreditamos que os cães são mamíferos e os gatos são mamíferos. Isso seria uma proliferação inútil de jargão. Se ‘legitimidade’ é tão fácil de alcançar, a preocupação é que essas formas de pluralismo lógico são como o pluralismo dos mamíferos: obviamente verdadeiras, mas enfadonhas.¹⁹ (CARET, 2019, p. 3, tradução nossa).

Caret aponta para as falhas estruturais de perspectivas pluralistas, ou seja, o que tem as sustentado até então parece ter poucas evidências, além da intuição. No entanto, a crítica de Caret é bastante construtiva, pois motiva uma tentativa de determinar que tipo de evidências seriam razoáveis para uma defesa do pluralismo lógico.

5. Considerações finais

A proposta deste artigo foi apresentar criticamente o que é ser pluralista sobre lógica. Começamos expondo as motivações para criação de lógicas não-clássicas e como estão intimamente relacionadas ao surgimento do pluralismo lógico. A escolha de explicar apenas o pluralismo baseado em casos e a abordagem de lógica como modelo se dá por dois

¹⁹ Trecho original: “In the broadest possible sense, a pluralistic view merely claims that there are many things of a given kind, but we would not call ourselves ‘mammal pluralists’ just because we believe that dogs are mammals and cats are mammals. That would be a pointless proliferation of jargon. If ‘legitimacy’ is too easy to come by, the worry is that these forms of logical pluralism are like mammal pluralism: straightforwardly true, but boring”.

principais fatores. O primeiro é bibliográfico, já que Beall e Restall possuem o mérito de reavivar a discussão acerca do pluralismo lógico e, portanto, a proposta da dupla é bastante conhecida e vista como um bom ponto de partida. Segundo, por afinidade pessoal, a proposta de Shapiro e Cook é atualizada e inclui boa parte da literatura sobre o tema, apresentando críticas e propostas de soluções para as objeções mais comuns.

O aspecto relevante e desejado aqui foi de alertar que é preciso tomar cuidado ao se declarar pluralista sobre lógica, porque dependendo de como se faz isso pode ser que estejamos apenas afirmando o óbvio: “existem muitas lógicas”. Assim sendo, é preciso moderar o impulso da intuição e refletir, dentre as propostas atuais, qual (e se uma) delas consegue estabelecer bons limites do que se deve ou não aceitar como um sistema lógico correto e onde mora a rivalidade entre diferentes lógicas. Além disso, as objeções são apresentadas a fim de chamar a atenção aos problemas levantados tanto por monistas como por pluralistas. Em suma, foi oferecido um panorama do que tem sido debatido em filosofia da lógica.

Referências

- Beall, J. C.; Restall, G. 2006 *Logical Pluralism*. New York: Oxford University Press.
- Beall, J. C.; Restall, G. 2000. Logical pluralism. *Australasian journal of philosophy* 78(4): 475–493.
- Bueno, O. 2008. Relativism and Scepticism. *International Journal of Philosophical Studies* 16: 247–254.
- Bueno, O.; Shalkowski, A. 2009. Modalism and logical pluralism. *Mind* 118(470): 295–321.
- Caret, C. 2021. Why logical pluralism? *Synthese* 198(20):4947–4968.
- Cook, R. 2010. Let a thousand flowers bloom: A tour of logical pluralism. *Philosophy Compass* 5(6): 492–504.
- Haack, S. 2002. *Filosofia das lógicas*. São Paulo: Editora Unesp.
- Hjortland, O. 2013. Logical pluralism, meaning-variance, and verbal disputes. *Australasian journal of philosophy* 91(2): 355–373.
- Quine, W. 1986. *Philosophy of logic*. Harvard University Press.
- Restall, G. 2002. Carnap’s tolerance, meaning, and logical pluralism. *The Journal of Philosophy* 99(8): 426–443

- Russell, G. 2015. The justification of the basic laws of logic. *Journal of Philosophical Logic* 44(6): 793–803.
- Russell, G. 2019. Logical Pluralism. In: Zalta, N. (ed.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2019. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2019/entries/logical-pluralism/>. Acesso em: 20.01.2022.
- Shapiro, S. 2014. *Varieties of logic*. New York: Oxford University Press.

Dialeteísmo e o problema do paradoxo do Mentiroso

JÉSSICA GONÇALVES RODRIGUES¹

1. Introdução

Os paradoxos semânticos, como o paradoxo do Mentiroso, são argumentos aparentemente válidos, e com premissas aparentemente verdadeiras, que levam à contradição. Sua capacidade de surgir por meio de recursos básicos das línguas naturais, faz com que seja tomado como a principal motivação da abordagem dialeteísta. O dialeteísmo é a tese que defende a existência de algumas contradições verdadeiras (dialeteias). Segundo Graham Priest, um de seus maiores expoentes, o Mentiroso evidencia a presença de uma contradição verdadeira. E para melhor lidar com o paradoxo, o dialeteísmo oferece uma resposta natural: a preservação dos recursos naturais e intuitivos que levam à contradição. Contudo, para salvaguardar esses recursos e representar contradições sem trivialidade, isto é, sem aceitar que tudo é verdadeiro, o dialeteísmo se vale de uma lógica paraconsistente, a Lógica do Paradoxo (LP), desenvolvida pelo próprio Priest.

De maneira geral, LP é considerado um sistema formal adequado para atender aos propósitos do dialeteísmo: representar contradições verdadeiras sem trivialidade. Mas para que isso seja possível, além de ser uma lógica paraconsistente, a sua negação deve ser um operador formador de contradição (ofc). Frente a isso, a partir dos argumentos de Melo e Arenhart (2020), este texto pretende evidenciar que a negação de LP não consegue garantir o sentido de contradição exigido pelo

¹ Graduanda do Curso de Filosofia da Universidade Federal do Maranhão.
jessica.rodrigues03@outlook.com.

dialeteísmo e, ao mesmo tempo, manter o caráter paraconsistente de LP.

A fim de cumprir com o presente objetivo, começaremos por apresentar um panorama geral sobre o paradoxo do Mentiroso. Após o breve exposto, serão mostradas duas abordagens contemporâneas que buscam oferecer um tratamento consistente ao paradoxo, a saber, as abordagens de Alfred Tarski e Saul Kripke. Resumidamente, Tarski oferece como solução para o Mentiroso um tratamento em línguas semanticamente abertas, fazendo uso de uma separação entre linguagem-objeto e metalinguagem. Por outro lado, Kripke oferece como solução para o Mentiroso um tratamento em línguas semanticamente fechadas, por meio do uso de lacunas de valores de verdade (*truth-value gaps*). Será pontuado também como tais abordagens sofreram críticas por restringirem princípios intuitivos das línguas naturais. Em linhas gerais, a abordagem de Tarski é criticada por não refletir as intuições do predicado verdade em línguas ordinárias. Já a abordagem de Kripke é criticada pela perda de seu poder expressivo, considerando o problema da vingança do Mentiroso. Na sequência, falaremos sobre o fenômeno da vingança e como pode ser utilizado como um ponto favorável para o dialeteísmo.

Para tanto, estabeleceremos as principais noções do dialeteísmo e, logo em seguida, a Lógica do Paradoxo (LP). E para finalizar, elencaremos duas críticas à noção dialeteísta de LP. A primeira crítica é a de Hartley Slater (1995). Em sua perspectiva, a negação em LP não opera como um operador formador de contradição (*ofc*), como pretendido pelos dialeteístas, mas um operador formador de subcontrárias, tal como apresentado no quadrado de oposições da lógica tradicional. A segunda crítica é proposta por Melo & Arenhart (2020) que vai além dos argumentos de Slater, evidenciando que a resposta de Priest para Slater é insatisfatória. Partindo das críticas de Slater sobre a negação de LP, Melo & Arenhart defendem que o paradoxo do Mentiroso, ao ser tomado como uma contradição (contradição enquanto contraditoriedade tal como o quadrado de oposições), põe em xeque o caráter paraconsistente de LP. Portanto, “LP não consegue representar (ou modelar) a essência do Mentiroso [...] Nesse sentido, o dialeteísmo

não pode cumprir com a sua promessa de modelar o Mentiroso sem trivialidade”. (MELO, ARENHART, 2016, p. 47).

2. Paradoxos: o caso do Mentiroso

Os paradoxos, de maneira geral, são problemas bastante intuitivos, ao mesmo tempo que, são complexos e responsáveis por exercer um grande impacto na lógica e filosofia da lógica. Devemos isso, em grande parte, às inúmeras tentativas de soluções que obtiveram ao longo de quase dois mil anos. Em uma tentativa de definir os paradoxos, podemos declarar que são “argumentos aparentemente válidos que levam de premissas aparentemente verdadeiras para conclusões aparentemente falsas” (CARDOSO, 2018, p. 11). Dito de outra forma, um paradoxo surge quando forçosamente aceitamos a sua conclusão por seguir regras inferenciais e ser constituído de premissas que aparentam ser verdadeiras. O autor acrescenta em outro texto que,

em alguns contextos, por exemplo, dizemos que algo é paradoxal quando envolve contradição [...] em outros contextos, dizemos que algo é paradoxal no sentido de que é um caminho sem saída, um impasse, um enigma sem solução [...] costumamos dizer ainda que alguns objetos e eventos são paradoxais, no sentido de que são absurdos. (CARDOSO, 2010, p. 05-06).

De fato, o termo “paradoxo” pode ter seu sentido inesgotável, além de ser aplicado em diferentes usos na linguagem. Dentre os inúmeros casos de paradoxos, podemos citar os paradoxos semânticos. Grosso modo, esses são derivados a partir do comportamento de noções semânticas, como o conceito de verdade, próprios de uma língua natural. E um exemplo de destaque de paradoxo desse tipo é o paradoxo do Mentiroso.

Sumariamente, o Mentiroso pode ser construído em língua natural de forma bem simples. Uma versão simples do paradoxo pode ser obtida por meio da *sentença ou paradoxo do mentiroso simples* (SMS):

Esta sentença é falsa.

Nesta versão, temos um caso bem ilustrativo de sentença que atribui falsidade a ela mesma. Isso fica bem perceptível pela autorreferência promovida pelo termo demonstrativo “esta”. No caso da sentença acima, o que nos interessa é saber qual é o valor de verdade de SMS. Se supomos que SMS seja verdadeira, então é falsa, pois ela diz de si mesma exatamente isso. Por outro lado, se supomos que seja falsa, então é verdadeira, uma vez que diz de si mesma que é falsa. Logo, SMS é verdadeira se e somente se é falsa.

Acontece que por não conseguirmos atribuir verdade e falsidade de maneira consistente à sentença do mentiroso simples, somos inclinados a pressupor que seja mais intuitivo e fácil acreditar que, ao invés de aceitar uma contradição, SMS é nem verdadeira nem falsa (*i.e.*, uma lacuna de valor-verdade (*gap*)). Nesse sentido, SMS pode ser reconstruída da seguinte maneira:

Esta sentença não é verdadeira.

por “não é verdadeira” podemos entender como “falsa ou nem verdadeira nem falsa”. A essa versão denominamos *sentença ou paradoxo do mentiroso estendido* (SME). Nesse caso, o que nos interessa também é a pergunta pelo valor de verdade da sentença. Vamos supor, primariamente, que SME seja verdadeira. Se ela é verdadeira, então não é verdadeira, pois o que ela diz de si mesma é o caso. Agora, se supomos que ela não é verdadeira, então é verdadeira, já que ela alega exatamente isso. Logo, SME é verdadeira se e somente se não é verdadeira. O ponto aqui é que o Mentiroso estendido ao fazer uso do recurso de lacunas (*gaps*), leva novamente ao que esse recurso deveria evitar: uma contradição.

Essa característica do Mentiroso sobreviver às tentativas consistentes pode ser denominada de *vingança do mentiroso*.² É o movimento da vingança que permite ao mentiroso evocar uma difícil escolha entre a preservação da completude expressiva da linguagem ou a inconsistência. Por isso, tal fenômeno torna-se atraente por uma abordagem em particular, o dialeteísmo. A sua objeção às teorias consistentes surge da certeza, por parte de seus defensores, de que é a única teoria capaz de lidar com o mentiroso de forma natural; em outras palavras, a única

² Mais detalhes sobre o fenômeno da vingança do mentiroso na seção 4.

abordagem capaz de lidar com o mentiroso em suas diferentes manifestações nas línguas semanticamente fechadas, sem restringir ou limitar a completude expressiva da linguagem.

No mais, além da abordagem dialeteísta, há outros tratamentos que buscam encarar o Mentiroso desde a sua origem, mesmo que sem sucesso. Contudo, dentre a gama de possibilidades a serem mencionadas, o foco será sobre teorias mais atuais. Desse modo, na próxima seção, veremos duas abordagens que são bastante conhecidas na literatura sobre o tema.

3. Alguns tratamentos consistentes

Durante a contemporaneidade surgiram alguns tratamentos que tinham por objetivo oferecer uma resposta consistente para os paradoxos semânticos, considerando os recursos da lógica matemática. A seguir, será abordado de maneira geral as abordagens de Tarski e Kripke que se inserem em tal contexto.

3.1. Alfred Tarski

Apesar de não oferecer uma solução em sentido estrito para o Mentiroso, Tarski ofereceu um importante diagnóstico para se pensar em uma possível solução. O seu ponto de partida surge da sua preocupação em fornecer uma definição satisfatória do conceito de verdade, pois são encontradas diversas concepções de verdade e falsidade em obras filosóficas ou em discussões promovidas por filósofos. Nas línguas naturais, o termo “verdadeiro” apresenta ambiguidade, e nem mesmo as diferentes discussões sobre o conceito conseguiram fazer com que a ambiguidade desaparecesse. Então, visando fornecer uma definição satisfatória e precisa do conceito de verdade, Tarski utilizou como base de sua definição as intuições da concepção clássica da verdade que são expressas pela seguinte máxima de Aristóteles: “dizer do que é que não é, ou do que não é que é, é falso, enquanto que dizer do que é que é, ou do que não é que não é, é verdadeiro”.³ Contudo, Tarski considerava que as

³ ARISTÓTELES, *Metafísica*, livro Γ (ou livro IV) 1011b 23.

intuições de verdade da concepção clássica não são suficientemente claras e precisas. Sendo assim, com intuito de capturá-las, em seu artigo “O conceito de verdade nas linguagens formalizadas” (1933), o autor se dedica a fornecer uma *definição satisfatória da concepção de verdade*.

Para ser satisfatória, a definição de verdade deve cumprir dois requisitos básicos: ser *materialmente adequada* e *formalmente correta*. De acordo com Tarski (2007, pp. 159-160), uma definição é materialmente adequada se busca apreender às intuições da concepção clássica da verdade que são expressas pela máxima de Aristóteles. Nesse sentido, para expressar a definição de verdade como materialmente adequada, Tarski elaborou o seu esquema (T).

Esquema T: X é verdadeira se e somente se p .

em que p representa uma sentença qualquer da linguagem-objeto, e X representa o nome da sentença que p se refere como sendo verdadeira. Considerando a sentença “a neve é branca” e fazendo uso do esquema (T), constataremos que a sentença “a neve é branca” só é verdadeira se e somente se a neve é branca. A rigor, uma definição é materialmente adequada se ela implica todas as instâncias do esquema. E cada instância do esquema representará uma definição parcial da definição de verdade.

Sobre o critério de correção formal, Tarski sentiu a necessidade de oferecer algumas condições para preservar as intuições da concepção clássica (como expressa na máxima de Aristóteles referenciada acima), a fim de garantir mais precisão e consistência à teoria da verdade. Susan Haack acrescentou que Tarski desejava preservar a “estrutura da linguagem na qual a definição de verdade deveria ser dada, os conceitos que podem ser empregados na definição, e as regras formais às quais a definição deve se conformar” (HAACK, 2002, p. 147).

E para que isso seja possível, como mencionado antes, algumas condições precisam ser levadas em consideração: 1) a definição de verdade deve ser relativa a uma linguagem para a qual se vai definir verdade; 2) a linguagem na qual a definição será dada deve ter sua sintaxe formalmente especificada; 3) a linguagem para qual se deseja definir verdade deve ser semanticamente aberta, ou seja, uma linguagem que não contém predicados semânticos como ‘verdadeiro’ e ‘falso’, que resultam

em autorreferência, isto é, no fato da sentença falar sobre si mesma; e, por fim, 4) a definição de verdade em L terá de ser dada em uma metalinguagem M .

Resumidamente, o diagnóstico obtido por Tarski revela que os paradoxos semânticos surgem nas línguas naturais por duas condições: o caráter *semanticamente fechado* das línguas naturais, e a aceitação das leis da lógica. Para não alterar as leis da lógica, a linguagem objeto da definição deve ser semanticamente aberta; i.e, ela não deve ter predicados semânticos, como verdadeiro e falso, que se referem às suas próprias expressões. E com isso, a definição de verdade em L (linguagem para qual se define o predicado-verdade) deve ser dada em uma metalinguagem M (linguagem na qual a definição é construída). Portanto, as antinomias, como a do Mentiroso, podem ser evitadas por meio do recurso da metalinguagem. Contudo, a proposta de Tarski acabou fornecendo para os paradoxos semânticos uma resposta formal e não filosófica, o que levou sua teoria a sofrer críticas devido a sua artificialidade (cf. HAACK, 2002, pp. 195-196).

3.2. Saul Kripke

Diante da resposta não satisfatória e convincente filosoficamente de Tarski ao Mentiroso, Saul Kripke oferece aos paradoxos semânticos um tratamento em linguagens semanticamente fechadas. Em sua perspectiva, os paradoxos não dependem do caráter autorreferencial das línguas naturais, mas de elementos extrínsecos à semântica e à sintaxe (elementos não linguísticos, empíricos, circunstanciais). Dessa forma, “seria infrutífero buscarmos um critério intrínseco (sintático ou semântico) que nos permitisse isolar as sentenças paradoxais” (MELO, 2012, p. 116). E se é infrutífero falarmos em um critério intrínseco para o Mentiroso, a autorreferência não se torna o seu grande problema.

Haja vista, a proposta de Kripke para o Mentiroso corresponde a um tratamento alternativo do oferecido pelo Tarski. Segundo Kripke, para evitar o Mentiroso, além de fazer uso de línguas semanticamente fechadas, é necessário adotar lacunas de valores de verdade (*truth-value gaps*). E para melhor lidar com lacunas, o autor propõe uma *interpretação parcial do predicado de verdade*.

(Def.): Seja uma linguagem L , sem predicado de verdade, e um domínio D de uma estrutura, tomemos P como sendo um predicado parcialmente definido se e somente se sua interpretação for dada por um par $(S1, S2)$ de subconjuntos disjuntos do domínio D . Sendo $S1$ a extensão e $S2$ a antiextensão de P .

As sentenças pertencentes a $S1$ são verdadeiras, as pertencentes a $S2$ falsas, e as que pertencem ao complemento da união de $S1$ e $S2$ são as sentenças nem verdadeiras nem falsas (*gaps*). Kripke estende a linguagem L para uma linguagem L^* por meio da ampliação do predicado verdade $T(x)$, cuja interpretação pode ser parcialmente definida em $(S1$ e $S2)$. Em consequência, é construída uma hierarquia de interpretações que tem no seu primeiro nível todas as expressões da linguagem L^* , definidas em um domínio D , com exceção daquelas que contém o predicado verdade. Pois o predicado verdade é indefinido em tal nível (intuitivamente, isso corresponde às situações em que certo indivíduo não conhece o termo ‘verdade’). Destarte, na linguagem L , nível zero da hierarquia, se encontram todas as sentenças que não estão ligadas à verdade ou que resultam de composições por meio de operadores lógicos.

Já em relação aos níveis e suas interpretações, cada sentença receberá como valor de verdade tanto o predicado ‘verdadeiro’ como o ‘falso’. Em seu nível zero, manterá esses valores ao modo que surgirão novas sentenças que até então eram tidas como indefinidas e que receberão esses valores até alcançarem o chamado *ponto fixo*. No ponto fixo, as sentenças que podem entrar na extensão ou na antiextensão do predicado-verdade já se encontram nesse ponto, de modo que o predicado verdade não será alterado nos níveis subsequentes ao ponto fixo. Melhor dizendo, o valor de verdade (ou sua falta de valor de verdade) de qualquer sentença, no ponto fixo, permanecerá invariável nos níveis seguintes da interpretação. Como resultado, temos que a interpretação do predicado-verdade no ponto fixo é a mesma interpretação do nível subsequente. Assim, podemos concluir que a interpretação da linguagem L no ponto fixo é semanticamente fechada.

Com base na exposição sobre a interpretação parcial do predicado-verdade e, conseqüentemente, da noção de ponto fixo, é importante

mencionar duas definições que são formalmente precisas: sentenças fundadas e sentenças paradoxais.

Temos que uma sentença *s* será *fundada* se e somente se recebe um valor de verdade no *ponto fixo minimal*, de outro modo, a sentença *s* será *infundada* ([1975], p. 706). Como mencionado, nem todas as sentenças são fundadas, há aquelas que são consideradas infundadas por possuírem predicados de verdade, seja porque simplesmente não receberão (sendo consideradas verdadeiras ou falsas) um valor de verdade, seja porque ainda não possuem condições de recebê-lo. Essas sentenças infundadas manifestam lacunas de valor-verdade (*truth-value gaps*), ou seja, não são nem verdadeiras nem falsas. Na perspectiva de Kripke, há aquelas sentenças que são verdadeiras, as que são falsas e aquelas que são nem verdadeiras nem falsas. Sentenças como a do Mentiroso são infundadas na abordagem aqui discutida.

Por outro lado, uma sentença *s* é *paradoxal* se e somente se não recebe um valor de verdade em nenhum ponto fixo. Significa dizer que não será possível atribuir um valor de verdade à sentença *s* de maneira consistente ([1975], p. 708).

Repetindo uma metáfora comum, o Mentiroso cai nas brechas entre o verdadeiro e o falso, por se expressar através de sentenças infundadas; uma vez nas brechas não poderá sair, justamente por se expressar através de sentenças paradoxais no sentido definido por Kripke. (MELO, 2015, p. 397)

Tendo isso em vista, podemos concluir que, na teoria kripkiana, as sentenças do Mentiroso correspondem às chamadas sentenças infundadas. Isto é, ao chegarem no ponto fixo não entram nem na extensão nem na antiextensão do predicado de verdade. Essas sentenças simplesmente não possuem valores de verdade. Por fim, e não menos importante, vale destacar que ao assumir lacunas, a abordagem de Kripke sofre com o fenômeno da vingança do Mentiroso. Esse fenômeno faz com que sua teoria não tenha êxito sobre o Mentiroso.

4. A vingança do mentiroso

A vingança do Mentiroso surge a partir de recursos que são colocados para evitar que o Mentiroso leve à inconsistência. Logo, independentemente de qual seja a solução proposta para o Mentiroso, é possível usá-la para chegar à contradição. Um exemplo de solução sugerida para evitar inconsistência é a adoção de lacunas de valor-verdade (*gaps*), como propõe a abordagem kripkiana. Se tentarmos resolver a sentença do Mentiroso apelando para lacunas, podemos alcançar outra forma do paradoxo usando os próprios termos da solução. Para ficar mais claro, recordemos a SME:

Esta sentença não é verdadeira.

Ocorre que afirmar que uma sentença “não é verdadeira” é a mesma coisa de afirmar que ela é “não-verdadeira”, e isso equivale a dizer que a sentença é falsa ou nem verdadeira nem falsa. Com base nessa ideia, podemos reescrever SME da seguinte maneira:

Esta sentença é falsa ou nem verdadeira nem falsa.

Aqui “nem verdadeira nem falsa” é um recurso semântico utilizado para solucionar o Mentiroso. Nesse caso, o ponto é que recorrer a SME como uma estratégia para apresentar uma resposta natural para o Mentiroso leva novamente a uma contradição. Como vimos anteriormente, se a sentença for falsa, então é verdadeira; se ela for nem verdadeira nem falsa, então é verdadeira; mas, se ela for verdadeira, então é falsa ou nem verdadeira nem falsa. Assim, a estratégia de assumir lacunas de valores de verdade para propor uma nova caracterização do Mentiroso, leva a construção de uma nova formulação do paradoxo ainda mais reforçado, isso porque a caracterização faz o caminho inverso: atua contra a solução. Nisto reside o caráter resiliente do Mentiroso. Portanto, a adoção de lacunas parece não ser a melhor estratégia para evitar a inconsistência a partir do Mentiroso.

No entanto, apesar do fenômeno da vingança se apresentar como um ponto negativo para teorias que assumem lacunas, em alternativa, se apresenta como um ponto positivo para outra abordagem, a dialética.

4.1. Vingança do Mentiroso e dialeteísmo

O fenômeno da vingança do Mentiroso torna-se um ponto positivo para a abordagem dialeteísta. Isso ocorre pelo simples fato do paradoxo do Mentiroso, por meio do movimento da vingança, evocar uma escolha entre a completude expressiva (o poder de expressar todos os conceitos presentes na linguagem) ou a consistência. Se porventura optamos pela completude expressiva da linguagem, perdemos a consistência. Já se optamos pela consistência, limitamos a força expressiva da linguagem. Na perspectiva dialeteísta, a vingança corrobora com a tese dialeteísta: a completude expressiva é mantida (algo desejável, considerando os aspectos das línguas naturais) ao custo de aceitarmos que há contradições verdadeiras (algo natural, na perspectiva dialeteísta).

A vingança, não obstante, é um dos argumentos que favorece o dialeteísmo frente às abordagens consistentes como de Tarski e Kripke. O argumento dos dialeteístas frente às abordagens supracitadas baseia-se no dilema entre a completude expressiva da linguagem e a consistência. Nesse sentido, segundo Graham Priest, o fecho semântico nos conduz ao desfecho de que dialeteias (contradições verdadeiras) são possíveis, o que é um fato descartado pela teoria tarskiana. Sendo assim, ao não restringir a teoria às linguagens semanticamente abertas, o dialeteísmo teria vantagem sobre a abordagem de Tarski, considerando a “naturalidade” (não artificialidade) da proposta.

A abordagem dialeteísta também seria capaz de lidar com linguagens semanticamente fechadas sem perder a completude expressiva da linguagem, ao contrário do que ocorre na abordagem de Kripke. Tendo isso em vista, como apontado anteriormente, teria a vantagem de manter a completude expressiva ao custo de aceitar que há contradições verdadeiras (um custo baixo, na concepção dialeteísta). Assim, caso surja uma nova versão do Mentiroso, essa será assegurada pela abordagem dialeteísta, uma vez que tal teoria preza pela preservação do poder expressivo da linguagem em detrimento da consistência.

No fim das contas, o caráter resiliente do Mentiroso demonstra que a vingança “coloca limites na expressividade da teoria de modo que ou expressamos tudo que queremos permitindo inconsistências na teo-

ria ou mantemos a consistência limitando a força expressiva da teoria” (MELO, 2017, p.65). Um exemplo disso é a SME. O argumento da vingança mostra que não é possível salvar a inconsistência do conceito de verdade em SME. Caso desejamos que isso ocorra, precisamos escolher entre dois caminhos: (i) expressar o Mentiroso Estendido de forma inconsistente, (ii) ou assumir que há conceitos na linguagem que não podem ser expressados.

5. Dialeteísmo

O dialeteísmo é a posição filosófica que defende a existência de algumas contradições verdadeiras (dialeteias). Por dialeteias entende-se uma sentença, enunciado ou portador de verdade, α , e sua negação, $\neg\alpha$, como sendo ambas verdadeiras, isto é, aglutações de valores de verdade (*truth-value glut*). Uma das principais motivações para a abordagem dialeteísta são os paradoxos semânticos, como o paradoxo Mentiroso. Além de tais paradoxos, podemos citar outros exemplos de paradoxos, como os que envolvem vaguidade (paradoxo de Sorites) e movimento (paradoxo de Zenão). Dentre a gama de paradoxos presentes na literatura, o Mentiroso se destaca como motivação para se aceitar que há contradições verdadeiras (cf. PRIEST, 2006a e PRIEST, 2006b).

Segundo dialeteístas, a principal razão para o Mentiroso ser a motivação mais recorrente na literatura sobre o tema é que ele é de fácil compreensão e sua formulação não requer grandes dificuldades (cf. PRIEST; BERTO WEBER, 2018). Como visto, o Mentiroso é um argumento que parte de premissas aparentemente intuitivas e verdadeiras, seguido de um raciocínio bastante razoável, mas que chega a uma conclusão contraditória. A força do argumento se apoiaria em sua alegada naturalidade: preservação (e não a restrição) de princípios intuitivos das línguas naturais que levam à contradição. Assim, a resposta mais natural para o Mentiroso é aceitar as contradições como um fato da vida (cf. PRIEST, 1979).

No entanto, poderíamos facilmente questionar se a aceitação de uma contradição não demonstra que os dialeteístas são trivialistas (aceitar que tudo é verdadeiro). Somos inclinados a acreditar nessa suposição

devido à maioria dos sistemas lógicos, inclusive a lógica clássica, garantir que aceitar uma contradição leva ao trivialismo, pois nesses sistemas vale a chamada *lei da explosão*, que diz que a partir de uma contradição segue-se qualquer coisa. Mas note que tal acusação no caso do dialeteísmo não procede, uma vez que tal abordagem defende que apenas *algumas* contradições são verdadeiras, não todas. Mesmo assim poderíamos insistir e nos questionar de que maneira o dialeteísmo evita a trivialidade. Os dialeteístas evitam a trivialidade aderindo a uma lógica paraconsistente, ou seja, lógicas que derrogam o princípio da *explosão*.

Porém, não é qualquer lógica paraconsistente que pode atender os propósitos do dialeteísmo: representar contradições verdadeiras sem trivialidade. De acordo com Priest, a Lógica do Paradoxo (LP) seria adequada aos propósitos do dialeteísmo: ela é uma lógica paraconsistente que captura o sentido relevante de contradição, pois, segundo Priest, a sua negação seria um operador formador de contradição. Assim, LP seria capaz de modelar o sentido de contradição, como a envolvida no Mentiroso, sem acarretar em trivialidade.⁴

6. A lógica do paradoxo

Como exposto na seção anterior, a Lógica do Paradoxo é considerada o sistema paraconsistente adequado aos propósitos do dialeteísmo: representar contradições verdadeiras sem trivialidade. Não obstante, é importante mencionar que apesar do dialeteísmo levar à paraconsistência, a paraconsistência não está comprometida com o dialeteísmo, tampouco com LP. Veremos mais na frente, mais especificamente na seção 7, o porquê não há esse comprometimento.

Voltando a LP, uma de suas características é que, do ponto de vista semântico, pode ser compreendida como uma lógica trivalente, uma vez que é constituída por três valores de verdade $\{t, g, f\}$. Os seus valores podem ser compreendidos, respectivamente, como verdadeiro e somente verdadeiro; verdadeiro e falso (aglutinação (*glut*) de valor verdade); e falso e somente falso. Enquanto t e g são valores designados,⁵ f

⁴ Lembrando que a noção de contradição é tomada aqui em seu sentido intuitivo.

⁵ Por valor designado compreende-se um valor preservador de verdade, isto é, um valor

corresponde a um valor não-designado. Note que é justamente o valor aglutinado, g , que permite a LP ser utilizada como uma lógica capaz de lidar com paradoxos semânticos. Mas para que isso seja possível, seus princípios formais devem ser capazes de atender a dois critérios fundamentais: (i) sua negação deve ser um operador formador de contradição (*ofc*), (ii) e ser uma lógica paraconsistente. Para Melo & Arenhart (2016), com a primeira exigência, o dialeteísmo conseguirá representar contradições. Com a segunda exigência, não correrá o risco de sofrer com a trivialidade. Se porventura o dialeteísmo não garantir concomitantemente às exigências (i) e (ii), terá como resultado a sua incoerência.

Um outro ponto interessante sobre LP diz respeito ao comportamento de seus operadores lógicos. O funcionamento de seus operadores assemelha-se com o comportamento dos operadores da Lógica Clássica, desde que estejam voltados de maneira restrita para os valores t e f . Considerando então que LP lida com situações que envolvem intuições e raciocínios que levam à contradição, vejamos a seguir o comportamento dos operadores lógicos por meio das tabelas de verdade de LP:

	\neg												
t	f	\wedge	t	g	f	\vee	t	g	f	\rightarrow	t	g	f
g	g	t	t	g	f	t	t	t	t	t	t	g	f
f	t	g	g	g	f	g	t	g	g	g	t	g	g
		f	f	f	f	f	t	g	f	f	t	t	t

A noção de consequência lógica é a noção usual, comum a vários sistemas, com o adendo de que, diferentemente da maior parte dos sistemas, em LP não contém apenas o valor verdade; como mencionamos acima, em LP tanto t (verdadeiro e somente verdadeiro) quanto g (aglutinação entre verdadeiro e falso) são valores designados.

Def.: Γ *implica logicamente* φ se e somente se não há nenhuma interpretação que atribui um valor designado a todas as fórmulas de Γ , mas atribui a φ um valor não-designado.

que corresponde ao “não ser falso”. Vale ressaltar que o fato de os valores-verdade t e g serem designados é fundamental para garantir o caráter paraconsistente de LP, na medida que por conta de tal recurso que a explosão é invalidada.

Ademais, tendo em vista que LP é uma lógica paraconsistente, abaixo temos o contramodelo que mostra a invalidade da explosão. Para isso, precisamos retomar a tabela da negação exposta acima. Nela percebemos claramente que a negação de uma proposição que tem o valor g tem g como resultado. Sendo assim, o que nos resta é adotar um contramodelo.

Contramodelo da explosão: $\alpha \wedge \neg\alpha \vdash \beta$

α	\wedge	$\neg\alpha$	β
g	g	g	f

Nesse caso, LP invalida a explosão da seguinte maneira: a premissa (α) é verdadeira, ainda que também seja falsa (designada), mas sua conclusão (β) é falsa e somente falsa (não designada). Recordando então a noção de *validade*: não ocorre de as premissas serem verdadeiras e a conclusão falsa. Portanto, o contramodelo evidenciado acima mostra que a *explosão* não é válida em LP.

7. Críticas à abordagem de Priest

O dialeteísmo foi alvo de algumas críticas direcionadas a sua interpretação de LP, tendo como ênfase o comportamento do operador de negação. Abaixo, será abordado duas dessas críticas, como a de Hartley Slater e a de Melo & Arenhart. Será apresentado também a resposta de Priest a Slater.

7.1. Hartley Slater

A crítica de Slater (1995) dirigida a Priest é relativamente simples. Seu argumento é direcionado contra à interpretação dialeteísta de LP. Primeiro, vamos recordar qual é o sentido de contradição pretendido por Priest. O sentido de contradição pretendido por Priest é o de *contraditoriedade*, tal como apresentado no quadrado de oposições do Aristóteles. A relação de contraditoriedade do quadrado de oposições diz que:

CT: dada uma proposição qualquer e sua negação, *ao menos uma* é verdadeira, mas não ambas. Ou seja, uma delas é verdadeira e a outra falsa.

Contudo, Slater não compra a ideia de que essa noção corresponde à interpretação dialeteísta de LP. Em sua visão, a negação em LP não funciona como um operador formador de contradição (ofc), como defende o Priest, mas sim, como um operador formador de *subcontrárias*. Por subcontrariedade interpreta-se:

SB: dada uma proposição e sua negação, não podem ser *ambas falsas*, embora possam ser *ambas verdadeiras*.

O argumento de Slater funciona do seguinte modo. Vamos considerar o seguinte conjunto $\{1, 0, -1\}$ como correspondente ao conjunto $\{t, g, f\}$. Assim, a semântica de LP pode ser entendida do seguinte modo: $\{1\}$ = verdadeiro e somente verdadeiro; $\{0\}$ = verdadeiro e falso e $\{-1\}$ = falso e somente falso. Mas o que o Slater quer dizer com isso? Que *a verdade de α* ($v(\alpha) \geq 0$) é equivalente a α . Analogamente, *a verdade de $\neg\alpha$* ($v(\alpha) < 0$) é equivalente a $\neg\alpha$. Sendo assim, α e $\neg\alpha$ não são contraditórias, mas subcontrárias. Em outras palavras, $\neg\alpha$ não é contraditória de α , visto que ambas podem ser verdadeiras (o que não ocorre entre duas proposições contraditórias, considerando o quadro de oposições). Significa dizer que tanto uma proposição como a sua negação possui um valor ≥ 0 . Isso acontece porque negar uma proposição com valor 0 (verdadeiro e falso) não levará a uma proposição com valor -1 (falso e somente falso). A negação não muda os valores das verdades designadas $\{1, 0\}$ para -1 (classe do resto, valor não designado).

Em suma, o que Slater quer dizer é que negar um *glut* (ou seja, $\{t$ e $f\}$) mudará apenas a ordem do conjunto. Onde era t , fica f ; e onde era f , fica t . Sendo o conjunto não-ordenado, isso não implica na mudança do resultado, o *glut* continuará sendo um *glut*. Portanto, a negação de LP atua apenas como um operador formador de subcontrárias.

7.1.1. A resposta de Priest

Priest rebate o argumento de Slater ao defender que a negação de LP captura exatamente o sentido pré-teórico da noção de contraditoriedade esboçada acima. Segundo ele, “a sobreposição entre verdade e falsidade não faz com que a negação em LP deixe de ser um ofc” (MELO & ARENHART, 2016, p. 38). E para sustentar essa ideia, Priest sustenta que a negação de LP captura exatamente o sentido intuitivo da noção de contraditoriedade. Isso ocorre, segundo ele, porque o *princípio do terceiro excluído* (PTE) e a *lei da não-contradição* (LNC) são válidos em LP.

PTE: dada uma sentença e a sua negação, *ao menos uma* é verdadeira.

LNC: dada uma sentença e a sua negação, *ao menos uma* é falsa.

Assim, basta que a negação de LP satisfaça PTE e LNC para que seja considerada um ofc. Porém, LP valida apenas as expressões sintáticas que representam esses dois princípios, e isso é fácil de ser visualizado mediante as tabelas abaixo.

PTE: $\alpha \vee \neg\alpha$

α	\vee	$\neg\alpha$
<i>t</i>	<i>t</i>	<i>f</i>
<i>g</i>	<i>g</i>	<i>g</i>
<i>f</i>	<i>t</i>	<i>t</i>

LNC: $\neg(\alpha \wedge \neg\alpha)$

\neg	α	\wedge	$\neg\alpha$
<i>t</i>	<i>t</i>	<i>f</i>	<i>f</i>
<i>g</i>	<i>g</i>	<i>g</i>	<i>g</i>
<i>t</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>t</i>

Com base nas tabelas, podemos ver claramente como a validação das expressões sintáticas acontece. Perceba que na primeira tabela, temos a representação sintática de PTE ($\alpha \vee \neg\alpha$). Na coluna do meio observamos explicitamente uma tautologia,⁶ o que garante a validade

⁶ Uma tautologia pode ser definida como uma fórmula que é verdadeira em todas as suas interpretações, isto é, independentemente dos valores de suas partes, o resultado sempre será verdadeiro. A diferença é que para o Priest o verdadeiro é ‘estendido’. Significa dizer que o conjunto designado é maior, pois acomoda não somente o valor verdadeiro e somente verdadeiro, como também o valor verdadeiro e falso (*glut*). Logo, uma tautologia, na perspectiva de Priest, seria uma fórmula verdadeira e *glut* em todas as suas interpretações.

da expressão. O mesmo ocorre com LNC ($\neg(\alpha \wedge \neg\alpha)$). Na primeira coluna também temos a ilustração de uma tautologia, o que satisfaz a validade da expressão.

Como argumentado por Melo & Arenhart (2020), a resposta de Priest para o problema colocado por Slater é insatisfatória, na medida em que LP valida apenas as formulações sintáticas⁷ de PTE e LNC o que não garante, ao contrário das afirmações de Priest, a noção intuitiva de contradição (encapsulada na noção de contraditoriedade do quadrado de oposições).

Assim, a negação de LP, diferentemente do que argumenta Priest, não captura o domínio pré-teórico que a noção de contraditoriedade expressa. A partir das tabelas acima, se uma sentença for verdadeira e falsa, um *glut*, PTE e LNC são válidos em LP, visto que ambas expressões sintáticas expressam uma tautologia.

7.2. Melo & Arenhart

A mera validação de $\alpha \vee \neg\alpha$ e $\neg(\alpha \wedge \neg\alpha)$ não garante o sentido pré-teórico de contradição, $\alpha \wedge \neg\alpha$: “ao menos uma” (sentido pré-teórico de PTE) e “não ambas” (sentido pré-teórico de LNC). Como colocado acima, Melo & Arenhart (2020) argumentam que a resposta de Priest ao problema evidenciado por Slater é insatisfatória. Assim, o argumento de Melo & Arenhart dá um passo além no debate entre Priest e Slater sobre o comportamento da negação de LP. O ponto do argumento de Arenhart & Melo gira em torno da distinção da validação de leis sintáticas e a garantia das noções pré-teóricas pretendidas. Como os autores sustentam, a mera validação de $\alpha \vee \neg\alpha$ e $\neg(\alpha \wedge \neg\alpha)$ não garante o sentido pré-teórico da contradição. Segundo eles, o artifício de Priest de acrescentar o valor aglutinado no conjunto de valores designados (“esticar a verdade”, como é expressado por eles) interfere no sentido da negação.

ao adicionar o conteúdo excedente como um novo valor de verdade, há uma interferência explícita no significado da negação.

⁷ Nesse contexto, o termo “sintático” é tomado como uma combinação de símbolos e sua manipulação, que por sua vez, ocorre a partir de regras sintáticas que apontam de que modo os símbolos podem ser combinados.

Em particular, a introdução da possibilidade de sentenças verdadeiras e falsas, possibilitado pelo artifício de se esticar a verdade, faz com que o sentido pré-teórico de LNC deixe de valer, e como consequência, mesmo que sintaticamente tenhamos uma versão de LNC ainda válida no sistema, a negação não é interpretada de maneira adequada como um ofc [...] Ao capturar o sentido pré-teórico de PTE e violar o sentido pré-teórico de LNC, o símbolo de negação de LP resulta como sendo um operador formador de subcontrárias, como Slater já havia advertido. (ARENHART; MELO, 2020, p. 618)

O que eles estão dizendo é que, ao apelar pela mera validação sintática de PTE e LNC, Priest não consegue garantir que a negação de LP seja um operador formador de contradição. Lembrem-se que por contraditoriedade temos que duas sentenças, α e β , são contraditórias quando “ao menos uma” é verdadeira, não ambas. Ocorre que a partir dessa noção, Priest acredita que consegue interpretar a formulação sintática da contradição: $\alpha \wedge \neg\alpha$. Porém, é apenas o conteúdo excedente da negação (o *glut*) que permite $\alpha \wedge \neg\alpha$ serem verdadeiras. Ao acrescentar o *glut* no valor designado a explosão deixa de valer, porém, como observado, o sentido pretendido de contradição (como contraditoriedade) não é alcançado.

Nesse sentido, $\alpha \wedge \neg\alpha$ não garante “não ambas”; ao contrário em LP temos ambas $\alpha \wedge \neg\alpha$. Isso é bem fácil de ser notado, basta lembrarmos das concepções de PTE e LNC e suas respectivas representações sintáticas. PTE afirma que não é possível, quando falamos de uma sentença e a sua negação, ser ambas falsas, pois ao menos uma tem que ser verdadeira. Analogamente, LNC diz que uma sentença e a sua negação não podem ser ambas verdadeiras, já que ao menos uma tem que ser falsa. A introdução de um valor aglutinado viola a natureza de LNC quando a negação não é exclusiva; *i.e.*, quando uma proposição, a , e sua negação, $\neg a$, não se excluem, é possível ter ambas (é perdida a ideia de “não ambas”, um dos componentes cruciais da noção de contraditoriedade). Portanto, quando Priest faz uso de um conteúdo excedente, o sentido pré-teórico de contradição como contraditoriedade se perde, mesmo que as expressões sintáticas de PTE e LNC sejam válidas em LP.

Vamos recordar agora de um ponto importante que será fundamen-

tal para entender o argumento em questão. Para o dialeteísmo de Priest, o Mentiroso nos ensina que contradições verdadeiras são possíveis, que há uma aglutinação entre verdade e falsidade (falsidade como a verdade da negação). Em outras palavras, o Mentiroso evidencia que a negação possui um conteúdo excedente, que permite que $\alpha \wedge \neg\alpha$ sejam ambas verdadeiras. Todavia, como vimos, a introdução da aglutinação de valores de verdade e a interpretação da negação de LP impede o sentido intuitivo de contradição. Para isso ficar mais claro, vamos considerar aqui como Priest descreve o comportamento essencial do paradoxo do Mentiroso. Priest divide as sentenças em dois conjuntos: verdade *bona fide* e resto. As sentenças que caem no conjunto das verdades *bona fide* são as que recebem o valor designado (t e g em LP) e o complemento deste conjunto, chamado de resto, conteria as sentenças que recebem um valor não designado (f em LP). Com isso, Priest define a “essência do Mentiroso” nos seguintes termos:

a essência do paradoxo do Mentiroso é uma construção particular retorcida que força uma sentença, se ela está nas verdades *bona fide*, a estar no resto (também); conversamente, se ela está no resto, ela está nas verdades *bona fide*. (PRIEST, 2006a, p. 23).

Na perspectiva de Priest, a essência do Mentiroso descreve o sentido intuitivo da contradição: a alternância da sentença paradoxal entre verdade *bona fide* e resto. A negação formadora de contradição (como contraditoriedade) seria a responsável por manter a alternância da sentença paradoxal. Para tentar retratar esse comportamento, colocamos a figura abaixo:

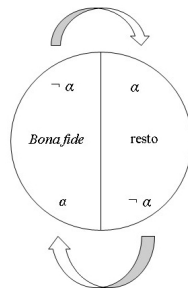


Figura 6: Essência do Mentiroso. Fonte: Elaborada pela autora.

Veja que as setas indicam que a aplicação da negação em uma sentença α , no conjunto *bona fide*, leva a sentença, $\neg\alpha$, para o conjunto resto. Analogamente, a aplicação da negação em uma sentença α , no conjunto resto, leva a sentença, $\neg\alpha$, para o conjunto *bona fide*. Esse é o movimento de alternância proporcionado pelo Mentiroso, que visa simular o comportamento exaustivo (“ao menos uma”) e exclusivo (“não ambas”) da negação como um ofc. Todavia, como considerado anteriormente, a negação de LP captura o sentido de subcontrariedade, e não o sentido pretendido de contraditoriedade. Sendo assim, a representação sintática de uma contradição, $\alpha \wedge \neg\alpha$ (como a do Mentiroso) em LP não expressa o sentido pretendido de contradição e, portanto, não captura a essência do Mentiroso.

O problema é que a negação de LP, capaz de evitar a trivialidade por meio de algum tipo de aglutinação, não alcança a contradição presente no Mentiroso [...] Com isso, temos que a negação de LP não é um ofc e, por conseguinte, LP não consegue representar o Mentiroso, uma das suas principais motivações e aplicações do dialeteísmo. (MELO, ARENHART, 2020, p. 622-623).

No fim das contas, se levarmos em conta a noção pretendida de contradição como contraditoriedade, o dialeteísmo se encontra em um dilema: manter contradições com trivialidade ou manter a paraconsistência sem contradições. Se optar por manter a negação de LP como um ofc, LP perde o seu caráter paraconsistente e, assim sendo, não poderá evitar a trivialidade na presença de uma contradição, como a do Mentiroso. Por outro lado, se optar pela paraconsistência, a negação de LP não será um ofc e, sendo assim, não poderá garantir o sentido pretendido de contradição, como está na essência do Mentiroso. Portanto, seja lá qual for a escolha, o dialeteísta enfrentará problemas para atingir o seu objetivo de representar formalmente contradições, como a do Mentiroso, sem trivialidade.⁸

⁸ Para mais detalhes, ver Arenhart & Melo (2018).

8. Considerações finais

Em virtude do que foi mencionado no presente texto, notou-se que o dialeteísmo defende a existência de contradições verdadeiras. E o principal argumento a seu favor é o paradoxo do Mentiroso por evidenciar uma contradição verdadeira. A proposta do dialeteísmo é oferecer uma resposta natural para o Mentiroso: não restringir nenhum princípio que leve à contradição. Para isso, o dialeteísmo se vale de uma lógica paraconsistente, a Lógica do Paradoxo, desenvolvida por Priest. O paradoxo do Mentiroso sempre foi um problema instigante desde a sua origem, o que provocou o surgimento de várias propostas para solucioná-lo. Dentre as abordagens consistentes dadas ao Mentiroso, consideramos aqui duas delas: o tratamento de Tarski e o de Kripke.

Para Tarski, a melhor maneira de lidar com o Mentiroso é adotar uma linguagem semanticamente aberta, por meio da separação entre linguagem-objeto e metalinguagem. É a metalinguagem o recurso utilizado para evitar paradoxos semânticos. Entretanto, como visto, a proposta de Tarski foi criticada pela sua artificialidade. Já Kripke, defende a preservação do uso de linguagens semanticamente fechadas, adotando lacunas de valores-verdade (*truth-value gaps*). Porém, sua solução não consegue escapar do fenômeno da vingança do Mentiroso.

Considerando que o dialeteísmo é a tese de que há contradições sem trivialidade, para o dialeteísmo fazer sentido a lógica subjacente deve ser paraconsistente e a contradição deve ter o sentido pretendido de contraditoriedade. E para garantir que essa noção seja preservada, o sinal de negação de LP precisa ser interpretado como um ofc. Todavia, a negação de LP garante apenas a noção de subcontrariedade, como havia sido apontado por Slater. Priest considera que o artifício de validar as expressões sintáticas $\alpha \vee \neg\alpha$ e $\neg(\alpha \wedge \neg\alpha)$ em LP seriam suficientes para garantir que a negação é um ofc com o sentido de contraditoriedade. Contudo, como é evidenciado por Melo & Arenhart, o artifício de Priest é insuficiente para garantir a noção de contradição pretendida. Ao contrário das alegações de Priest, a mera validação das expressões sintáticas em questão não garante o sentido pré-teórico pretendido da contradição.

Tendo isso em vista, a expressão sintática da contradição, $\alpha \wedge \neg \alpha$, não consegue salvaguardar, sob pena de trivialidade, o sentido pré-teórico de contradição pretendido. Com isso, um dilema é imposto ao dialeteísta: manter a paraconsistência, evitando a trivialidade na presença de uma contradição como a do Mentiroso, mas perder o sentido de contradição requerido, ou manter o sentido de contradição, mas perder a paraconsistência e, assim, não evitar a trivialidade na presença de uma contradição como a do Mentiroso. Qualquer escolha representa um fracasso para a teoria dialeteísta que pretende aceitar contradições sem trivialidade. Em última instância, o Mentiroso, que na literatura dialeteísta figura como uma das grandes motivações para o dialeteísmo, na verdade está revelando a fraqueza da abordagem dialeteísta.

Referências

- Aristóteles. 2002. *Metafísica*. 3ª ed. Tradução do texto grego e comentários de Giovanni Reale. São Paulo. Edições Loyola.
- Cardoso, G. A. 2010. *Repercussões contemporâneas do paradoxo do mentiroso: Tarski e Kripke*. 110 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia). Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- Cardoso, G.A. 2018. *O Paradoxo do Mentiroso: uma introdução*. Campinas: UNICAMP.
- Haack, S. 2002. *Filosofia das lógicas*. Trad. Cezar Augusto Mortari e Luiz Henrique de Araújo Dutra. São Paulo: UNESP.
- Kripke, S. 1975. Outline of a theory of truth. In: *The journal of philosophy* 72(19): 690–717. Seventy-Second Annual Meeting American Philosophical Association.
- Melo, E. S. 2012. *A verdade e a concepção semântica: a abordagem ortodoxa e a não ortodoxa*. Dissertação (Mestrado em Filosofia). Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 153p.
- Melo, E. S. 2015. O paradoxo do mentiroso e lacunas de valores de verdade. In: Marcelo Carvalho, Celso Braidia, João Carlos Salles, Marcelo Esteban Coniglio (Org.). *Filosofia da Linguagem e da Lógica*. Coleção XVI Encontro ANPOF. São Paulo: ANPOF, pp.384-402.
- Melo, E. S. 2017. *O paradoxo do mentiroso: argumentos contra o dialeteísmo*. Tese (Doutorado em Filosofia). Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 222p.
- Melo, E. S.; Arenhart, J. R. B. 2016. O Mentiroso contra-ataca: a inadequação do dialeteísmo. *Fundamento: Revista de filosofia* 1: 23–50.

- Melo, E. S.; Arenhart, J. R. B. 2018. Dialetheists' Lies about the Liar'. *Principia: principia international journal of epistemology* 22(1): 59–85.
- Melo, E. S.; Arenhart, J. R. B. 2020. Esticando a verdade sem alcançar a contradição: o caso do dialeteísmo. *Perspectiva Filosófica* 47(2): 590–629.
- Priest, G. 1979. The logic of paradox. *Journal of philosophical logic* 8: 219–241.
- Priest, G. 2006a. *In Contradiction: a study of the transconsistent*. 2nd edition. Oxford: Oxford Un. Press.
- Priest, G. 2006b. *Doubt truth to be a liar*. Oxford: Oxford Un. Press.
- Priest G.; Berto, F.; Weber, Z. 2018. Dialetheism. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2018 Edition), Edward N. Zalta (ed.)
Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/fall2018/entries/dialetheism>.
Acesso em: 15.01.2022.
- Slater, B. H. 1995. Paraconsistent logics? *Journal of Philosophical Logic* 24: 451–454.
- Tarski, A. 2007. *A concepção semântica da verdade*. Tradução Celso Braida et al. Mortari, C. e Dutra, L. H (orgs.) São Paulo, UNESP.

Raciocínios sob incerteza: uma introdução às lógicas epistêmicas

NATÁLIA PEREIRA PINHEIRO¹

1. Introdução

No geral, as lógicas epistêmicas são usadas para representar raciocínios envolvendo atribuições de conhecimento e crença. Oficialmente inauguradas em 1962 por Jaakko Hintikka no *Knowledge and Belief: an introduction to the Logic of the Two Notions* (HINTIKKA, 2005), essas espécies de lógica modal se caracterizam por interpretar intuitivamente o operador forte da lógica modal alética \Box como atitudes proposicionais do tipo “saber-se que” ou “acreditar-se que” (esta última também referida como modalidade doxástica).

A sintaxe da lógica epistêmica, tal como foi pensada por Hintikka, é uma extensão da sintaxe da lógica clássica, e sua semântica é similar à semântica da lógica modal alética criada por Kripke. A grosso modo, é a semântica de Kripke reinterpretada em termos epistêmicos. Assim sendo, para uma maior compreensão, essa introdução às lógicas epistêmicas dar-se-á em três seções: a primeira seção trata da lógica clássica, em particular a sintaxe do *cálculo sentencial clássico*, a segunda seção trata da lógica epistêmica, e a terceira seção mostra como raciocínios sob incerteza podem ser representados nessa lógica.

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal do Maranhão e professora de Filosofia no Instituto Federal do Maranhão (campus Grajaú). natalia.pp@discente.ufma.br.

2. Lógica clássica

A lógica clássica é composta pelo *cálculo de predicados de primeira ordem*, e por uma lógica mais simples, sem quantificações, a saber, o *cálculo sentencial clássico*. A linguagem dessa última lógica é constituída por um conjunto enumerável de proposições atômicas, representadas por variáveis sentenciais do tipo $p, q, r, \dots, p_1, q_1, r_1 \dots$, alguns operadores lógicos ($\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow$) e sinais de pontuação (parênteses).

Considerando isso, fórmulas atômicas e operadores lógicos são usados para construir fórmulas moleculares a partir das seguintes regras: i. uma variável sentencial sozinha é uma fórmula atômica; ii. Se φ e ψ são fórmulas, então $\neg\varphi, (\varphi \wedge \psi), (\varphi \vee \psi), (\varphi \rightarrow \psi)$ e $(\varphi \leftrightarrow \psi)$ também são fórmulas; iii. nada mais é fórmula.

Assim sendo, na semântica da lógica clássica, o valor de verdade de uma fórmula é definido a partir de seus componentes atômicos. Uma atribuição de verdade consiste em uma função que determina quais proposições primitivas são verdadeiras e quais são falsas, ou seja, para cada fórmula atômica p da linguagem e para cada atribuição v , temos que $v(p) = V$ ou $v(p) = F$. Com isso e as regras semânticas convencionais é possível determinar se uma fórmula qualquer φ é verdadeira ou satisfeita² sob uma atribuição de verdade v específica, escrito da seguinte forma em notação simbólica: $v \models \varphi$. A razão disso é que os operadores do *cálculo sentencial clássico* são funções de verdade (ou operadores *verifuncionais*).

Ou seja, para cada atribuição de verdade v ,

- a. $v \models \neg\varphi$ sse $v \not\models \varphi$
- b. $v \models \varphi \wedge \psi$ sse $v \models \varphi$ e $v \models \psi$
- c. $v \models \varphi \vee \psi$ sse $v \models \varphi$ ou $v \models \psi$
- d. $v \models \varphi \rightarrow \psi$ sse $v \not\models \varphi$ ou $v \models \psi$
- e. $v \models \varphi \leftrightarrow \psi$ sse $(v \models \varphi$ e $v \models \psi)$ ou $(v \not\models \varphi$ e $v \not\models \psi)$

² Na lógica clássica, quando uma fórmula é verdadeira sob alguma atribuição de verdade, ela é dita satisfazível, ou seja, tem modelo. Se a fórmula é verdadeira sob toda atribuição de verdade, é uma tautologia. Por outro lado, se é falsa sob toda atribuição de verdade, é uma contradição.

A presença de operadores *verifuncionais* e a obediência aos chamados *princípios lógicos fundamentais* (Princípios de Identidade, de Não Contradição, do Terceiro Excluído e Princípio da Bivalência), entre outras qualidades, caracterizam a lógica clássica. Contudo, como ela surgiu para auxiliar na fundamentação da matemática, há vários casos que não podem ser adequadamente formalizados nessa lógica sem contrariar nossas intuições.

Sistemas lógicos que contenham apenas operadores *verifuncionais* não se aplicam a contextos oblíquos que sejam sensíveis a noções de tempo, necessidade, crença, entre outras. Nesses contextos é preciso levar em consideração outros constituintes semânticos além dos valores de verdade das subfórmulas. A partir disso, lógicas complementares (*ampliativas ou extraclássicas*) foram criadas a partir da lógica clássica a fim de ampliar a sua capacidade de simbolizar e tratar inferências não extensionais.³

As lógicas ampliativas, em particular, inovam no acréscimo de novos operadores à linguagem da lógica clássica, operadores estes que não são funções de verdade (os chamados operadores intensionais), sem alterar seus princípios lógicos fundamentais. As lógicas modais, deônticas, temporais, epistêmicas, imperativas, etc., são exemplos de lógicas complementares. (HAACK, 1974)

3. Lógica epistêmica

Em 1957, George Henrik von Wright, sistematizador da lógica deôntica, foi um dos primeiros a tratar o conhecimento como operador modal. Mas a adequada sistematização desse uso foi feita por Hintikka, ao usar a letra K para representar o operador modal de conhecimento proposicional. A lógica epistêmica pensada por Hintikka é uma versão epistêmica do bem conhecido sistema *S4* (às vezes também denominado *KT4*) da lógica modal alética, ou seja, seus esquemas de axiomas

³ Uma sentença é dita extensional quando o seu valor de verdade é determinado a partir dos valores de verdade das partes que a constituem. O contrário disso ocorre com as sentenças intensionais. Nessas, o valor de verdade de uma sentença não pode ser definido apenas a partir das extensões (referências) das partes que a compõem. Nesses casos é preciso considerar as intensões (SILVA, 2015).

foram elaborados nos moldes dos axiomas de $S4$, interpretados sob a perspectiva do operador epistêmico. Tal lógica possui como axiomas todas as fórmulas válidas da lógica clássica, a regra de inferência *modus ponens*, a regra de necessitação epistêmica (se $\vdash \varphi$, então $\vdash K_a \varphi$), o axioma **K**, o axioma **T** (veridicalidade) e o axioma **4** (introspecção positiva), como veremos a seguir.

3.1. Sintaxe

A linguagem da lógica epistêmica usual (no nível sentencial) consiste na linguagem sentencial (clássica) apresentada acima, acrescentando-se apenas o seguinte conjunto de símbolos:

- operadores epistêmicos K_i , um para cada agente i (K_1, \dots, K_n).

As fórmulas epistêmicas bem formadas serão as mesmas da linguagem sentencial definida antes, acrescidas das instâncias do esquema $K_i \alpha$ (para uma fórmula qualquer α e um agente qualquer i). Fora essas cláusulas, nada mais é fórmula. A partir disso, seguem alguns exemplos de fórmulas epistêmicas bem formadas e suas leituras intuitivas:

$$K_a \varphi$$

Leia-se: a agente a sabe que φ .

$$\neg K_a \neg \varphi$$

Leia-se: a agente a não sabe que não φ .

$$K_1 K_2 \neg K_3 \varphi$$

Leia-se: a agente 1 sabe que a agente 2 sabe que a agente 3 não sabe que φ .

$$K_3 \neg K_2 \varphi \wedge \neg K_1 K_3 \varphi$$

Leia-se: a agente 3 sabe que a agente 2 não sabe φ , e a agente 1 não sabe que a agente 3 sabe que φ .

$$K_1 K_2 \varphi \rightarrow (K_3 \varphi \vee \neg K_2 K_1 K_2 \varphi)$$

Leia-se: se a agente 1 sabe que a agente 2 sabe que φ , então ou a agente 3 sabe que φ ou a agente 2 não sabe que a agente 1 sabe que a agente 2 sabe que φ .

Por conveniência, nossa linguagem epistêmica incluirá também operadores duais, um para cada K_i , que são introduzidos via definição a seguir:

$$\text{Def.: } \widehat{K}_a \varphi = \neg K_a \neg \varphi$$

A intuição subjacente a esse esquema é de que a informação ali considerada consiste em uma possibilidade epistêmica para a agente (uma possível descrição do mundo, para aquela agente).

3.2. Semântica

Na lógica modal epistêmica, o operador modal forte \square é interpretado como ‘sabe-se que’, e representado pela letra K (de *knowledge*). Aqui, ‘ a sabe que p ’ somente quando p é o caso em todas as alternativas epistêmicas acessíveis a agente a , ou seja, quando p é o caso em todas as descrições possíveis do mundo às quais a agente tem acesso. Por outro lado, uma agente considera p possível se não sabe que não p (se p pertence a pelo menos um estado epistêmico acessível à agente).

Cientes de que o que uma agente conhece ou considera possível depende dos mundos aos quais ela tem acesso, conhecimento e possibilidade podem ser intuitivamente representados assim:

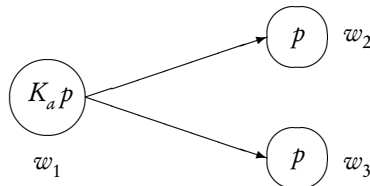


Figura 7: Representação intuitiva do conhecimento ($K_a p$)

Leia-se: A agente a sabe que p , uma vez que p é verdadeiro em todos os mundos aos quais ela tem acesso a partir de w_1 .

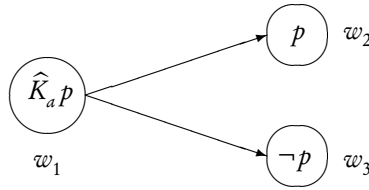


Figura 8: Representação intuitiva da possibilidade ($\widehat{K}_a p$)

Leia-se: a informação p é uma possibilidade epistêmica uma vez que a agente a não sabe que $\neg p$ (ou seja, $\neg K_a \neg p$), ou seja, p é o caso em pelo menos uma descrição do mundo que a agente considera possível ou, em outras palavras, é compatível com tudo que a agente sabe.

Na semântica relacional de Kripke, as fórmulas são interpretadas dentro de um modelo. Tal modelo é uma tripla ordenada definida como $M = \langle W, R, v \rangle$. Na lógica epistêmica (usual), o modelo é uma $n+2$ -upla $M = \langle W, R_1, \dots, R_n, v \rangle$ tal que:

- W é um conjunto não vazio de mundos possíveis (ou alternativas epistêmicas);
- Cada R_i é um conjunto de pares indexados por agente (intuitivamente, uma relação de acessibilidade entre mundos, na perspectiva de cada agente). Esses conjuntos podem apresentar determinadas restrições no comportamento das respectivas relações como, por exemplo, euclideanidade, simetria, transitividade, reflexividade, serialidade;⁴
- v é uma função interpretação que define os valores de verdade das fórmulas atômicas em cada mundo.

Supondo, por exemplo, a existência de três mundos: w_1, w_2, w_3 , e três agentes (1, 2 e 3), cujas relações de acessibilidade serão representadas, respectivamente, por R_1, R_2 e R_3 , e considerando, por simplicidade, apenas duas fórmulas atômicas de nossa linguagem p e q , um modelo específico M^1 pode ser descrito da seguinte maneira:

⁴ Esse conjunto pode ser vazio, uma vez que é possível que os mundos sejam cegos (ou seja, não acessem nenhum outro mundo, nem a si mesmos).

$$\begin{aligned}
 M^1 &= (W, R_1, \dots, R_3, v) \\
 W &= \{w_1, w_2, w_3\} \\
 R_1 &= \{(w_1, w_2), (w_1, w_3)\} \\
 R_2 &= \{(w_2, w_2), (w_2, w_3)\} \\
 R_3 &= \{(w_3, w_1)\} \\
 v &= \{((p, w_1), 0), ((p, w_2), 1), ((p, w_3), 1), ((q, w_1), 1), \\
 &\quad ((q, w_2), 1), ((q, w_3), 0)\}
 \end{aligned}$$

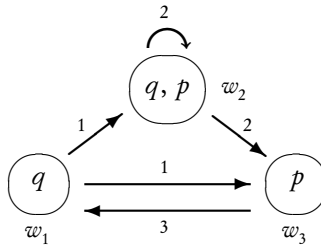


Figura 9: Representação intuitiva do modelo M^1

Sobre as restrições que envolvem as relações de acessibilidade de um modelo epistêmico,

- Nos casos em que um agente acessa o próprio mundo, a relação de acessibilidade é reflexiva, ou seja, $(w, w) \in R_i$ para todo $w \in W$;
- Quando para todo w existe pelo menos um $w' \in W$, tal que $(w, w') \in R_i$, a relação é serial;
- As relações são simétricas sse, para todo w e todo $w' \in W$, temos que $(w, w') \in R_i \rightarrow (w', w) \in R_i$;
- Quando, para quaisquer w, w' e $w'' \in W$, temos que $(w, w') \in R_i \wedge (w', w'') \in R_i \rightarrow (w, w'') \in R_i$, a relação é transitiva;
- A relação é euclidiana sse para quaisquer w, w' e $w'' \in W$, temos que $(w, w') \in R_i \wedge (w, w'') \in R_i \rightarrow (w', w'') \in R_i$.

Quanto à função interpretação v , ela pode ser generalizada para determinarmos o valor de qualquer fórmula naquele modelo, da maneira

seguinte. Seja um conjunto A de agentes epistêmicos, um modelo epistêmico $M = (W, R_1, \dots, R_n, v)$, e w um elemento de W . Para quaisquer fórmulas φ e ψ de nossa linguagem epistêmica:

- a. $(M, w) \models p$ sse $v(p, w) = 1$;
- b. $(M, w) \models \neg\varphi$ sse $(M, w) \not\models \varphi$;
- c. $(M, w) \models \varphi \wedge \psi$ sse $(M, w) \models \varphi$ e $(M, w) \models \psi$;
- d. $(M, w) \models \varphi \vee \psi$ sse $(M, w) \models \varphi$ ou $(M, w) \models \psi$;
- e. $(M, w) \models \varphi \rightarrow \psi$ sse $(M, w) \not\models \varphi$ e $(M, w) \models \psi$;
- f. $(M, w) \models \varphi \leftrightarrow \psi$ sse $((M, w) \models \varphi$ e $(M, w) \models \psi)$ ou $((M, w) \not\models \varphi$ e $(M, w) \not\models \psi)$;
- g. $(M, w) \models K_i\varphi$ sse para todo w' tal que $(M, w) \in R_i, (M, w') \models \varphi$.

Dizemos que uma fórmula φ é válida em um modelo epistêmico (em notação simbólica: $M \models \varphi$) sse $(M, w) \models \varphi$ para todo $w \in W$. Similarmente, uma fórmula φ é válida em uma classe de modelos quando é válida para todos os modelos dessa classe.

Dado um conjunto não vazio de agentes epistêmicos, em cada modelo, a parte que corresponde a seu conjunto de mundos W e suas relações de acessibilidade R é chamada de *frame*. A partir dos *frames* é possível determinar classes de modelos. Embora a função de verdade v possa variar de um modelo para outro, os *frames* são como que estruturas fixas ao longo dessas classes de modelos definidas com base em seus *frames*.

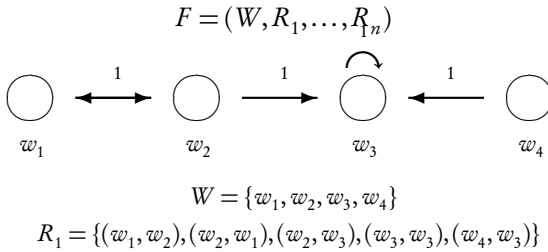


Figura 10: Exemplo de *frame*

Considerando que um *frame* epistêmico é constituído apenas pelo universo W e pelo conjunto de relações de acessibilidade, em nota-

ção simbólica: $F \langle W, R_1, \dots, R_n \rangle$, é possível definir validade de fórmulas para um *frame* e para uma classe de *frames*. Uma fórmula é válida para uma classe de *frames* quando é válida para todos os *frames* dessa classe.

A escolha de restrições específicas sobre todas as relações de acessibilidade de um *frame* pode ser suficiente para garantir a validade de determinadas fórmulas. Por exemplo, num *frame* onde todas as relações de acessibilidade são reflexivas, o esquema $K_i \alpha \rightarrow \alpha$, para qualquer agente i e todo $w \in W$, é válido independente de qual interpretação é usada – ou seja, as instâncias daquele esquema são válidas em todos os *frames* reflexivos.

3.3. Classes de *frames*

Os *frames* podem ser, entre outras categorias, reflexivos, simétricos, transitivos, seriais ou euclidianos, e podem ser agrupados em classes. A classe dos *frames* reflexivos (Fr) é composta pelo conjunto de todos os *frames* cujas relações de acessibilidade são sempre reflexivas, ou seja, cada mundo que compõe o universo W acessa a si mesmo (na perspectiva de cada agente epistêmico). Aqui, dependendo de cada modelo, os mundos podem acessar outros mundos além de si, contudo, a reflexividade é condição necessária.⁵

Para cada R_i e $\forall w \in W (wR_i w)$ ou, dito de outro modo, $(w, w) \in R_i$.

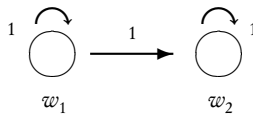


Figura 11: Exemplo de *frame* reflexivo

A classe de *frames* simétricos (Fs) é composta pelos *frames* cujas relações de acessibilidade são simétricas, ou seja, cada mundo é acessado

⁵ O esquema de fórmula $K_i \alpha \rightarrow \alpha$ é válido em todos os *frames* reflexivos (ou seja, todas as fórmulas que são instâncias desse esquema são válidas nos *frames* reflexivos). Assim sendo, a fórmula $K_i p \wedge \neg p$, por exemplo, é válida em qualquer ponto do modelo. Prova semântica: suponha, para um modelo reflexivo arbitrário $M = \langle W, R_1, \dots, R_n, v \rangle$ e um mundo $w \in W$, (i) que $(M, w) \not\models K_i \alpha \rightarrow \alpha$. (ii) Então, $(M, w) \models K_i \alpha$, (iii) mas $(M, w) \not\models \alpha$. Do (ii) se segue que, (iv) para todo $w' \in W$ em que $\langle w, w' \rangle \in R_i$, $(M, w') \models \alpha$. Ora, como M é reflexivo, $\langle w, w \rangle \in R_i$ (para todo w), (v) então $(M, w) \models \alpha$. Mas o (v) contradiz o (iii). (HALPERN, 2003)

reciprocamente pelo mundo que acessa (na perspectiva de cada agente epistêmico).

Para cada R_i e $\forall w, w \in W (wR_i w \rightarrow wR_i w)$

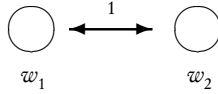


Figura 12: Exemplo de *frame* simétrico

A classe dos *frames* transitivos (Ft) é composta pelos *frames* cujas relações de acessibilidade são transitivas. Nessa classe, um mundo acessa os mundos que o mundo que ele acessa, acessa (na perspectiva de cada agente epistêmico).

Para cada R_i e $\forall w, w', w'' \in W (wR_i w' \wedge w'R_i w'' \rightarrow wR_i w'')$.

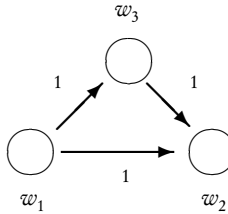


Figura 13: Exemplo de *frame* transitivo

A Classe dos *frames* Seriais ($Fserial$) é composta pelos *frames* cujas relações de acessibilidade são seriais. Nessa classe, um mundo sempre acessa pelo menos um mundo (na perspectiva de cada agente epistêmico).

Para cada R_i e $\forall w \exists w' (wR_i w')$



Figura 14: Exemplo de *frame* serial

A classe dos *frames* euclidianos (Fe) é composta pelos *frames* cujas relações de acessibilidade são euclidianas. Nessa classe, os mundos que um dado mundo acessa se acessam entre si (na perspectiva de cada agente epistêmico).

Para cada R_i e $\forall \omega, \omega', \omega'' \in W (\omega R_i \omega' \wedge \omega R_i \omega'' \rightarrow \omega' R_i \omega'')$

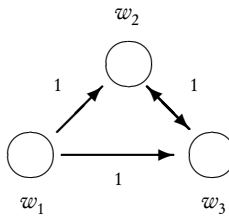


Figura 15: Exemplo de *frame* euclidiano

3.4. Axiomatizações do conhecimento⁶

Axioma **K**

Conhecido na lógica modal alética como Distribuição sobre Implcação e aqui como Distribuição Epistêmica, o axioma **K** é válido em todos os *frames* epistêmicos. Nele, se uma agente sabe que φ implica ψ , então, a agente saber que φ implica em ela saber que ψ .

$$K_i(\varphi \rightarrow \psi) \rightarrow (K_i\varphi \rightarrow K_i\psi)$$

Axioma **T**

O axioma **T** é chamada de propriedade de Veridicalidade, e é um princípio válido na classe inteira dos *frames* epistêmicos reflexivos. Ele enuncia, intuitivamente falando, que se uma agente sabe que φ , então φ é o caso:

$$K_i\varphi \rightarrow \varphi$$

Axioma 4

⁶ Pelo método axiomático é possível definir um conjunto de fórmulas ou teoremas sem que se precise fazer referência a seus significados. Em função disso, antes da descoberta de uma maneira apropriada de se definir o conceito de verdade para proposições modais, os sistemas modais foram apresentados inicialmente pelo método axiomático. Há vários sistemas de lógica modal, e eles se subdividem em dois grandes grupos: os *sistemas não-normais* (sistemas mais fracos que não admitem o axioma **K** ou a regra de necessitação), cuja semântica de vizinhança é usada ao invés da semântica de Kripke, e os *sistemas modais normais* (que são sempre extensões do sistema **K**).

No axioma 4, intuitivamente, se uma agente sabe φ , então essa agente sabe que sabe que φ . Trata-se de um princípio válido em todos os *frames* transitivos.

$$K_i\varphi \rightarrow K_iK_i\varphi$$

Axioma 5

No princípio da Introspeção negativa, intuitivamente, se uma agente não sabe φ , ela sabe que não sabe que φ . Trata-se de um princípio válido em todos os *frames* euclidianos. Nesse axioma supõe-se que os agentes podem acessar em si todos os fatos, como em um banco de dados, e dizer quais coisas não sabem:

$$\neg K_i p \rightarrow K_i \neg K_i p$$

Supondo $M = (W, K_1, \dots, K_n, v)$, para todo agente i valerá as seguintes propriedades:

- $(K_i\varphi \wedge K_i(\varphi \rightarrow \psi)) \rightarrow K_i\psi$ (axioma **K**, em uma formulação equivalente);
- Se φ então $K_i\varphi$ (RN);
- Se cada R_i é transitiva, então $K_i\varphi \rightarrow K_iK_i\varphi$ (axioma da Introspeção positiva);
- Se cada R_i é euclidiana, então $\neg K_i\varphi \rightarrow K_i\neg K_i\varphi$ (axioma da Introspeção negativa);
- Se cada R_i é reflexiva, então $K_i\varphi \rightarrow \varphi$ (axioma T).

NOME	ESQUEMA	CLASSES DE <i>FRAMES</i>
K	$K_i(\varphi \rightarrow \psi) \rightarrow (K_i\varphi \rightarrow K_i\psi)$	NENHUM
T	$K_i\varphi \rightarrow \varphi$	REFLEXIVOS
D	$K_i\varphi \rightarrow \widehat{K}_i\varphi$	SERIAIS
4	$K_i\varphi \rightarrow K_iK_i\varphi$	TRANSITIVOS
B	$\varphi \rightarrow K_i\neg K_i\neg\varphi$	SIMÉTRICOS
5	$\neg K_i\varphi \rightarrow K_i\neg K_i\neg\varphi$	EUCLIDIANOS

Figura 10: Fórmulas válidas em classes de frames

4. Representação de raciocínios sob incerteza

A incerteza pode derivar de diferentes fontes (falta ou excesso de informação, dados em conflito, efeitos físicos desconhecidos, ambiguidades, etc.) e ser compreendida de várias maneiras, mas, a grosso modo, há dois tipos: *incerteza aleatória* (ontológica) e *incerteza epistêmica* (subjettiva).

A *incerteza aleatória*, também chamada de conhecimentos incertos, descreve as variações inerentes de alguns dados que se manifestam na mensuração de fenômenos, que, mesmo sob condições idênticas, apresentam resultados diferentes e imprevisíveis. Esta variação (quantitativa) é geralmente causada pela natureza aleatória dos dados, e pode ser representada matematicamente por uma distribuição de probabilidade. A *incerteza epistêmica*, por sua vez, surge quando há informações incompletas, uma compreensão limitada, imprecisa acerca de algo, ou seja, ela está associada a um certo nível de ignorância, e é usada para descrever a falta de conhecimento.

Como já dito, as lógicas epistêmicas (que relacionam a necessidade e a possibilidade às “percepções” que as agentes têm do mundo) são uma das linguagens usadas para representar essas incertezas epistêmicas. A fim de ilustrar isso, seguem os exemplos (considerando que K_t representa o conhecimento da agente Turiaçu, as proposições “hoje choveu forte”, “as águas estão escuras” e “Turiaçu toma banho de mar”, respectivamente, por p , q e r ; e w 1 o mundo real ou ponto de onde estamos avaliando as afirmações). Na primeira situação, ilustraremos um caso de certeza epistêmica, para acentuar o contraste com os dois exemplos seguintes.

Caso 1: Turiaçu sabe que quando chove, as águas ficam escuras. Turiaçu sabe que hoje choveu forte; portanto, Turiaçu sabe que as águas estão escuras. Esse raciocínio é válido em todos os frames. Prova: suponha que, para um modelo arbitrário M , que (i) $(M, w) \models K_t(p \rightarrow q) \wedge K_t p$, mas (ii) $(M, w) \not\models K_t q$. Isso quer dizer que (iii) para todo w tal que $(w, w') \in R_t$, $(M, w) \models p \rightarrow q$ e $(M, w) \models p$. De (iii), por Modus Ponens, temos que (iv) para todo w tal que $(w, w) \in R_t$, $(M, w) \models q$. Mas, de (ii), temos que, para algum w tal que $(w, w') \in R_t$, $(M, w) \not\models q$, o que contradiz (iv).

Caso 2: Turiaçu considera possível que as águas estão escuras se e somente se hoje tiver chovido forte, mas também considera possível que uma coisa não tenha a ver com a outra. Ela sabe que as águas estão escuras. Portanto, ela considera possível que hoje tenha chovido forte. Esse raciocínio parte de uma premissa incerta (uma conjectura epistêmica) e chega em uma conclusão também conjectural. Além disso, se trata de um raciocínio válido em todos os *frames*. Prova: suponha que, para um modelo arbitrário M , que (i) $(M, w) \models \widehat{K}_t(p \leftrightarrow q)$, (ii) $(M, w) \models \widehat{K}_t \neg(p \leftrightarrow q)$ e (iii) $(M, w) \models K_t p$. De (iii), sabemos que (iv) para todo w' tal que $(w, w') \in R_t$, $(M, w') \models p$. De (i) tiramos que (v) para algum w' tal que $(w, w') \in R_t$, $(M, w') \models p \leftrightarrow q$, em cujo w' , por conta de (iv), segue-se que também (vi) $(M, w') \models q$. Por definição, como $(w, w') \in R_t$, concluímos que (vii) $(M, w) \models \widehat{K}_t p$. (A informação (ii) não fez diferença e foi usada apenas para realçar a incerteza da agente.)

Caso 3: Turiaçu considera que é muito provável (embora não necessário) que se hoje tiver chovido forte, as águas estarão escuras. Se as águas estiverem escuras, ela não tomará banho de mar. Ela sabe que hoje choveu forte, mas não sabe se as águas estão de fato escuras. Nesse cenário, Turiaçu não tomará banho de mar. Uma tentativa rudimentar de simbolizar as informações acima ficaria:

$$(M, w) \models \widehat{K}_t(p \rightarrow q) \wedge \rightarrow \neg r) \wedge K_t p \wedge \neg K_t q$$

$$\text{Logo, } (M, w) \models \neg r$$

Essa é uma decisão prática bastante racional, mas que não é adequadamente representada com os modelos epistêmicos usuais, porque, de acordo com as condições semânticas para uma possibilidade epistêmica de que aconteça (que seja tão somente uma possibilidade e não uma necessidade em todos os casos), tanto faz haver apenas uma possibilidade ou milhares delas. O valor epistêmico será o mesmo. E isso não ampara escolhas que intuitivamente são mais racionais a partir de situações mais prováveis do que outras.

5. Considerações finais

Se comparadas à lógica clássica, o alcance das lógicas epistêmicas na representação de raciocínios sob incerteza é maior. Nessas lógicas, o operador forte captura diferentes níveis de ignorância. Contudo, essas lógicas também apresentam algumas limitações: nos casos em que uma agente tem razões para escolher certas opções epistêmicas em detrimento de outras, não é possível representar as “preferências” da agente. O mesmo acontece nos casos em que a incerteza é aleatória, ou seja, de natureza numérica. Nesses casos, precisamos enriquecer nossos sistemas epistêmicos com mais recursos, como operadores de probabilidade e de preferência; porém, esse enriquecimento expressivo extrapola os objetivos desta exposição introdutória.

Referências

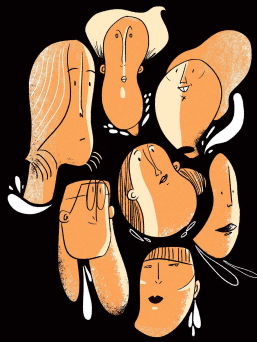
- Bergman, B. 2009. *Robust Design Methodology for Reliability: Exploring the Effects of Variation and Uncertainty*. John Wiley & Sons.
- Haack, S. 1974. *Deviant logic*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Halpern, J. 2013. *Reasoning about uncertainty*. Massachusetts Institute of Technology.
- Hintikka, J. 2005. *Knowledge and Belief - An Introduction to the Logic of the Two Notions* (Texts in Philosophy). [S.l.]: College Publications.
- Mortari, Cezar. 1999. Lógicas Epistêmicas. In: Luiz Henrique Dutra (Org.) *Nos limites da epistemologia analítica*. Florianópolis: NEL/UFSC. pp.17–68.
- Kripke, S. 1963. Semantical Considerations on Modal Logic. *Acta Philosophica Fennica* 13: 83–94.
- Gorsky, S.B. 2008. *Semântica algébrica para as lógicas modais e seu interesse filosófico*. Campinas, SP: [s. n.].
- Silva, R. J. de R. 2015. *Aspectos introdutórios das lógicas de conhecimento e crença*. Monografia (Especialização em Filosofia). São Luís: Universidade Federal do Maranhão.

COLEÇÃO RUMOS DA EPISTEMOLOGIA

Volumes publicados

1. *Nos limites da epistemologia analítica*
Luiz Henrique Dutra (org.)
2. *Ceticismo: perspectivas históricas e filosóficas*
Luiz Henrique Dutra e P. J. Smith (orgs.)
3. *Princípios: seu papel na filosofia e nas ciências*
Luiz Henrique Dutra e César Mortari (org.)
4. *Psicologia experimental e natureza humana: ensaios de filosofia da psicologia*
Hugh Lacey
5. *Argumentos filosóficos*
Marco Frangiotti e Dalamar Dutra (orgs.)
6. *Linguagem e filosofia*
A. O. Cupani e César Mortari (orgs.)
7. *Epistemologia*
Luiz Henrique Dutra e César Mortari (orgs.)
8. *Ética*
Luiz Henrique Dutra e César Mortari (orgs.)
9. *Anais do V Simpósio Internacional Principia*
Cezar Mortari e Luiz Henrique Dutra (orgs.)
10. *Linguagem, ontologia e ação*
Luiz Henrique Dutra, Alexandre M. Luz (orgs.)

11. *Temas de filosofia do conhecimento*
Luiz Henrique Dutra, Alexandre M. Luz (orgs.)
12. *Racionalidade e objetividade científicas*
Oswaldo Pessoa Jr., Luiz Henrique Dutra (orgs.)
13. *Temas em filosofia contemporânea I*
Jaimir Conte, Cezar Mortari (orgs.)
14. *Temas em filosofia contemporânea II*
Jonas Rafael Becker Arenhart, Jaimir Conte, Cezar A. Mortari (org.)
15. *Álgebra linear: com um pouco de mecânica quântica*
Décio Krause
16. *Ensaio sobre a filosofia de Hume*
Jaimir Conte, Marília Côrtes de Ferraz, Flávio Zimmermann (Orgs.).
17. *El darwinismo de Ameghino una lectura de Filogenia*
Gustavo Caponi
18. *De la Géographie Médicale à la Médecine Tropicale*
Sandra Caponi & Annick Opinel
19. *Epistemologia, mente, matemática e linguagem*
Ivan Ferreira da Cunha, Jonas R. B. Arenhart e Cezar A. Mortari (Orgs.)
20. *Oposições filosóficas*
Luiz Henrique de Araújo Dutra



Coleção Rumos da Epistemologia 21



9 788583 281887