

COMO CONSTRUIR UM MUNDO CAUSALMENTE POSSÍVEL?

Oswaldo Pessoa Jr.¹

RESUMO: A área da filosofia analítica conhecida como “metafísica dos mundos possíveis” concebe a “possibilidade contrafactual” como qualquer estado de coisas que não seja logicamente contraditório. O presente trabalho visa explorar uma classe restrita de tais mundos logicamente possíveis, que seriam os mundos “causalmente possíveis” (duas classes intermediárias são também caracterizadas). Tais mundos seriam definidos por meio da chamada “possibilidade temporal”, que se refere às possibilidades futuras de um dado instante. Um mundo causalmente possível seria uma possibilidade temporal futura com referência a algum instante do passado real do Universo. Neste trabalho, supõe-se que a evolução do Universo não seja determinista. A cada instante, um “grau de dispersão” caracterizaria a amplitude de possibilidades futuras. Supondo que a identidade das pessoas se preserva no futuro, então esta metafísica aceitaria a existência de indivíduos “transmundiais”. A probabilidade de um mundo causalmente possível depende do tempo em que ocorreu a ramificação em relação ao mundo atual. Ilustramos esta concepção com um exemplo detalhado envolvendo dois instantes de ramificação. O valor de verdade de um condicional contrafactual é associado a uma probabilidade, que mede a proporção dos mundos em que,

dada a ocorrência do antecedente, ocorre também o consequente.

PALAVRAS-CHAVE: Mundos Possíveis; Possibilidade Causal; Condicional Contrafactual.

ABSTRACT: The field of analytical philosophy known as “metaphysics of possible worlds” considers “counterfactual possibility” as any state of things that is not logically contradictory. The present paper explores a more restricted class of logically possible worlds that are “causally possible” (two other intermediate classes are also explored). These worlds are defined by means of the so-called “temporal possibility”, that refers to future possibilities at a given instant. A causally possible world is a future temporal possibility with reference to some instant in the past of the actual Universe. In this work, it is assumed that the evolution of the Universe is not deterministic. At each instant, a “degree of dispersion” characterizes the extension of future possibilities. Assuming that the identity of a person is preserved in the future, this metaphysical approach accepts the existence of “transworld” individuals. The probability of a causally possible world depends on the instant of time in which it branched from the actual world. This conception is illustrated by means of a detailed example involving two branching times. The truth value of a counterfactual conditional is associated to a probability, that measures the proportion of worlds that, given the occurrence of the antecedent, the consequent also occurs.

KEYWORDS: Possible Worlds; Causal Possibility; Counterfactual Conditional.

A METAFÍSICA DE MUNDOS LOGICAMENTE POSSÍVEIS

Noções “modais” são aquelas envolvendo necessidade, possibilidade, contingência e impossibilidade². A partir do início da década de 1960, essas noções ganharam redobrado interesse filosófico, quando Saul Kripke esclareceu o significado das diversas lógicas modais propostas até então introduzindo uma “semântica de mundos possíveis”. Assim, dizer que uma sentença é “necessária” equivaleria a dizer que ela é verdadeira em todos os mundos possíveis, etc.

A aplicação desse resultado da lógica simbólica para a filosofia levaria ao surgimento da área da filosofia analítica conhecida como “metafísica dos mundos possíveis”, em que se destacaram autores como David Lewis, Robert Stalnaker e Alvin Plantinga. Um traço comum desses metafísicos é considerar que uma “possibilidade contrafactual” se refere a um mundo que não seja logicamente contraditório. Ou seja, para tais metafísicos um mundo possível é um mundo *logicamente possível*. Assim, um mundo em que os asnos falam tagalo ou em que a lei da gravidade segue uma forma exponencial são considerados possíveis³.

Diferentes usos são feitos dessa concepção de possibilidade lógica, dentro de diferentes posturas metafísicas. Uma distinção metafísica fundamental é entre “nominalistas” e “realistas de universais”. Um nominalista (como Willard Quine) vê o mundo como constituído de coisas (particulares concretos) com propriedades e mantendo relações com outras coisas. Essas propriedades, no entanto, não subsistiriam de maneira independente, como defenderia um realista de universais (como Platão). Para definir o que é uma propriedade, o nominalista

gostaria de invocar uma definição “extensional”⁴, utilizando por exemplo a noção de conjunto, mas tal definição esbarraria no problema de que propriedades diferentes podem ter a mesma extensão no mundo. Por exemplo, a propriedade de ser humano é diferente da propriedade de ser um bípede implume, no entanto a extensão desses dois conjuntos, pelo menos na Terra, é a mesma.

David Lewis utilizou a noção de contrafactual, no sentido de possibilidade lógica, para resolver esse problema da definição nominalista de propriedades, em termos extensionais. Segundo o seu nominalismo de mundos possíveis, “ser humano” corresponderia ao conjunto que engloba homens de todos os mundos logicamente possíveis, e “ser um bípede implume” ao conjunto dos bípedes implumes de todos os mundos possíveis. Essas duas propriedades mostram-se então distintas, porque existiria um mundo possível em que há pássaros depenados ou elefantes bípedes, e outro em que existem humanos com penas nos tornozelos. Lewis consegue assim reduzir o significado das palavras a conjuntos envolvendo mundos logicamente possíveis (Loux, 1998, pp. 186-91).

Outro ponto de interesse do nominalismo de Lewis é fornecer um critério de verdade para os “condicionais contrafactuais”, como na sentença ‘Se Chomsky não tivesse se tornado um linguista, então a gramática gerativa teria sido desenvolvida só a partir da década de 1970’, baseado numa medida da “distância” entre mundos possíveis. Essa sentença seria verdadeira se, no mundo mais próximo ao nosso em que Chomsky não se tornou linguista (ou, se houver mais do que um com a mesma proximidade, em todos os mundos mais próximos ao nosso), a gramática gerativa tivesse surgido na década de 1970.⁵

MUNDOS CAUSALMENTE POSSÍVEIS

Mundos logicamente possíveis podem ser interessantes para a semântica, mas queremos saber quais são os mundos “de fato” possíveis, ou melhor, os mundos “causalmente” possíveis. O Brasil poderia ter se tornado comunista? Os dinossauros poderiam ter se tornado tão inteligentes quanto nós? A física quântica poderia ter sido descoberta por um caminho diferente? Essa classe de mundos causalmente possíveis seria um subconjunto dos mundos logicamente possíveis. Mas como definir os mundos de fato possíveis?

Tais mundos seriam definidos por meio da chamada “possibilidade temporal” (Lowe, 2002, p. 79), que se refere às possibilidades futuras de um dado instante. Para fins práticos (ao menos), podemos supor que o futuro é “aberto”. Assim, por exemplo, posso considerar que há diferentes situações possíveis para minha vida amanhã: cada uma dessas situações factíveis seria uma possibilidade temporal com relação ao meu instante presente. Quando chegar amanhã, apenas uma dessas possibilidades se tornará “atual”, ou real, e as outras possibilidades passarão a ser consideradas situações “causalmente contrafactuais”, ou seja, situações causalmente possíveis que não se realizaram.

Um mundo causalmente possível pode ser definido com uma possibilidade (temporal) futura com referência a algum instante do passado real do Universo. Por exemplo, um mundo em que o Brasil adotasse o regime comunista seria causalmente possível (mesmo que com probabilidade baixa) com referência ao ano 1920, mas não com referência ao ano 1980.

Neste trabalho, exploramos essa metafísica de mundos causalmente possíveis. Supõe-se que a evolução do Universo

não seja determinista. A cada instante, um “grau de dispersão” caracterizaria a amplidão de possibilidades futuras. Supondo que a identidade das pessoas se preserva no futuro, então esta metafísica aceitaria a existência de indivíduos “transmundiais”. Para diferentes mundos possíveis, poder-se-iam atribuir probabilidades, dependentes do tempo em que ocorreu a ramificação em relação ao mundo atual. Analogamente, a mundos impossíveis poderiam ser atribuídas probabilidades negativas.

Dentro da classificação proposta por John Divers para as metafísicas de mundos possíveis, a presente abordagem atribui valores de verdade (com um grau de probabilidade) a sentenças de mundos possíveis. Porém, não atribui valor verdadeiro para todos os mundos logicamente possíveis: aceita que “há” mundos possíveis diferentes do atual, e que há mundos possíveis sem seres humanos (ou mesmo sem seres pensantes); no entanto, considera falso que haja mundos possíveis em que jumentos falem, ou mundos possíveis em que o espaço-tempo é newtoniano, porque tais mundos não poderiam ser gerados como possibilidades temporais a partir de algum momento da história do Universo.

A opinião do presente autor sobre o sentido em que “há” mundos possíveis parece se aproximar da concepção que Divers (2002, p. 24) chama de “anti-realismo modalista mundano”, para o qual a modalidade alética (em que se diz “é possível que...”, etc.) é tomada como primitiva, e onde “mundano” (*worldly*) designa que se faz uso do vocabulário de mundos possíveis. Diante da pergunta “existem mundos contrafactuais?”, a resposta a ser dada se limitaria a: “eles poderiam ter existido”.

Isso se opõe ao realismo “genuíno” ou “reducionista” de Lewis, para quem os mundos contrafactuais existiriam concretamente, da mesma maneira que o mundo atual, apesar de não serem

atuais. Opõe-se também aos “realismos atualistas” de Plantinga e Stalnacker, para quem os mundos contrafactuais subsistiriam de maneira abstrata, como universais, e portanto seriam atuais. Apesar da posição antirrealista adotada pelo presente autor, nada impediria que os mundos “causalmente possíveis”, explorados neste artigo, fossem interpretados de maneira realista.

A “CONSTRUÇÃO” DE MUNDOS CAUSALMENTE POSSÍVEIS

Para que a metafísica dos mundos causalmente possíveis gere problemas interessantes, é preciso supor que o futuro seja aberto, ou seja, que o determinismo estrito seja falso. Esta, porém, é uma questão para a qual não há solução científica: mesmo a física quântica, anunciada como evidenciando que o Universo é intrinsecamente probabilista, pode ser interpretada de maneira determinista, como mostrou David Bohm em 1952. Se de fato o Universo for estritamente determinista, então só há um mundo causalmente possível, e os cenários contrafactuais imaginados pelos seres humanos são meras ficções. Isso trivializaria a presente abordagem, apesar de não refutá-la.

Ao supormos que o futuro é aberto⁶, surge a questão de como quantificar as possibilidades temporais para um instante futuro. Para nos guiar, podemos imaginar um cenário de ficção científica, com um “demônio sísmico” que faz cópias idênticas do Universo e os “chacoalhe” levemente a cada instante. Para tornar esta fantasia mais palpável, vamos supor que o Universo de fato evoluiria de maneira determinista, mas aí o demônio sísmico, a cada intervalo de tempo Δt , produz 99 cópias idênticas do Universo, e chacoalha cada uma delas aleatoriamente e quase

instantaneamente com uma certa energia, tomando o cuidado de retirar, ao final do processo quase instantâneo, qualquer energia adicionada. Cada uma das 100 versões do Universo seria um mundo causalmente possível, que evoluiria deterministicamente até que a próxima chacoalhada fosse realizada em cada um dos mundos, após mais um intervalo de tempo Δt .

A energia com que o demônio sísmico chacoalha o Universo resultaria em um “grau de dispersão” da classe de Universos criados a cada intervalo de tempo. O grau de dispersão zero equivaleria a um Universo estritamente determinista. Uma avaliação de tal grau de dispersão seria relevante para se conjecturar histórias contrafactuais, mas não tenho ideia de como fazer tal avaliação.

Façamos agora uma ilustração deste modelo metafísico, considerando chacoalhadas realizadas a cada 30 anos. Enfoquemos dois instantes de produção de mundos possíveis, $t_1 = 1920$ e $t_2 = 1950$, com igual dispersão. Tal situação está representada na Fig. 1, onde consideramos apenas seis mundos possíveis após cada chacoalhada.

Primeiramente, voltamos a fita da história⁷ até 1950, e imaginamos o demônio sísmico gerando seis mundos equiprováveis, com o que chamaremos “chacoalhada-50”. Um desses mundos, naturalmente, teria que evoluir segundo a história atual de nosso Universo (por exemplo, aquele marcado pelo número 24). Porém, vamos também supor que em um desses seis mundos, e apenas em um deles, dentro de vinte anos o Brasil acabasse sofrendo uma revolução comunista! Isso corresponderia a uma probabilidade de $1/6$ para esta ocorrência, e está ilustrado pelo ponto D na Fig. 1.

Uma primeira questão é se este cenário causalmente possível, que toma o ano de 1950 como data de referência, seria uma possibilidade futura para a data de referência de 1920. Em outras

palavras: uma história contrafactual tomando t_2 como tempo inicial seria uma história contrafactual tomando $t_1 = t_2 - \Delta t$ como tempo inicial? O modelo é construído para que a resposta seja positiva.

A “chacoalhada-20” é realizada tomando o Universo atual em 1920, e considerando a ação do demônio sísmico. Seis mundos possíveis são gerados, e um deles (o atual) leva até a situação considerada na “chacoalhada-50”. Olhando para a Fig. 1, fica claro que há uma probabilidade de pelo menos $1/36$ de o Universo partir do estado A, logo antes de 1920, e chegar ao ponto D em que o Brasil se torna comunista, seguindo a história atual entre 1920 e 1950 (caminho 16 na figura).

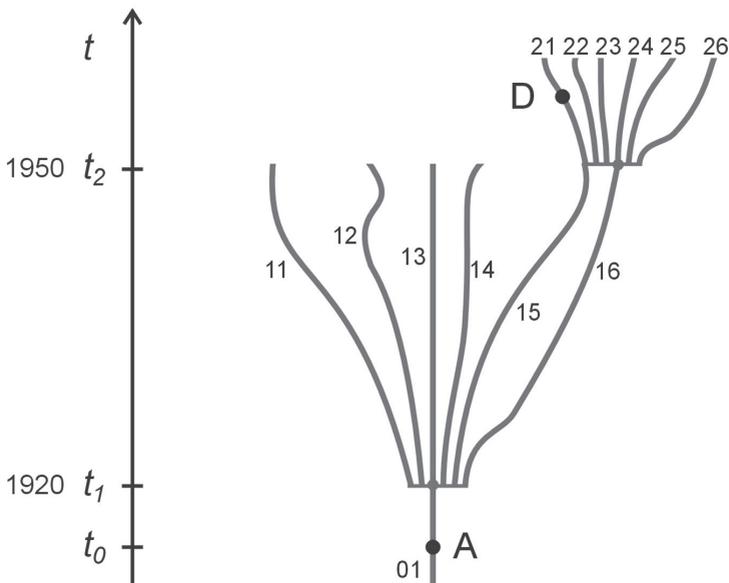


Figura 1. Representação de histórias possíveis a partir de um estado do universo A, considerando apenas duas chacoalhadas (em t_1 e t_2), cada qual gerando 6 mundos possíveis.

Alguns detalhes devem ser mencionados. Primeiro, ao considerar as possibilidades a partir de 1920, supomos que, no mundo atual em 1950, ocorra *exatamente* a mesma “chacoalhada-50” considerada anteriormente (quando a fita foi voltada para 1950). Se isso não fosse imposto, poderia acontecer que, por acaso, não houvesse nenhum mundo em que o Brasil se tornasse comunista, o que seria insatisfatório para o modelo.

Em segundo lugar, é razoável supor que a probabilidade de o Brasil se tornar comunista, tomando 1920 como data de referência, seria maior do que no caso em que se toma 1950 como referência. No modelo, isso seria explicado levando em conta os outros cinco caminhos (numerados 11 a 15 na figura), que em conjunto teriam uma probabilidade maior de chegar ao regime comunista (em estados diferentes de D) do que pelo caminho atual até 1950 (numerado por 16).

Em terceiro lugar, o presente modelo metafísico (especialmente para o caso de Universos com um número finito de estados possíveis a cada instante) permite que se possa chegar ao mesmo mundo D por dois (ou mais) caminhos diferentes. Na figura, esses dois caminhos são representados por 01-15-21 e 01-16-21. O que ocorre é que na segunda chacoalhada (em t_2) o mundo foi colocado no exato mesmo estado que um mundo gerado a partir do caminho 15. Um problema relacionado com esta possibilidade é que os habitantes de D não teriam como distinguir os dois caminhos possíveis.

A QUESTÃO DA IDENTIDADE DE INDIVÍDUOS

Na presente abordagem metafísica naturalista, o problema da identidade de seres humanos e objetos em diferentes mundos

possíveis é reduzido à questão da identidade no tempo, já que um mundo causalmente contrafactual é tomado como uma possibilidade temporal futura em um instante do passado atual.

Se adotarmos a noção de que uma pessoa (em condições usuais) mantém sua identidade ao longo do tempo, mesmo que mudando suas propriedades, então ela terá a mesma identidade no futuro quanto no presente. Se o futuro for de fato aberto, então este indivíduo manteria sua identidade em todos os futuros mundos possíveis. Consequentemente, pela definição adotada para “mundo contrafactual”, essa pessoa manteria sua identidade em diferentes mundos possíveis. Em outras palavras, a presente abordagem aceita a existência de “indivíduos transmundiais”, ao contrário da visão de Lewis, por exemplo.

Essas considerações não esgotam o problema, pois a questão da identidade no tempo tem seus problemas. Por exemplo, se adotarmos a visão de que um indivíduo humano adquire sua identidade na concepção, o que dizer do instante em que o ovo se separa em dois, na formação de gêmeos univitelinos? Deixaremos para tratar desta questão em outra oportunidade.

O VALOR DE VERDADE DE CONDICIONAIS CONTRAFACTUAIS

Consideremos agora a questão de como tratar os “condicionais contrafactuals”, como na sentença ‘Se Chomsky não tivesse se tornado um linguista, então a gramática gerativa teria sido desenvolvida só a partir da década de 1970’ (ver discussão em Pires de Oliveira, 2010). Mencionamos que Lewis consideraria esta sentença verdadeira se no mundo possível “mais próximo”

ao atual, em que Chomsky não se tornou linguista, a gramática gerativa de fato surgisse a partir da década de 1970.

Segundo a abordagem proposta no presente artigo, podem-se tomar datas de referência entre o nascimento de Chomsky (1928) e o final da década de 1970, e considerar que o demônio sísmico chacoalha o Universo a cada intervalo Δt , com um certo grau de dispersão. Do número N de mundos possíveis resultantes desse processo abstrato, consideram-se os N_a mundos em que o antecedente é satisfeito, ou seja, em que Chomsky não se tornou linguista. Desta subclasse, o demônio verifica o número N_c de mundos em que o consequente ocorre, ou seja, em que a gramática gerativa é desenvolvida a partir da década de 1970. O valor de verdade do condicional contrafactual em questão deverá então ser medido pela probabilidade N_c/N_a , que mede a proporção dos mundos em que, dada a ocorrência do antecedente, ocorre também o consequente.

Para fins práticos, é melhor perguntar a um historiador da linguística qual é sua avaliação intuitiva a respeito desta probabilidade, e sua resposta poderia ser “acima de 80%”. Seres humanos possuem uma capacidade muito boa para avaliar cenários contrafactuais, como mostra a pesquisa em psicologia (Roese, 2005), capacidade esta que está intimamente relacionada com a habilidade de avaliar causas.

O que a presente abordagem propõe é uma maneira de explicitar qual o sentido de se atribuir uma probabilidade subjetiva (“acima de 80%”) para o valor de verdade de um condicional contrafactual. Vemos que essa atribuição depende de alguns parâmetros, como o tempo de referência e o grau de dispersão, cuja variação talvez afete a avaliação subjetiva a ser realizada.

TIPOS DE POSSIBILIDADE

Neste trabalho, traçamos uma distinção entre possibilidade lógica e possibilidade causal, mas ela deve ser refinada.

Podemos partir da distinção tradicional que é feita entre possibilidade lógica (ou mundos logicamente possíveis) e possibilidade física (mundos fisicamente possíveis) (Earman, 1986, p. 19). Geralmente, supõe-se que um mundo fisicamente possível seja um mundo em que as leis da física não sejam violadas. Um mundo com outras leis físicas, ou que viole as leis físicas, pode não violar as leis lógicas, de forma que se pode escrever que a classe W_F de mundos fisicamente possíveis é um subconjunto próprio da classe W_L de mundos logicamente possíveis: $W_L \supset W_F$.

Na definição de possibilidade física apresentada acima, seria preciso especificar qual é o conjunto de leis que permaneceriam constantes nos vários mundos. Teorias recentes de cosmologia postulam universos possíveis em que constantes fundamentais da física teriam valores diferentes (cf. Carr, 2009). Assim, tal conjunto de mundos violaria certas leis do universo atual que dependem do valor dessas constantes, mas não violariam leis mais gerais (nas quais as “constantes” entram como variáveis). Isso sugere que se distinga dos mundos fisicamente possíveis aqueles que satisfazem as leis específicas de nosso universo (que dependem dos valores das constantes universais), ou que satisfaçam as “condições iniciais” de nosso universo (condições essas que geralmente são consideradas independentes das leis). Sem examinar tais distinções em maiores detalhes, podemos definir a classe W_I de mundos possíveis consistentes com as leis

específicas e com as condições iniciais de nosso universo, que é um subconjunto próprio da classe de mundos fisicamente possíveis: $W_F \supset W_I$. Tal classe definiria o conceito de “probabilidade física com as condições iniciais do universo atual”, ou simplesmente “probabilidade física inicial”.

A classe de mundos causalmente possíveis é definida através do procedimento abstrato de voltar no tempo e chacoalhar o universo (empreendido pelo demônio sísmico). À medida que o tempo de referência é tomado cada vez mais próximo do início temporal do universo (no big bang), a classe de mundos causalmente possíveis W_C se aproxima de W_I , mas para evitar problemas conceituais neste limite, podemos nos restringir a tempos de referência maiores do que “os três primeiros minutos” após o big bang⁸, de forma que $W_I \supset W_C$.

Há situações fisicamente possíveis que não podem ser atingidas através do procedimento abstrato do demônio sísmico, e que portanto não são causalmente possíveis. Um exemplo prosaico, extraído da história da ciência, seria um mundo em que as bactérias fossem descobertas por seres inteligentes antes da construção de um microscópio óptico, especialmente se nos limitarmos a tempos de referência posteriores a 1 milhão de anos atrás.

Há também condicionais contrafactuais cujo antecedente é fisicamente possível mas causalmente impossível, como no enunciado “Se não houvesse silício na Terra, bactérias seriam descobertas por seres inteligentes sem o uso de microscópios ópticos”. Voltando a fita da evolução para o tempo em que a Terra se formou, em todos os mundos causalmente possíveis haveria silício na Terra.

Para atribuir valor de verdade para um enunciado fisicamente possível como este, ter-se-ia que definir um outro procedimento

abstrato, envolvendo talvez um “demônio jocoso”, que eliminaria, em um certo instante do passado remoto, todo o silício da Terra, para depois examinar os mundos possíveis que se seguiriam a este ato.

Em suma, mundos causalmente possíveis (W_C) são uma subclasse própria dos mundos fisicamente possíveis com as condições iniciais do universo atual (W_I), que são uma subclasse própria dos mundos fisicamente possíveis (W_F), que são uma subclasse própria dos mundos logicamente possíveis (W_L): $W_L \supset W_F \supset W_I \supset W_C$.

AGRADECIMENTOS

Este artigo foi redigido a partir de uma comunicação apresentada no evento *Language and Ontology: Encontro de Linguística e Filosofia da Linguagem*, realizado na Unicamp em julho de 2007. A comunicação também foi apresentada na *Jornada Mundos Possíveis*, realizada na FFLCH-USP em 8 de junho de 2010. Agradeço os comentários de Achille Varzi, Desidério Murcho, Diego Caleiro, Jerzy Brzozowski, Roberta Pires de Oliveira e Walter Carnielli. A discussão em torno da Fig. 1 foi estimulada por uma pergunta feita por Thomas Kang, da Faculdade de Economia e Administração da USP.

NOTAS

¹Depto. Filosofia – FFLCH – Universidade de São Paulo. opessoa@usp.br

²Há diversos tipos de “modalidade”, todas seguindo lógicas semelhantes. Os termos “necessário” e “possível” se referem à chamada *modalidade alética*. Há também as modalidades deôntica (é obrigatório que, é permitido que),

epistêmica (saber que), doxástica (acreditar que), etc. Especial atenção será dada neste artigo à *modalidade causal*, presente nas expressões “é causalmente necessário que” e “é causalmente possível que”. Salientamos também a distinção entre *possibilidade contrafactual* (“Seria possível que a presente palestra tivesse sido suspensa”) e *possibilidade temporal* (“É possível suspender a próxima palestra”).

³O tagalo é a língua oficial das Filipinas. Uma lei de força exponencial foi considerada por Thomas Bradwardine em 1328 (ver Clagett, 1959, pp. 437-40).

⁴Numa sentença *extensional*, a substituição de um de seus termos por outro que tenha a mesma referência não altera o valor de verdade da sentença. Tais termos são chamados “correferenciais”. A expressão também se aplica a sentenças: “sentenças correferenciais” são aquelas que têm o mesmo valor de verdade. Numa linguagem lógica extensional, é fácil determinar quais sentenças podem ser deduzidas de um conjunto de sentenças. Já o uso de termos modais não passa no teste da extensionalidade. Podemos escrever ‘É necessário que dois mais dois seja igual a quatro’, mas se substituirmos a oração subordinada ‘dois mais dois igual a quatro’ por outra de igual extensão (ou seja, com o mesmo valor de verdade), como ‘Dilma é a presidenta do Brasil’, a sentença resultante será falsa: ‘É necessário que Dilma seja presidenta do Brasil’. Diz-se, então, que a introdução de termos modais converte um contexto extensional em um contexto “intensional”. Essa é uma das razões pelas quais, nas décadas de 1940 e 1950, Quine e outros argumentaram que as noções modais não deveriam ter lugar numa filosofia séria (Loux, 2002, pp. 179-81).

⁵O que define “proximidade” entre dois mundos é a proporção de proposições que são verdadeiras em ambos os mundos. Assim, um mundo que difere do nosso com relação ao valor de verdade de apenas uma proposição, ‘Chomsky tornou-se linguista’, é mais próximo do nosso do que um mundo em que os valores de verdade de duas proposições sejam diferentes, ‘Chomsky tornou-se linguista’ e ‘Turing tornou-se linguista’ (ver Lowe, 2002, pp. 137-47).

⁶Vale lembrar que a lógica temporal descreve de maneira elegante este “tempo ramificado” (Prior, 1967).

⁷A expressão “voltar a fita da evolução” foi usada por Stephen Jay Gould (1989, cap. 5).

⁸Os “três primeiros minutos” referem-se ao nome de um livro Steven Weinberg, de 1977, sobre a origem do universo. Hoje a cosmologia tem um retrato plausível para a história do universo a partir de 10^{-35} segundos, quando teria ocorrido a inflação cósmica.

REFERÊNCIAS

CARR, B. (org.) **Universe or Multiverse?** Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

CLAGETT, M. **The Science of Mechanics in the Middle Ages.** Madison: University of Wisconsin Press, 1959.

DIVERS, J. **Possible Worlds.** Londres: Routledge, 2002.

EARMAN, J. **A Primer on Determinism.** Dordrecht: Reidel, 1986.

GOULD, S.J. **Vida Maravilhosa.** Trad. P.C. de Oliveira. São Paulo: Cia. das Letras, 1990.

LOUX, M.J. **Metaphysics: a contemporary introduction.** 2^a ed. Londres: Routledge, 1998.

LOWE, E.J. **A Survey of Metaphysics.** Oxford: Oxford University Press, 2002.

PIRES DE OLIVEIRA, R. A linguística sem Chomsky e o método negativo. **ReVEL - Revista Virtual de Estudos da Linguagem**, v. 8, n. 14, p. 1-19, 2010. Online: http://www.revel.inf.br/files/artigos/revel_14_a_linguistica_sem_chomsky.pdf.

PRIOR, A.N. **Past, Present, and Future.** Oxford: Clarendon, 1967.

ROESE, N. **If Only: how to turn regret into opportunity.** New York: Broadway Books, 2005.

WEINBERG, S. **The First Three Minutes.** London: Deutsch, 1977.