Revista Quadrimestral de Filosofia da PUCRS
VERITAS

e-ISSN 1984-6746
http://dx.doi.org/10.15448/1984-6746.2017.3.27292

Três tipos de forma lógica

Three types of logical form

John Bolender[1]

Resumo: Em linguística gerativa, distinguem-se várias propriedades formais dos sistemas representacionais: a infinidade discreta, a finitude discreta e a infinidade do contínuo. Não é frequente filósofos aplicarem essas distinções ao estudo da forma lógica. O fato de essas distinções serem raramente aplicadas resultou em os filósofos pressuporem, geralmente sem discutir, que todas as formas lógicas apresentam una infinidade discreta, como o faz a linguagem natural. (Uma exceção digna de nota é Ludwig Wittgenstein, circa 1930.) Este artigo defende a existência de outros tipos de forma lógica, além daquela que apresenta infinidade discreta. Na representação mental é possível encontrar formar apresentando infinidade contínua e finitude discreta, além da infinidade discreta. Além disso, tais representações mantêm relações lógicas entre si, parcialmente em virtude dessas formas. Isso equivale à alegação de que o estudo da lógica natural precisa ir além da faculdade de linguagem, abrangendo formas lógicas pertinentes a representações mentais que não se assemelham a sentenças. Isso incluiria formas lógicas pictóricas. O ponto final é que, no estudo da lógica natural, é preciso considerar as formas lógicas representadas a sistemas mentais que antecedem a evolução da linguagem.
Palavras-chave: forma lógica, holismo semântico, incompatibilidade das cores, infinitude discreta, lógica natural, representação mental

Abstract: In generative linguistics, various formal properties of representational systems are distinguished: discrete infinity, discrete finitude, continuum infinity. Philosophers do not often apply these distinctions to the study of logical form. The fact that the distinctions are rarely applied has resulted in philosophers assuming, usually without argument, that all logical forms exhibit discrete infinity, as does natural language. (One noteworthy exception is Ludwig Wittgenstein, circa 1930.) This article argues for the existence of other types of logical form in addition to that which exhibits discrete infinity. In mental representation, one finds forms exhibiting continuum infinity and discrete finitude, in addition to discrete infinity. Furthermore, these representations stand in logical relations to one another, partly in virtue of these forms. This is equivalent to the claim that the study of natural logic must go beyond the language faculty, extending to logical forms pertaining to mental representations which are not sentence-like. This would include pictorial logical forms. The ultimate point is that, in the study of natural logic, one must also consider logical forms represented by mental systems predating the evolution of language.
Keywords: color incompatibility, discrete infinity, logical form, mental representation, natural logic, semantic holism

[1] PPGF/PUCRS <johnbolender@hotmail.com>

Introdução

Há muito tempo os filósofos notaram que certas propriedades cruciais à implicação dedutiva podem ser abstraídas de casos específicos da inferência. A rubrica “forma lógica”, usada como rótulo coletivo para essas propriedades, não é facilmente definida. Contudo, na grande maioria dos casos, filósofos consideram formas lógicas de ser propriedades de sentenças ou de coisas com estruturas composicionais semelhantes às sentenças (por exemplo, pensamentos fregeanos). Uma decorrência implícita, contudo bastante óbvia, é que a forma lógica compartilha uma propriedade formal com a linguagem natural, nomeadamente, a infinitude discreta. O argumento deste ensaio é que, ao contrário, há três tipos da forma lógica correspondentes a três propriedades formais: infinitude discreta, infinitude contínua e finitude discreta. Embora a distinção entre essas três propriedades formais seja familiar na linguística gerativa (Chomsky 2009), ela é menos familiar na filosofia. Todavia, é precisamente por este motivo que os filósofos tendem a pressupor inconscientemente que todas as formas lógicas recaem na primeira categoria (infinitude discreta). Sugiro que os filósofos se familiarizem com todas as três categorias e explorem a possibilidade, na verdade a probabilidade, de haver três formas lógicas, na lógica natural, de todos os três tipos.

1. Infinitude Discreta

A discussão aqui se dá no campo da lógica natural, mas num sentido apropriadamente abrangente do termo “lógica natural”. O sintagma “lógica natural” às vezes é usado para designar o estudo das propriedades lógicas da linguagem natural (Ludlow 2002). No entanto, esse uso coloca a pergunta contra a possibilidade de formas lógicas que não sejam caracteristicamente linguísticas. Em outras palavras, faz-se a pergunta contra a possibilidade de relações lógicas entre representações originadas fora da faculdade da linguagem. Isso exclui a possibilidade de haver, por exemplo, formas lógicas icônicas representadas em faculdades mentais anteriores à linguagem na linha evolutiva. Então usaremos “lógica natural” num sentido menos tendencioso, ou seja, o estudo das propriedades lógicas das representações mentais como tal, sem qualquer implicação específica do estudo da linguagem.

Uma observação comum em gramática gerativa é que a linguagem tem uma propriedade de infinitude discreta:

> A linguagem humana baseia-se em uma propriedade da infinitude discreta, exibida em sua forma mais pura pelos números naturais ... . [H]á sentenças de três e quatro palavras, e não sentenças de três palavras e meia ...; sempre é possível construir uma sentença mais complexa, com uma forma e um significado definidos. (Chomsky 2002, p. 30)

Visto que os conteúdos do cérebro são finitos, a infinitude discreta da linguagem fica conhecida em termos da recursividade (Hauser et al. 2002). A unicidade da recursividade em cognição no caso humano também subentende explicar a unicidade da infinitude discreta em cognição e, por extensão, a unicidade da linguagem, aos seres humanos (Corballis 2011; Berwick e Chomsky 2016).

Então, a conta da infinitude das formas lógicas às vezes é modelada sobre a gramática gerativa. No conceito convencional, e também no caso da forma lógica, uma finitude dos recursos fica então pressuposta, exigindo um procedimento recursivo.

> O que deveríamos exigir de um relato adequado da forma lógica de uma sentença? Acima de tudo, eu diria que esse relato precisa nos levar a ver o caráter semântico da sentença – sua veracidade ou sua falsidade – decorrente de como ela é composta, por um número finito de aplicações de alguns dentre um número de dispositivos finitos que são suficientes para a linguagem como um todo, dos elementos extraídos de um repertório finito (o vocabulário) que baste para a linguagem como um todo. Ver uma sentença sob esta luz é vê-la à luz de uma teoria para a sua linguagem. Um modo de propiciar uma teoria dessas é caracterizando recursivamente um predicado de verdade, segundo as diretrizes propostas por Tarski. (Davidson 1968, p. 131)

Na concepção padrão, para cada sentença declarativa da linguagem — ou conjunto de sentenças, no caso de sentenças sinônimas — um procedimento recursivo gera uma estrutura, revelando as propriedades lógicas da sentença ou conjunto (Ludlow 2011). Em outras palavras, segundo esta concepção, a forma lógica tem a mesma multiplicidade de linguagem, e portanto a forma lógica exibe uma infinitude discreta como linguagem. Outra variação da ideia é que a forma lógica é uma propriedade da linguagem natural (Ludlow 2002).

Limitar a forma lógica aos sistemas de infinitude discreta equivale a limitar o acesso à lógica aos seres humanos. Vamos considerar primeiro as diferenças nas bases cognitivas da comunicação entre espécies.

> Todo sistema de comunicação animal conhecido ... usa um de dois princípios básicos: ou consiste em um número finito fixo de sinais, cada qual associado a uma faixa específica de comportamento ou de estado emocional, como ilustrado nos grandes estudos sobre os primatas, realizados por cientistas japoneses, durante vários anos; ou então se vale de um número fixo e finito de dimensões lingüísticas, cada uma das quais associada a uma dimensão não-lingüística particular, de tal modo que a escolha de um ponto na dimensão lingüística determine e assinale certo ponto na dimensão lingüística associada. Este último é o princípio realizado no exemplo do canto do passarinho ... . A velocidade de alternância de altura baixa ou alta é uma dimensão de defender um território. O passarinho assinala sua intenção de defender um território, escolhendo um ponto correlacionado na dimensão lingüística de alternância de altura -- uso a palavra "escolher" em sentido amplo, é claro. Um sistema de comunicação do segundo tipo tem uma esfera infinitamente grande de sinais potenciais, como a linguagem humana. O mecanismo e o princípio, porém, são completamente diferentes dos empregados pela linguagem humana para expressar um número indefinidamente grande de novos pensamentos, intenções, sentimentos etc. Não é correto falar em uma "deficiência" do sistema animal no que se refere à esfera de sinais potenciais; antes o contrário, uma vez que o sistema animal admite em princípio uma variação contínua na dimensão lingüística (na medida em que faz sentido falar em "continuidade", em um caso desses), ao passo que a linguagem humana é discreta. Portanto, a questão não é de "mais" our de "menos", mas sim de um princípio de organização completamente diferente. Quando faço algumas declarações quaisquer em uma língua humana -- digamos, que "o surgimento das empresas multinacioniais cria novos perigos para a liberdade humana" -- não estou escolhendo um ponto em alguma dimensão lingüística que assinale um ponto correspondente numa dimensão não-lingüística associada, nem estou escolhendo um sinal em meio a um repertório finito de comportamentos, inatos ou aprendidos. (Chomsky 2009, 127-28)

Também há evidências de que a infinitude discreta, não apenas na comunicação, mas na cognição em geral, é limitada aos seres humanos (Hauser et al. 2002; Brattico 2010; Corballis 2011; Berwick e Chomsky 2016). Seria possível que os humanos fossem a única espécie capaz de acessar relações lógicas na cognição? A relação entre a lógica e a razão fica contestável, todavia é bem plausível que haja uma conexão intima entre as duas (Stenning e van Lambalgen 2008; contra Harman 1986). Considerando que membros das outras espécies sejam capazes de usar a razão, a possibilidade de haver tipos da forma lógica sem infinitude discreta torna-se uma área razoável para investigação. Esses tipos de forma lógica poderiam desempenhar um papel nos processos de inferência das outras espécies.

O que poderia ser uma alternativa à forma lógica com infinitude discreta? Considere-se uma fita métrica. Em princípio, o número de medições possíveis com uma fita métrica é infinito, mas esta não é a infinitude da linguagem que resulta de um sistema combinatorial. Ao invés disso, é a infinitude da divisibilidade, sem um limite baseado em princípios. Adicionalmente, a fita métrica é uma instância de uma escala de razão, um tipo de escala com várias aplicações diferentes, por exemplo, a escala de Kelvin. Dela é possível abstrair uma escala de razão de aplicações, discuti-la somente em termos de forma (Narens 1981; 2002). Ainda mais, uma escala de razão determina diversas relações lógicas, por exemplo, a exclusão mútua dos determinantes de um determinável (veja seção 4) e relações de transitividade. Dando exemplos, se uma região de espaço-tempo tem uma temperatura uniforme em Kelvin, é logicamente impossível que a região tenha qualquer outra temperatura em Kelvin; se α β e γ são medidas em Kelvin e $\alpha > \beta$ e $\beta > \gamma$, segue-se logicamente que $\alpha > \gamma$ (Stevens 1946). À escala de razão cabe a caracterização inicial da forma lógica: é uma propriedade que desempenha um papel crucial em implicação dedutiva, mas esta pode ser abstraída dos casos específicos de dedução.

Os pontos levantados em relação à escala de razão podem repetidos no que tange à escala de intervalo. A escala de intervalo é abstrata, considerada em isolamento de aplicação (Narens 1981; 2002), e tem várias aplicações, por exemplo, no calendário e na escala de graus Celsius. Cada uma delas, tanto a escala de razão como a de intervalo, pode ter forma contínua. Nesses casos, há formas lógicas com a propriedade de infinitude contínua em lugar da infinitude discreta. Esta é a causa de cada escala ser um contínuo, e portanto infinitamente divisível.

A consideração das escalas de intervalo e de razão leva à pergunta de se outros tipos de escala são formas lógicas também, e a resposta parece ser afirmativa. Considere-se uma escala ordinal, que é simplesmente um arranjo das coisas, ou tipos de coisas, numa série ou ordem, de acordo com a magnitude a ser medida (Stevens 1946). Por exemplo, a escala de Friedrich Mohs é uma escala para mensurar a dureza de minerais ordenando-os em uma série. Especificamente, se α β e γ são minerais, e α pode ser usado para arranhar β, mas β não pode ser usado para arranhar α, α é mais duro do que β. Se β não pode ser usado para arranhar γ e γ não pode ser usado para arranhar β, então β e γ têm a mesma dureza. Aqui temos também uma forma lógica: ela pode ser abstraída e apresenta relações lógicas de exclusão (seção 4) e transitividade. Note-se, no entanto, que a escala de Mohs se compõe de exatamente dez pontos, ou graus de magnitude. Isso significa que a escala de Mohs não tem uma infinitude contínua, mas uma finitude discreta.

De fato cada um dos três tipos de escala já discutidos pode ter uma forma apresentando infinitude contínua e outra forma exibindo finitude discreta. É a distinção entre o digital e o análogo. A escala de Fahrenheit, uma escala do tipo de intervalos, tem uma forma exibindo infinitude contínua em um termômetro de mercúrio, ao passo que tem outra forma exibindo finitude discreta num termômetro de leitura digital. A escala de Mohs tem sua forma exibindo finitude discreta mas, a princípio, isso é desnecessário. É possível que o mineral α e o mineral β, sejam tais que α seja capaz de arranhar β, mas β não consiga arranhar α, e haja um terceiro mineral γ, intermediário. Desta forma, γ arranha β, mas não vice versa, todavia γ não arranha α. Isto seria análogo aos números reais, para os quais cada par de números admite um terceiro número intermediário em magnitude. Desta forma, escalas ordinais podem ter formas que apresentam finitude discreta e também formas que apresentem infinitude contínua. A grosso modo, uma forma com finitude discreta é como uma versão pixelada da forma com infinitude contínua.

Resumindo, há três tipos de forma lógica: o tipo que apresenta infinitude discreta, o tipo que apresenta infinitude contínua, e aquele que apresenta finitude discreta. Os dois últimos tipos são encontrados nas escalas de medição, e o primeiro deles é o tipo de forma lógica encontrado na linguagem. Dada a unicidade da infinitude discreta aos seres humanos, é plausível que os tipos de forma lógica acessíveis às outras espécies seriam os tipos que correspondem às escalas de medição.

2. O Discursivo e o Pictórico

O projeto de discernir tipos de forma lógica com infinitude discreta das formas externas é a tentativa de começar uma pesquisa sobre como os animais não humanos representam diversas lógicas. É uma tentativa de fazer a lógica natural avançar como um ramo da ciência cognitiva. Por que os humanos têm a capacidade de acessar a forma lógica com uma infinitude discreta? Evidentemente, trata-se da capacidade humana de utilizar uma operação recursiva, por princípio, sem limite. A operação que realiza isso em gramática gerativa é o Merge.

"A operação Merge [Fundir] toma dois objetos distintos X e Y e une Y a X. A operação Move toma um único objeto X e um objeto Y que é parte de X e mescla Y e X" (Chomsky 2002: 45). Mais recentemente Move tem sido designado como "Merge Interno" porque a fonte de X é interna a Y, e o outro tipo de Merge tem sido designado como "Merge Externo" (Chomsky 2003: 307). Considere-se este sintagma, com apoio à análise: [*que* [*ele* [*disse que*]]], como em *Eu não gostei do que ele disse*. Cada um, em [*disse que*] e [*ele* [*disse que*]] é o resultado da Merge Externo. No entanto, [*que* [*ele* [*disse que*]]] é o resultado da Merge Interno, uma vez que já foi um componente do sintagma: ou seja, na Merge Interno, um único *token* ocupa mais de uma posição na estrutura hierárquica do sintagma. Considerando que é o mesmo *token* em duas posições, a interpretação semântica do *token* superior determina a interpretação semântica do *token* inferior, o superior funcionando como um operador que liga uma variável inferior (não enunciada, mas semanticamente interpretada) (Chomsky 1980: Cap. 4), como o seguinte: Ox (ele disse x). Também há outros exemplos de formas lógicas familiares como resultados da Merge, por exemplo P e Q sendo analisado como [P [e Q]] (Larson e Segal 1998: 70), e a relação entre predicado e argumento entendida como um resultado do Merge externo, por exemplo, *Rab* como [a [R b]]. O Merge pode explicar uma gama bem abrangente de fenômenos sintáticos (Chomsky 1995), apesar de ser uma operação bem simples. Dada a natureza recursiva do Merge, o fato de poder ser aplicada ao seu próprio resultado, e o fato de o Merge produzir algo semelhante a um conjunto (por exemplo, $\{\gamma, \{\alpha, \beta\}\}$). Em outras palavras, o produto do Merge é uma estrutura hierárquica (Everaert et al. 2015). A ordenação dos constituintes da pronúncia é, evidentemente, em parte o resultado das relações hierárquicas na descrição estrutural. O Merge é uma explicação plausível da infinitude discreta estruturada da linguagem. E ela também pode explicar muitos aspectos das formas lógicas mais familiares aos filósofos. Tudo isso sugere fortemente um vínculo próximo na interface entre sintaxe e semântica, que os linguistas chamam de "LF", e uma gama de formas lógicas na lógica natural; especificamente, é plausível que a evolução do Merge o tenha tornado essa gama possível na representação mental. Em outras palavras, o Merge é crucial para a construção das formas lógicas que apresentam infinitude discreta.

Há um sentido em que as formas lógicas sem infinitude discreta são pictóricas. Para entender isso, reflita sobre a relação entre figurações e mensurações. Uma figuração é uma mensuração. Se isso não for imediatamente óbvio, considere um exemplo: uma foto de um Chladni padrão. As duas dimensões espaciais correspondem a duas escalas de medição. Para cada ponto de cor na foto, a combinação das duas escalas mensura a localização da instância da cor em relação a outros pontos de cor na foto. Além disso, para cada ponto de cor, há um padrão que mensura a cor em si: a gama das cores possíveis também é um espaço das possibilidades lógicas, que correspondem aos graus de uma vara de medição para a representação das cores. A foto é uma medição complexa de um arranjo de cores em um espaço bidimensional. Então, uma configuração de escalas de medida também pode constituir uma forma lógica. Este tipo de forma lógica é uma matriz de alternativas. Para uma foto de um objeto tridimensional, a questão é mais complexa, visto que a foto é uma representação da distribuição das cores num espaço, a foto expressa informação equivalente à informação expressada pelas medidas.

W. V. Quine tentou esclarecer o conceito de uma gama de possibilidades lógicas por meio do conceito de uma matriz de alternativas. Ao fazê-lo, ele ofereceu uma ilustração de uma forma lógica sem infinitude discreta, e também uma ilustração da relação entre figurações e escalas de medição.

> Consideremos, então, o método de autotipia, na ilustração fotográfica. Uma tela de 15 por 15 centímetros contém uma disposição quadricular, em posições regularmente distanciadas, isto é, 250 por centímetro em fileiras e colunas. A gravura em autotipia é totalmente determinada por um arranjo de 360.000 sinais pretos. A informação, em relação a essa tela, como matriz de alternativas, consiste em assinalar os espaços pretos. Dois

> quadros transmitem a mesma informação referente a essa matriz, quando fixam, em preto, os mesmos sinais. ... Outrossim, uma especificação verbal dos sinais presta, em relação a essa matriz, uma informação idêntica à do quadro. (Este constitui o princípio da transmissão de descrições através do telégrafo.) (1972, p. 16)

A matriz é um sistema formado pela geração de figurações, cada uma sendo uma mensuração complexa. Para a altura há uma escala de razão, e para a largura outra, da mesma forma. Uma matriz de alternativas é uma forma lógica, dado que ela pode ser abstraída dos conteúdos semânticos, e desempenha um papel em relações lógicas ao determinar a gama das possibilidades lógicas pelos fatos em questão. Ela ilustra como uma forma lógica pode ser composta de escalas constituintes. Além disso, o exemplo de Quine mostra que uma forma lógica pode ser constituída por escalas de tipos diferentes. As dimensões de altura e largura correspondem a escalas de razão, porém cada ponto na matriz é uma escala nominal. Uma escala nominal é simplesmente um conjunto de categorias de não sobreposição (Stevens 1946), mas aqui também a escala em questão determina relações lógicas, visto que um objeto pertencendo a uma categoria na escala nominal resulta em não pertencer a nenhuma outra.

O produto do Merge é um objeto que pode ser decomposto em constituintes, mas não arbitrariamente. Por exemplo, os constituintes de {γ, {α, β}} são γ, α, β, e {α, β}, mas não {γ, α}. Em outras palavras, a descrição estrutural resultante do Merge tem uma divisão canônica em constituintes. Isto é a inspiração por trás do critério de Fodor para distinguir representações discursivas de representações icônicas: por definição, uma representação discursiva tem uma decomposição canônica, enquanto uma representação icônica não. Por exemplo, "Take a picture of a person, cut it into parts whichever way you like; still, each picture part pictures a person part" (Fodor 2008, p. 173).

Seria este meio de fazer a distinção superior ao apelo à infinitude discreta? Acho que não, porque uma escala nominal também tem uma divisão canônica. Considerando que uma escala nominal não passa de um conjunto de categorias que não se sobrepõem, os integrantes do conjunto constituiriam a divisão canônica. O mesmo se aplica a uma escala ordinal, que é uma série ordenada. Note-se que uma forma lógica, composta de várias escalas, como no exemplo de Quine, também teria uma divisão canônica, nomeadamente uma divisão em escalas constituintes. Uma diferença importante entre representações em linguagem é que elas são estruturadas hierarquicamente. Isso não é mais o caso para as formas lógicas constituídas pelas escalas de medição; não há uma hierarquia entre, por exemplo, as escalas constituintes de uma matriz de alternativas. Em contrapartida, as formas lógicas da lógica proposicional ou da lógica de predicados têm uma estrutura hierárquica, que é a razão de parênteses serem usados nas notações pertinentes. Assim podemos distinguir formas lógicas discursivas, conhecidas na grande maioria dos trabalhos em lógica, que apresentam infinitude discreta e estruturas hierárquicas, diferentemente das formas lógicas que não exibem nenhuma propriedade.

Minha proposta é uma nova terminologia. Eu usaria o termo "pictórico" para qualquer tipo de forma lógica que não apresente uma infinitude discreta. Isso incluiria qualquer forma clássica da escala de medição (Stevens 1946), ou seja, qualquer medição de forma de razão, intervalo, ordinal e nominal. Pode parecer um tanto estranho dizer que uma escala nominal é "pictórica", dado que tal escala é apenas um conjunto de categorias sem sobreposição. Todavia, como já vimos no exemplo de Quine, uma escala nominal pode desempenhar um papel na figuração, porque cada ponto da matriz de alternativas de Quine era uma escala nominal. Considero uma escala nominal como um caso de limite da figuração. E também é conveniente ter um modo para distinguir as formas lógicas sem infinitude discreta (formas pictóricas) das formas que a têm (as formas exclusivas dos humanos). Prosseguindo, usarei "discursivo" para significar formas lógicas que apresentem infinitude discreta. As formas discursivas apresentam estruturas hierárquicas e têm desmembramento canônico.

3. Discussão de Possíveis Objeções

É raro que os filósofos defendem explicitamente a visão de que todas as formas lógicas são discursivas, contudo o raciocínio implícito não é difícil de reconstruir. Acho que muitas vezes a forma lógica desempenha um papel crucial nas relações de preservação da verdade, ou seja, as relações dedutivas, apenas algo como sentença (declaração, proposição, pensamento fregeano), podem ter um valor de verdade, e qualquer sentença é discursiva. Seria possível minar este argumento, se fosse possível mostrar que existem representações pictóricas com valores de verdade, assim demonstrando que algo pode ter um valor de verdade.

É razoável dizer que a leitura de um termômetro, se tomada no contexto de seu uso normal, não tem valor de verdade? A palavra "falsa" dificilmente parece uma extensão metafórica quando se diz que um termômetro defeituoso poderia dar uma leitura falsa. Além disso, também há relações de implicação lógica: uma leitura de *n* implica que toda leitura de "pelo menos *k*" é verdadeira, se *k* estiver dentro da faixa da escala do termômetro, mas for menor que *n*. É o que ocorre, mesmo se os números forem apagados do termômetro e o nível de calor for registrado apenas em termos do comprimento visual aparente da coluna de mercúrio: um certo nível na coluna implicará que a temperatura corresponde a *pelo menos* qualquer nível inferior. E também há relações lógicas de transitividade entre as possíveis leituras.

Além disso, qualquer leitura termométrica logicamente excluirá qualquer outra leitura distinguível, um ponto a ser aprofundado posteriormente. Existem muitos outros contraexemplos também. Considere-se a dança de "waggle" das abelhas, para indicar a localização de uma fonte de alimento: durante a dança, a abelha produz feromônios para comunicar a quantidade de alimento em questão (Thom et al., 2007). A emissão de feromônios não tem uma decomposição canônica, já que sua faixa de variação está dentro de um contínuo, muito parecido com um termômetro analógico. Todavia ainda é possível falar aqui de sinais falsos e de relações lógicas análogas às observadas acima para termômetros.

Gottlob Frege argumentou que apenas o sentido de uma sentença, o que ele chamou de "pensamento", pode ser um portador da verdade (2002). Dado que o significado de uma sentença é uma função do sentido dos constituintes da sentença, os pensamentos de Frege são discursivos: um pensamento fregeano não pode ser decomposto arbitrariamente. Em outras palavras, a decomposição canônica do pensamento entra crucialmente em sua composição. Portanto, para Frege, os portadores definitivos do valor da verdade são discursivos. Ele também tentou mostrar que as figurações não são contraexemplos, porque uma figuração só traz um valor de verdade de uma maneira derivativa. É o sentido central que importa; apenas nos casos centrais, trata-se de algo *literalmente* verdadeiro ou falso. Fodor argumenta que figurações "não têm condições de verdade" (2008, p. 175), os portadores literais de valores de verdade são representações estruturadas discursivamente na linguagem do pensamento por si.

Para Frege, só há uma tendência a dizer que uma figuração é verdadeira quando ela corresponde perfeitamente ao seu objeto. Mas note-se que "Uma correspondência só pode ser perfeita quando as coisas em correspondência coincidem; quando não são coisas distintas" (Frege 2002, 13). Essa objeção à visão pró-pictórica parece ser muito sucinta, todavia ela pode ser razoavelmente expandida da seguinte forma: nunca se encontra uma correspondência perfeita; dado que uma figuração só pode ser verdadeira quando corresponde perfeitamente ao seu objeto, nenhuma figuração pode ser verdadeira. Para continuar com o raciocínio implícito: sem uma figuração verdadeira, perde-se o contraste entre figurações verdadeiras e as figurações que não forem verdadeiras. Sem o contraste entre o que é e o que não é verdadeiro, não se pode falar significativamente da verdade. Em outras palavras, deve haver alguma possibilidade de verdade para se falar de qualquer valor de verdade. Assim, as figurações não têm valores de verdade; às vezes falamos delas como sendo "verdadeiras", mas isso é meramente uma extensão metafórica da conversa literal da verdade. Esta é a minha interpretação do raciocínio de Frege.

Poderíamos até imaginar alguém estendendo esse tipo de raciocínio ao caso do termômetro. A frase "Faz 50 graus em toda esta região do espaço-tempo" pode ser verdadeira, mas a coluna de mercúrio que está na marca dos 50 nunca é literalmente verdadeira ou falsa. Aplicando o raciocínio fregeano a este caso particular, seria possível concluir que isso se dá porque não existe uma leitura perfeitamente exata para um termômetro de mercúrio. Pode-se expressar ou compreender o pensamento de que são precisamente 50 graus, mas o termômetro de mercúrio clássico não é exato o suficiente indicar precisamente 50 graus.

Por que alguém pensaria que uma figuração só conta como verdadeira quando corresponde perfeitamente ao seu objeto? Talvez Frege estivesse pensando, com bons motivos, que a distinção entre verdade e não verdade não pudesse ser arbitrária. Ele pode ter raciocinado também que a única forma não arbitrária de distinguir as duas seria fazendo a verdade equivaler à verdade absoluta. Em outras palavras, qualquer coisa que não coincidisse com a verdade absoluta seria falsa ou indeterminada. Se esta reconstrução do raciocínio de Frege estiver correta, ele estará assumindo uma dicotomia entre os casos verdadeiros e todos os outros. Uma possível resposta, talvez mais óbvia hoje do que teria sido na época de Frege, é que as condições de verdade podem ser vagas: assim os casos que constituem correspondência podem nublar os casos de não correspondência. Em outras palavras, pode haver uma distinção entre verdade e falsidade, mesmo quando não houver uma dicotomia entre elas. Isto abre a possibilidade de figurações verdadeiras e de leituras verdadeiras do termômetro, desde que uma deixe de exigir a correspondência perfeita para que haja uma correspondência.

Voltando a outro argumento antipictórico de Frege, ele afirma que a verdade de uma figuração não é meramente uma questão da figuração correspondendo ao seu objeto. Antes disso, é uma questão de alguma sentença como "O cartaz corresponde a Che Guevara" ser verdadeira. Frege concluiu que "what is improperly called the truth of pictures ... is reduced to the truth of sentences" (1988, pp. 35-6). Novamente, o argumento de Frege foi condensado, dificultando a interpretação. Mesmo assim, há casos de representação do reino animal que pareciam ser contraexemplos. A dança de "waggle" das abelhas tem condições de verdade, embora as abelhas presumivelmente não possam formar uma sentença, nem mesmo internamente. O que concede condições de verdade sobre a dança de "waggle" pode, em parte, ser alguma propriedade abstrata, como uma correspondência entre as propriedades espaciais da dança e as propriedades espaciais do ambiente local, sol e fonte de alimento. Entretanto, outro elemento crucial seria como as abelhas usam a dança; como funciona para elas. Podemos ver, a partir do caso da dança de "waggle", que a correspondência por si só não concede condições de verdade. Mas seria tirar conclusão precipitada dizer que o elemento adicional deve ser algo que tenha a estrutura decomposicional de uma sentença. No caso das abelhas, não é. Talvez seja necessário algo além da correspondência para que uma figuração seja verdadeira, mas essa coisa adicional não precisa ser discursiva.

Conforme sugere o caso da abelha, esse algo a mais pareceria ter uso, em algum sentido. Contudo observe-se que o uso é geralmente entendido como algo externo à própria representação, contrastando com a forma lógica, que é uma espécie de estrutura intrínseca: forma lógica é algo como a forma da moeda, enquanto o uso é o que ela tem no comércio. Não há nenhuma inconsistência aparente em se dizer que uma representação pictórica tem uma forma lógica intrinsecamente, ao passo que precisa do tipo certo de uso para corresponder ao fato relevante. De fato, a forma intrínseca da representação pictórica pode tornar seu uso possível. A função de uma engrenagem consiste em seu comportamento característico em condições normais, mas esse comportamento é possível graças às propriedades intrínsecas da engrenagem: sua forma, massa e assim por diante. Este parece ser o caso da dança de "waggle" das abelhas: as propriedades espaciais intrínsecas da dança tornam possível usar a dança para localizar algo no espaço. Sem o uso, a dança não teria condições de verdade, mas as propriedades formais dessa dança são necessárias para esse uso. Por extensão, também são necessárias para que a dança tenha condições de verdade.

Vamos voltar para Fodor, que apresenta um argumento antipictórico conciso e admiravelmente claro:

> Como as representações icônicas se decompõem em partes sintática e semanticamente homogêneas, elas não têm formas lógicas. Isso me parece um truísmo. Supõe-se que a forma lógica de um símbolo torne sua estrutura composicional explícita; ou seja, espera-se que ela explicite a contribuição que cada uma das partes interpretadas do símbolo faz para a sua interpretação. ... [Í]cones não conseguem expressar a distinção entre as proposições negativas e afirmativas, o que cria (entre outras coisas) distinções semânticas entre constantes lógicas. Da mesma forma, eles não são capazes de expressar proposições quantificadas, nem hipotéticas, e nem mesmo modais. Eles nem conseguem expressar uma predicação, visto que isso exige (entre outras coisas) distinguir termos que contribuem com indivíduos isolados para interpretações semânticas de termos que contribuem com conjuntos (ou propriedades, ou o que for). Por motivos intimamente relacionados, as figuras não têm condições de verdade. No caso original, para um símbolo ser verdade, ele precisa pegar um indivíduo e uma propriedade, e predicar esta última do primeiro; todavia, as representações icônicas também não têm como fazê-lo. (Fodor 2008, pp. 175-76)

Em minha opinião, algumas das afirmações acima são dogmáticas. A terceira sentença, por exemplo, simplesmente levanta a questão contra as formas lógicas icônicas, possivelmente até insinuando que as formas lógicas são discursivas por definição. Acho mais razoável deixar a natureza da forma lógica aberta para investigação. Afinal, estamos preocupados com a forma como várias espécies representam mentalmente as formas lógicas, e não devemos prejulgar como elas fazem isso. Não devemos prejulgar como os seres humanos representam as formas lógicas. Nosso uso de termômetros e outras representações pictóricas levanta a questão de como nossas próprias representações de formas lógicas podem ser exclusivamente discursivas. Talvez, no entanto, Fodor pense simplesmente que não se pode caracterizar totalmente a forma lógica sem assumir que tais formas sejam propriedades das representações discursivas. Creio que é possível fazê-lo, como realmente tentei fazer na frase inicial deste artigo: há certas propriedades que participam, de maneira crucial, de relações dedutivas que podem ser abstraídas de instâncias específicas da dedução; essas propriedades são conhecidas como formas lógicas. Mais especificamente, pode-se caracterizar parte da natureza das formas lógicas pictóricas considerando as propriedades lógicas das representações pictóricas, algo de que tratei parcialmente na discussão anterior, do termômetro.

Também acho que esta afirmação de Fodor levanta a questão: "para um símbolo ser verdade, ele precisa pegar um indivíduo e uma propriedade, e predicar esta última do primeiro." Conforme observado anteriormente, a dança de "waggle" da abelha não parece se encaixar neste padrão, embora seja contraintuitivo dizer que uma determinada execução da dança nunca é verdadeira. De fato, a naturalidade com que se pode atribuir a verdade ou falsidade a gráficos, figurações, etc. milita contra o pronunciamento confiante de Fodor. Não duvido que haja filósofos insistindo em ser possível atribuir valores de verdade aqui somente porque se pode traduzir a partir da representação pictórica em uma sentença. Seu argumento seria que a representação pictórica tem um valor de verdade apenas graças ao seu equivalente sentencial. Mas note-se que a tradução é simétrica: se alguém puder traduzir um bit codificado pictoricamente em uma sentença, então também se poderá traduzir a sentença de volta para o formato pictórico. Por que a possibilidade de tradução deve fazer o equilíbrio pender para a representação discursiva? Por que apenas uma forma de representação é tida como encarnando a forma lógica?

Nesse ponto, o filósofo que quer defender a posição antipictórica pode tentar oferecer evidências de alguma assimetria importante entre representações pictóricas e discursivas, alguma assimetria que revele - pelo menos - graves lacunas no potencial das representações pictóricas para transmitir a representação formal das propriedades lógicas. Isto é, de fato, precisamente o que Fodor tenta fazer. Ele observa uma série de formas lógicas que não podem ser capturadas de forma pictórica: estrutura quantificador-variável, estrutura predicado-argumento, negação, e assim por diante. Mas o raciocínio aqui é surpreendente, visto que Fodor parece estar dizendo que, se algumas formas lógicas só podem assumir uma forma discursiva, então *todas* as formas lógicas só poderão assumir uma forma discursiva. Isso seria análogo a dizer que a notação do cálculo proposicional não captura nenhuma forma lógica, em decorrência de não capturar todas. Tal raciocínio ignora a possibilidade de algumas formas poderem ser expressáveis numa certa notação ao passo que outras, não. Observei anteriormente algumas relações lógicas capturadas na representação pictórica de um termômetro: transitividade e exclusão.

De fato, representações icônicas podem capturar mais naturalmente certas relações lógicas do que a notação de, digamos, lógica de predicado. Com "mais naturalmente", quero dizer sem quaisquer estipulações especiais. Este aspecto será abordado na próxima seção.

4. Os Símbolos da Máquina

As várias determinações de um determinável dado excluem-se logicamente umas das outras. Por exemplo, um objeto não pode ter duas massas diferentes, duas formas diferentes ao mesmo tempo. Um ponto não pode ser laranja e violeta de uma vez. Esta é uma propriedade geral da medição. Por exemplo, uma leitura de medição exclui logicamente qualquer outra leitura possível relativa à mesma escala. A estrutura predicado-argumento da notação de lógica de predicado não captura esse tipo de exclusão lógica. "Este ponto é laranja agora, e este ponto é violeta agora" teria a forma *Fa* e *Ga*, que não captura a exclusão lógica. Poderia se acrescentar uma regra afirmando que qualquer determinado exclui todo o resto, mas seria uma estipulação. Uma representação pictórica, em contraste, pode capturar a relação lógica de exclusão apenas em virtude de sua forma. Em outras palavras, uma representação pictórica pode modelar essa característica lógica, enquanto o uso do simbolismo discursivo exigiria estipulação.

Ludwig Wittgenstein estava ciente desse assunto ("Uma coordenada da realidade só pode ser determinada *uma vez*" (1975, §83)), e propôs um simbolismo pictórico para capturar tais relações de exclusão. Aparentemente, sua motivação para buscar tal simbolismo já datava dos tempos do *Tractatus Logico-Philosophicus*: "É marca característica e particular das proposições lógicas que se possa conhecer apenas pelo símbolo quando são verdadeiras, e este fato contém em si tôda a filosofia da lógica" (1961, §6.113). Na época em que escreveu *Observações Filosóficas*, ele já havia percebido que uma notação com tamanha perspicácia teria de incluir, no mínimo, alguns elementos gráficos, de modo a capturar as relações lógicas entre as leituras da medição. Como exemplo, considere a seguinte representação gráfica do raio, cor e localização de um círculo dentro de um espaço bidimensional:

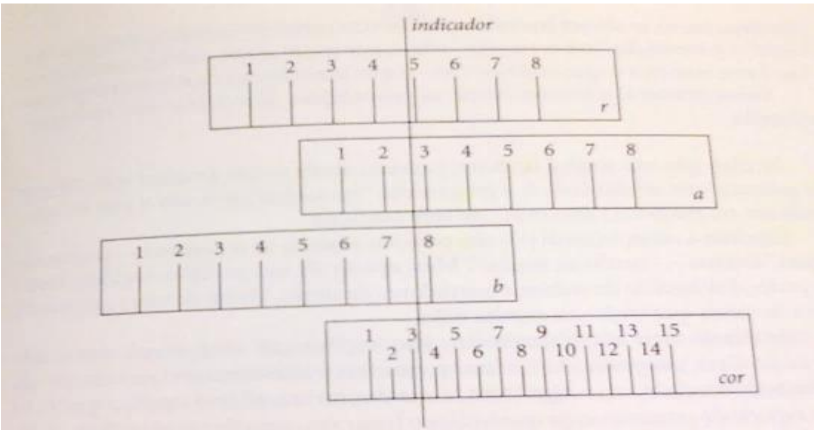

Figura 1: Uma representação gráfica de várias relações lógicas para os possíveis raios, posições, e cores de um círculo em um espaço bidimensional. O exemplo é de Wittgenstein (1975, §84).

Cada vara de medição ilustra um determinável, e a posição do indicador significa uma determinada para cada um dos quatro determináveis. A liberdade de movimento das varas de medição captura a gama de possíveis estados das coisas e a rigidez das varas e a do indicador captura as relações de exclusão lógica entre os determinantes de um dado determinável. Observe também que a representação de Wittgenstein de um espaço de possibilidades lógicas é substancialmente semelhante à matriz de alternativas de Quine, discutida anteriormente.

Observe também que a notação (na Figura 1) é formal no sentido de ser abstrata: a mesma estrutura poderia ilustrar relações lógicas análogas para um fenômeno muito diferente, como o tom, o timbre, o volume e a taxa de repetição de um som pulsante. Poder-se-ia até mesmo tratar uma máquina para manipular tal gráfico para exibir uma forma lógica pictórica, mas seria preciso idealizar: o indicador e as varas de medição devem exibir sempre os graus adequados de liberdade e ser apropriadamente rígidos. Se o indicador pudesse se curvar e se movimentar o suficiente, o sistema seria capaz de representar impossibilidades lógicas, como uma determinável exibindo mais de um valor simultaneamente. Talvez Wittgenstein tenha tido esse tipo de coisa em mente ao escrever *Investigações Filosóficas* alguns anos mais tarde, quando falou do "símbolo da máquina" e como se deve idealizar para dizer que "só *pode* se mover deste ou daquele modo" (1999, §§193-94; veja Lugg 2013, p. 148). O mecanismo da Figura 1 representa as relações lógicas entre os determinantes somente ao se idealizar, removendo qualquer possibilidade do cordão de medição se dobrar, o indicador deslizando para fora do seu lugar, tudo estando envolvido em gelo, etc. O uso de um símbolo da máquina para representar uma forma lógica assume uma geometria de movimentos possíveis.

A notação gráfica, o símbolo da máquina, ilustra uma vantagem de se admitir formas lógicas pictóricas: há certas relações lógicas que são imediatamente reveladas na notação, sem necessidade de estipulação. As relações de exclusão já foram mencionadas, mas também há relações de transitividade. Pode-se usar uma notação discursiva em que certo símbolo, como ">", é definido como transitivo. Todavia no uso de uma representação pictórica, a transitividade pode ser ilustrada imediatamente, sem a necessidade de tal estipulação. Proponho que esta seja uma razão pela qual a série de números foi inventada: ela ilustra as relações lógicas de transitividade diretamente por ser pictórica; pode-se simplesmente ver a transitividade, por assim dizer, sob a forma do símbolo. A questão é que, contra Fodor, não é o caso onde as representações discursivas têm todas as vantagens para descrever formas lógicas. Não são apenas formas pictóricas possíveis, mas representações icônicas, que por vezes apresentam claras vantagens em exibir certas relações lógicas.

O ponto é que os símbolos da máquina são opções validas na consideração como representar formas lógicas, especialmente para os processos mentais de fora da faculdade da linguagem. Um símbolo da máquina pode ser uma reflexão melhor como a mente representa várias formas lógicas do que um formulário discursivo. É possível mostrar a natureza pictórica da forma lógica relevante, no sentido de Wittgenstein de ser uma notação que revela a forma com perspicácia. Isso é porque, o símbolo da máquina, como as representações mentais relevantes, não exibe infinitude discreta. Ou seja, o símbolo da máquina e as representações mentais relevantes exibem a mesma multiplicidade matemática. Além disso, um símbolo da máquina pode representar a semântica dos símbolos mentais relevantes mais adequadamente, como discutido na próxima seção.

Há mais um nível de complexidade a ser tratado, ao se considerar a necessidade do simbolismo-máquina. Ao nos dirigirmos à faculdade de psicologia, estamos falando de efeitos da interação, o que significa que estamos enfrentando uma complexidade potencialmente grande. A produção combinada dessas faculdades irá, em alguns casos, envolver representações exibindo combinações complexas de tipos de forma contrastantes. Já existe alguma discussão, na literatura da linguística, sobre como as imagens podem funcionar como constituintes em sentenças (Postal 2004, Capítulo 6), e este assunto também precisa eventualmente ser tratado pelo lógico natural. Que tipo de forma lógica apresenta uma sentença contendo uma figura ou um ruído como constituinte? Qual é o melhor tipo de notação para capturar a incompatibilidade lógica entre as duas sentenças a seguir? "A vaca fez muuuu."; "Não, a vaca fez muuuuuuuu." Há uma incompatibilidade lógica entre as duas, que não pode ser capturada simbolizando uma como *Fa* e a outra como *Ga*. Entretanto, um simbolismo puramente icônico também seria inadequado, visto que, afinal de contas, estas são frases com um certo nível de estrutura argumento-predicado. Reconhecer os diversos tipos de forma lógica em suas formas puras já é um desafio suficiente, porém combinações complexas da forma também terão de ser reconhecidas. A questão é que poderemos ter de desenvolver, não somente notações de símbolo-máquina, mas também notações híbridas combinando simbolismo-máquina com um simbolismo argumento-predicado mais familiar.

5. Holismo

Observe-se que a forma lógica na Figura 1 seria representada por toda a estrutura. Em contraste com as formas lógicas discursivas, para as quais é possível falar da forma de uma única frase, não se fala da forma lógica de uma única leitura de medida. A forma é holística, pertencendo a todo o sistema de leituras possíveis. Isso contrasta com, por exemplo, o cálculo proposicional onde nunca há uma relação lógica sem pelo menos uma proposição molecular, além da relação de consistência. O cálculo proposicional é atomístico no sentido de que as proposições atômicas são logicamente independentes umas das outras; uma escala de medida é holística no sentido de que cada leitura possível está em relações lógicas para todas as outras leituras possíveis.

A razão de uma figuração ser uma mensuração é simplesmente porque não há nenhuma distinção conceitual entre medições e figurações. A palavra "mensuração" costuma ser reservada para a aplicação de uma escala de medida única, mas isso é apenas o caso limite de uma figuração. Formas lógicas que não apresentam infinitude discreta são formas lógicas construídas a partir das escalas de medição, e isso ocorre porque tais formas lógicas são o resultado das faculdades da mente que existiam antes da evolução da faculdade de linguagem. A mente é basicamente um meio de se fazer medições (ou figurações), e as relações lógicas mais básicas são as relações lógicas entre medições. A evolução da linguagem introduziu um sistema atomístico exibindo infinitude discreta com as relações lógicas novas, por exemplo, as relações capturadas numa tabela de verdade, *inter alia*. Isto é uma concepção da forma lógica sugerida pelas provas da unicidade humana de infinitude discreta cognitiva (Hauser et al. 2002 e referências).

A diferença de tamanho da unidade de análise reflete uma diferença entre como a mente representa as relações lógicas pré-linguisticamente e a contribuição da faculdade de linguagem para a representação mental das formas lógicas. Formas lógicas que resultassem das interações entre a faculdade de linguagem e outras faculdades da mente teriam formas bem complicadas e mistas. Como os sistemas mentais interagem é uma pergunta de pesquisa importante, que não pode ser feita sem o reconhecimento das formas holísticas junto com as formas que exibem a infinitude discreta. A suposição que toda forma lógica exibe uma infinitude discreta deixaria a questão inexplorada.

Paul Feyerabend (1981, p. 74) defendia um tipo de holismo do significado, talvez também implícito em Quine (1951), ao afirmar que "o significado de um termo não é uma propriedade intrínseca dele mesmo, mas depende do modo como o termo foi incorporado numa teoria." Muitas vezes, isso tem sido tomado como significando que uma mudança na crença (teoria) força uma mudança no significado de termos relevantes, o resultado sendo um esquema conceitual completamente distinto. Ora, a ideia de que uma mudança na crença força uma mudança no significado fica aberta a mais de um *reductio ad absurdum*, como vários filósofos foram rápidos em apontar. Hilary Putnam observou que "se Feyerabend ... estivesse certo, membros de outras culturas, inclusive cientistas do século XVII, seriam conceitualizados por nós apenas como animais que produzem respostas a certos estímulos" (citado em Feyerabend 2003, p. 315; cf. Putnam 1981), em vista da ausência de quaisquer conceitos compartilhados. Fodor argumentou que o significado do holismo tornaria impossível uma ciência cognitiva das propriedades semânticas. De acordo com Fodor, se holismo é verdade "resultado final é que, de fato, duas pessoas... jamais estarão no mesmo estado intencional. (Salvo, talvez, por acidente.) Deste modo, duas pessoas jamais serão subsumidas pelas mesmas generalizações intencionais. Portanto não há esperança para a psicologia intencional" (1987, p. 57; veja Fodor e Lepore 1992, pp. 15-6). Considerando que existe um estudo científico das propriedades semânticas, isso também foi concebido como um *reductio ad absurdum* de significado holístico.

Contudo, note-se que são tentativas de argumentos de *reductio ad absurdum* dirigidos contra um único tipo de holismo de significado. O holismo da representação pictórica, por outro lado, escapa dessas críticas. Considere-se uma ilustração simples: um instrumento de medição, como um termômetro, poderia sofrer uma "mudança de crença", no sentido de que uma leitura inicial mudaria em favor de uma leitura mais precisa. Por exemplo, após a exposição a uma nova temperatura ambiente, poderia levar alguns momentos para a coluna de mercúrio atingir o nível correto. Não há mudança de significado envolvida neste processo; os significados das diversas marcas de graduação não são alterados por esta "mudança de crença". Mas isso não significa que a semântica do termômetro é atomística. O ponto é que o holismo ilustrado, por exemplo, pelas marcas de graduação num termômetro é um holismo de leituras possíveis, não somente as reais. A leitura real pode variar, até para o mesmo ambiente, enquanto o conjunto das possíveis leituras permanece constante. Daí a semântica permanece fixa, mesmo passando de uma mudança semelhante relevante a uma "mudança de crença".

Em forma lógica pictórica, não há nenhum nível de representação onde representações sejam logicamente independentes uma da outra. Consequentemente, uma estratégia para negar a existência de formas lógicas pictóricas serve para mostrar que, em qualquer sistema de representação, em última análise, haverá algum nível onde as representações serão logicamente independentes uma da outra. Isto é o que Sarah Moss (2012) tentou mostrar, e uma defesa das formas lógicas pictóricas deveria incluir uma tentativa de refutar o argumento de Moss.

Segue-se um resumo do seu argumento. Considerem-se as leituras de temperatura e suponha-se que as temperaturas sejam propriedades fundamentais. Vamos fingir que só existam quatro temperaturas possíveis, a saber: 20, 21, 22 e 23 graus. As duas leituras seguintes em graus Celsius são logicamente independentes uma da outra: é 21 ou 20 graus, e é 21 ou 22 graus. Ambas as declarações podem ser verdadeiras para o ar na sala em que estou agora. Também é o caso de talvez apenas uma das afirmações ser verdade, qualquer uma, sendo apenas uma opção. Finalmente, é possível que nenhuma afirmação seja verdadeira. Por exemplo, *a temperatura é de 20 graus* seria uma função de verdade de *é de 21 graus ou 20 graus* e *é de 21 ou 22 graus*. *É 20 graus* seria verdadeira precisamente na condição de que *é de 21 graus ou 20 graus* seja verdadeira e *é de 21 graus ou 22 graus* seja falsa. Daí, segundo o raciocínio de Moss, afirmações de temperatura se tornarem funções de verdade das declarações mutuamente independentes, na última análise.

Com relação a uma escala de medida, isto requer que uma leitura de medição única expresse a propriedade de ser 21 graus ou 20 graus, assim como uma única leitura expressaria a propriedade de ser 21 ou 22 graus. Em outras palavras, as expressões simbólicas dessas propriedades não seriam disjuntivas, e as propriedades de se também seria cada uma serem consideradas fundamentais. Deixe uma medição lendo α e a outra β. Nesse caso, *a temperatura é de 23 graus* é uma função de verdade das declarações α e β. Também se poderia imaginar um tipo de escala de medição consistindo de muitas marcas de graduação, cada uma delas expressando uma proposição, que também pudesse ser expressa por uma afirmação do tipo “Que é A ou é B,” em que A e B são determinantes do determinável correspondente. Quanto a este tipo de escala de medição, cada proposição elementar será logicamente independente de qualquer outra. De acordo com Moss, assim podemos manter a alegação de que todas as proposições elementares são logicamente independentes uma da outra.

Neste ponto, é importante fazer uma pausa e considerar o tipo de investigação lógica que se pretende fazer. Neste projeto, é sobre a lógica natural, como foi observado anteriormente. A questão é compreender a representação mental das relações lógicas. Como tal, a teoria resultante deve ser psicologicamente plausível. É sob esta luz que se deve considerar a tentativa de Moss de defender o atomismo. Do ponto de vista da lógica natural, a tentativa não é persuasiva.

Considere-se a crítica de Noam à lógica combinatória. A lógica combinatória elimina as variáveis ligadas, eliminando assim as estruturas operador-variável, mas sem perda do poder expressivo (Quine 1982, §45 e referências). Chomsky observou que a lógica combinatória

> possui todas as propriedades corretas. Mas é extremamente difícil de ensinar. Você pode aprendê-la, depois que a aprendeu na notação ordinária, isto é, a teoria-padrão da quantificação. Não creio que alguém tenha tentado — e imagino que seria extremamente difícil — fazer o inverso ... . Mas por quê? Afinal, os dois sistemas são logicamente equivalentes. Suspeito que a razão seja que o modo-padrão possui várias das propriedades da linguagem natural. (2012, pp. 35-6)

Visto que a lógica quantificacional pode ser aprendida com relativa facilidade e é bastante intuitiva, e que a lógica combinatória é difícil de aprender, o que só pode ser feito depois de ter aprendido a lógica quantificacional, é provável que nossas representações mentais inconscientes sejam quantificacionais na forma, e não combinatórias.

Da mesma maneira, a lógica atomística de Moss tem todas as propriedades corretas, mas não é psicologicamente plausível. Considere-se uma escala de medição onde cada marca de graduação seja semanticamente equivalente a uma declaração da forma “É A ou é B.” Suponha-se que A e B são determinados pelo mesmo determinável, como sendo 21 graus e 20 graus, respectivamente. Talvez se possa aprender a usar tal escala, mas a capacidade de usá-la seria derivada da familiaridade com as escalas convencionais. Não é plausível dizer que nossa capacidade de reconhecer relações lógicas entre medições é baseada na representação das medidas semanticamente equivalentes às disjunções de medidas atômicas.

Conclusão

Hauser, Chomsky e Fitch (2002) fizeram uma defesa célebre de que os sistemas cognitivos que apresentarem infinidade discreta serão exclusivos dos seres humanos, ao menos neste planeta. A observação deles serve como convite para pesquisar os sistemas cognitivos separada e conjuntamente. Em outras palavras, é um convite a se estudar os sistemas separadamente, e também estudar as interações deles. Uma área de pesquisa seria o estudo de sistemas que não apresentam infinidade discreta. Se a cognição humana apresenta infinidades discreta exclusivamente em virtude da faculdade da linguagem, o que é uma possibilidade séria, uma pesquisa dessas seria equivalente à investigação de sistemas representacionais externos à faculdade da linguagem. Isso envolveria o estudo de sistemas anteriores à linguagem, do ponto de vista evolutivo. O programa de pesquisa promovido por Hauser e seus colegas também incluiria o estudo dos efeitos da interação entre a linguagem e outras faculdades. Em outras palavras, abrangeria o estudo das representações resultantes de sistemas mentais, dentre eles alguns cuja saída apresenta infinidade discreta, e outros que não. O potencial de complexidade é muito alto, o que é um dos motivos que torna importante diferenciar os processos cognitivos em suas respectivas faculdades logo de início. O essencial é que a pesquisa seja facilitada pela distinção entre os sistemas, de modo que se possa estudar as contribuições exclusivas de cada um deles.

Este tipo de programa de pesquisa deveria ser estendido para o campo da lógica natural. No mínimo, os filósofos não deveriam excluir a possibilidade da existência de uma tal possível extensão. Em Frege e Fodor há argumentos contrários à existência de formas lógicas icônicas. Tais argumentos, se levados adiante, poderiam solapar um programa desses de pesquisa em lógica natural. Todavia, conforme mencionado anteriormente, esses argumentos são dúbios. O caminho está aberto para a busca de formas lógicas que não sejam assemelhadas à linguagem, isto é, que apresentem infinidade discreta. Ao fazer isso, cumpre-se a promessa de expandir o campo da lógica natural de modo a incluir as relações lógicas representadas fora da faculdade da linguagem, desse modo fortalecendo a ligação entre o campo da lógica natural e as ciências cognitivas. Conforme demonstrado acima, há precedente para explorar este mundo da lógica na fase inicial intermediária de Wittgenstein. A própria ênfase que ele deu à distância entre o seu trabalho e as ciências naturais, incluindo entre elas as da cognição, não é um motivo conceitual para se negar a relevância de seu trabalho para estas questões. Seu trabalho pode ter aplicações que ele não previra.

Referências

BERWICK, R. C. e CHOMSKY, N. *Why Only Us?: Language and Evolution*, Cambridge, MA e Londres: The MIT Press, 2016.

BRATTICO, P. Recursion Hypothesis Considered as a Research Program for Cognitive Science *Minds and Machines,* 20, 2 (2010), p. 213-241.

CHOMSKY, N. *Rules and Representations*. Nova York: Columbia University Press, 1980.

______. *The Minimalist Program*. Cambridge, MA e Londres: The MIT Press, 1995.

______. *Novos Horizontes no Estudo da Linguagem e da Mente*. Trad. Marco Antônio Sant'Anna. São Paulo: Editora Unesp., 2002.

______. Replies. In: ANTONY, L. M. e HORNSTEIN, N. (Eds.). *Chomsky and His Critics*. Oxford: Blackwell, 2003.

______. *Linguagem e Mente, 3 Ed.* Trad. Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

______. *A Ciência da Linguagem: Conversas com James McGilvray*. Trad. Ávila Othero, Luisandro Mendes Sousa, e Sérgio de Moura Menuzzi. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

CORBALLIS, M. C. *The Recursive Mind: The Origins of Human Language, Thought, and Civilization*. Princeton: Princeton University Press, 2011.

DAVIDSON, D. On Saying That. *Synthese,*19, (1968) p. 130-146.

EVERAERT, M. B. H., HUYBREGTS, M. A. C., CHOMSKY, N., BERWICK, R. C. e BOLHUIS, J. J. Structures, Not Strings: Linguistics as Part of the Cognitive Sciences. *Trends in Cognitive Sciences,* 19, 12 (2015) p. 729-743.

FEYERABEND, P. K. *Realism, Rationalism and Scientific Method: Philosophical Papers, Vol. 1*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

______. "Adeus à Razão". Trad. Vera Joscelyne. São Paulo: Editora UNESP, 2003.

FODOR, J. A. *Psychosemantics: The Problem of Meaning in the Philosophy of Mind*. Cambridge, MA e Londres: The MIT Press, 1987.

______. *LOT 2: The Language of Thought Revisited*. Oxford: Oxford University Press, 2008.

FODOR, J. A. e LEPORE, E. *Holism: A Shopper's Guide*. Oxford e Cambridge: Blackwell, 1992.

FREGE, G. *Investigações Lógicas*. Trad., organização e notas P. Alcoforado. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2002.

HARMAN, G. *Change in View: Principles of Reasoning*. Cambridge, MA e Londres: The MIT Press, 1986.

HAUSER, M. D., CHOMSKY, N. e FITCH, W. T. The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve?. *Science,* 298, 5598 (2002) p. 1569-1579.

LARSON, R. e SEGAL, G. *Knowledge of Meaning: An Introduction to Semantic Theory*. Nova Delhi: Prentice-Hall of India, 1998.

LUDLOW, P. LF and Natural Logic. In: (Eds.) PREYER, G. e PETER, G. *Logical Form and Language*. Oxford: Oxford University Press, 2002.

______. *The Philosophy of Generative Linguistics*. Oxford: Oxford University Press, 2011.

LUGG, A. Wittgenstein in the Mid-1930s: Calculi and Language-Games. In: (Ed.) VENTERINHA, N. *The Textual Genesis of Wittgenstein's Philosophical Investigations*. Nova York e Londres: Routledge, 2011.

MOSS, S. Solving the Color Incompatibility Problem. *Journal of Philosophical Logic*, 41 (2012) p. 841-851.

NARENS, L. A General Theory of Ratio Scalability with Remarks about the Measurement-Theoretic Concept of Meaningfulness. *Theory and Decision*, 13 (1981) p. 1-70.

______. *Theories of Meaningfulness*. Mahwah NJ e Londres: Lawrence Erlbaum, 2002.

POSTAL, P. M. *Skeptical Linguistic Essays*. Oxford: Oxford University Press, 2004.

PUTNAM, H. *Reason, Truth, and History*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

QUINE, W. V. O. Two Dogmas of Empiricism. In: *The Philosophical Review*, 60 (1951) p. 20-43.

______. *Filosofia da Lógica*. Rio de Janeiro: Zahar Editores. Trad. Therezinha Alvim Cannabrava, 1972.

______. *The Methods of Logic, 4th ed*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.

STENNING, K. e VAN LAMBALGEN, M. *Human Reasoning and Cognitive Science*. Cambridge, MA e Londres: The MIT Press, 2008.

STEVENS, S. S. On the Theory of Scales of Measurement. *Science*, 103 (1946) p. 677-680.

THOM, C., GILLEY, D. C., HOOPER, J., e ESCH, H. E. The Scent of the Waggle Dance. *PLOS Biology*, 5, 9 (2007) p. 1862-1867.

WITTGENSTEIN, L. *Tractatus Logico-Philosophicus*. Trad. José Arthur Giannotti. São Paulo: Editôra da Universidade de São Paulo, 1961.

______. *Investigações Filosóficas*. Trad. José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultura, 1999.

______. *Observações Filosóficas*. Trad. Adail Sobral e Maria Stela Gonçalves. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

Endereço postal:
Programa de Pós-graduação em Filosofia da PUCRS
Av. da Ipiranga, 6681, prédio 5 – Porto Alegre, RS, Brasil

Data de recebimento: 27-04-2017
Data de aceite: 28-11-2017