RACIOCÍNIOS ANALÓGICOS: REPRESENTACIONALISMO OU ENATIVISMO?¹

Nara Miranda de Figueiredo²

Raquel Krempel³

César Fernando Meurer⁴

RESUMO

Raciocínios analógicos são tradicionalmente concebidos como processos que envolvem a comparação de representações mentais. Mais recentemente, com o surgimento de teorias não-representacionistas da cognição humana, surge a questão de como explicar processos tradicionalmente concebidos como representacionais. Nesse contexto, levantamos a discussão sobre se representações mentais farão parte de uma explicação dos raciocínios analógicos, oferecendo um embate de perspectivas e tendo como principal objetivo o fomento do debate. Primeiramente, apresentamos a visão segundo a qual raciocínios analógicos são processos mentais representacionais. Em seguida, apresentamos alguns problemas levantados por Fodor para o seu tratamento computacional, mas sugerimos que esses problemas não afetam a ideia de que raciocínios analógicos envolvem representações mentais. Na seção seguinte, apresentamos a teoria enativista linguística e sugerimos a possibilidade de compatibilização dessa teoria com uma concepção de analogia enquanto processo de categorização não-representacional. Por fim, sintetizamos as duas propostas apresentadas e sugerimos que o contraste de perspectivas divergentes sobre capacidades cognitivas é especialmente frutífero para a nossa compreensão da mente.

Palavras-chave: Raciocínio Analógico. Representacionalismo. Enativismo. Modelos.

ABSTRACT

Analogical reasoning is traditionally conceived as involving comparing mental representations. More recently, with the rise of non-representationalist theories of human cognition, the question arises of how to explain pro-

¹ Este texto foi elaborado colaborativamente. César Meurer redigiu e responde pelas ideias e afirmações das seções 1 e 4; Raquel Krempel redigiu e responde pelas ideias e afirmações da seção 2; Nara Figueiredo redigiu e responde pelas ideias e afirmações da seção 3. A ordem dos autores é alfabética pelo último sobrenome.

² Pesquisadora de pós-doutorado no CLE, Unicamp. E-mail: naramfigueiredo@gmail.com.

³ Pesquisadora de pós-doutorado na Unifesp. Bolsista da Fapesp.
E-mail: raquelak@gmail.com.

⁴ Professor do CCNH da UFABC. E-mail: cesarmeurer@gmail.com.

cesses traditionally conceived as representational. In this context, we raise the discussion of whether mental representations will be part of an explanation of analogical reasoning, offering opposite perspectives, with the main goal of promoting debate. First, we present the view that analogical reasoning involves representational mental processes. Next, we present some problems raised by Fodor for its computational treatment, but we suggest that these problems do not affect the idea that analogical reasoning involves mental representations. In the following section, we introduce the linguistic enactivist theory and suggest the possibility that this theory is compatible with a conception of analogy as a non-representational categorization process. Finally, we summarize the two perspectives and suggest that the contrast of opposite perspectives on cognitive abilities is especially fruitful for our understanding of the mind.

Keywords: Analogical Reasoning. Representationalism. Enactivism. Models.

*Ah, tudo é símbolo e analogia!
O vento que passa, a noite que esfria
São outra coisa que a noite e o vento -
Sombras de vida e de pensamento.
Fernando Pessoa, 09/11/1932*

1. Introdução

Representações mentais farão parte de uma explicação completa dos raciocínios analógicos? Essa questão é instigante por diversos motivos. Em primeiro lugar, na comunidade científica contemporânea não há um entendimento abrangente e bem-estabelecido acerca da natureza dos raciocínios analógicos: seriam eles processos inferenciais que comparam representações mentais de diferentes domínios? Ou seriam processos mais abrangentes de categorização de situações? Em segundo lugar, há desacordos acerca dos subprocessos implicados nos raciocínios analógicos: seriam eles individuais ou fundamentalmente sociais/interativos? Por isso, tanto respostas “Sim” quanto respostas “Não” à pergunta do início do parágrafo podem ser articuladas de diferentes maneiras. Terreno fértil para um bom debate, que este texto almeja fomentar.

Começemos com a noção de ‘representação’, que à primeira vista parece adequada. No plano intuitivo, parece acertado distinguir representações mentais de representações físicas; estabelecer que uma representação mental é sobre algo; dizer que ela tem certa relação com esse algo (o seu

correspondente distal); ajuizar que o correspondente distal não necessariamente existe em sentido ontológico; postular que uma representação mental tem certo conteúdo e que esse conteúdo é de alguma maneira relevante para entender o papel dessa representação na cognição; asserir que algo do conteúdo de uma representação pode ser comunicado linguisticamente e assim por diante. Será que essas considerações intuitivas guardam sintonia com explicações mais fundamentadas?

Em um plano mais crítico, a noção de ‘representação’ é menos pacífica. Para Ramsey (2015), por exemplo, a visão tradicional segundo a qual processos e arquiteturas cognitivas envolvem estados e estruturas representacionais é triplamente problemática: (i) Ela restringe desnecessariamente o alcance das nossas teorizações sobre a cognição, na medida em que legitima apenas propostas alinhadas com a tradição e com o senso comum. (ii) Ela promove uma fusão do *explanandum* com os *explanans*, na medida em que a noção de ‘representação’ aparece tanto como construção explicativa interessante quanto como condição necessária para a legitimidade da própria explicação. Para Ramsey, isso fragiliza o status empírico da teoria. (iii) Ela enseja a proliferação de concepções ad hoc do que conta como representação, o que contribui para o esvaziamento da própria noção.

Se as representações mentais são assim tão controversas, por que recorrer a elas nos estudos da cognição? É amplamente difundido o entendimento segundo o qual elas são necessárias para explicar certas capacidades cognitivas de sistemas que (i) dispõem de mecanismos de constância perceptiva; e (ii) são capazes de ação independente do contexto e da influência dos inputs sensoriais do momento (BUTLIN, 2018). Com outras palavras, recorre-se a representações “para explicar o comportamento e as capacidades de um sistema quando o apelo a condições ambientais e outras condições falha ou não é esclarecedor” (ORLANDI, 2014, p. 07).

Talvez a explicação dos raciocínios analógicos demande representações mentais. Com efeito, a explicação mais difundida dessa capacidade concebe-a como uma espécie de comparação entre representações que destaca ou infere similaridades. O exemplo que geralmente acompanha esse entendimento é o da comparação do sistema solar ao átomo. Nessa linha, raciocinar analogicamente seria pensar que os planetas orbitam o sol tal

como os elétrons orbitam o núcleo do átomo. Em termos um pouco mais rigorosos, “uma analogia é uma asserção de que uma estrutura relacional que normalmente se aplica em um domínio pode ser aplicada em outro domínio” (GENTNER, 1983, p. 156). Claramente, essa explicação aponta para o representacionalismo.

A tradição não-representacionista tem outro entendimento geral da natureza das nossas capacidades cognitivas. O “Quadro 1” (elaboração nossa) sintetiza essa divergência, que é muito importante para a discussão que aqui propomos.

Tradição representacionista	Tradição não-representacionista
Uma capacidade cognitiva é o resultado de certo(s) cômputo(s), que se realiza(m) na mente/cérebro do indivíduo que possui essa capacidade.	Uma capacidade cognitiva é o resultado de (séries de) interações dinâmicas de indivíduos entre si e com o ambiente circundante.
Representações desempenham um papel central na explicação de certas capacidades cognitivas.	O corpo desempenha um papel central na explicação de capacidades cognitivas.

Quadro 1: Capacidades cognitivas e representações

Em geral, quem julga que representações desempenham um papel central na explicação de capacidades cognitivas costuma aceitar também que a mente encontra-se, de algum modo, vinculada ao cérebro. Nessa linha, entende-se que uma representação mental tem relação com certo estado ou evento cerebral. Consequentemente, espera-se que avanços no estudo do cérebro contribuam para explicar capacidades cognitivas mediante representações.

No entanto, a hipótese de que o cérebro é a peça-chave para explicar capacidades cognitivas já não é unanimidade. Desde os anos 90, uma hipótese rival — de que o corpo é peça-chave — vem construindo credibilidade. Sob esse prisma, capacidades cognitivas são fundamentalmente corporificadas e situadas. Por isso, investe-se no estudo das interações dinâmicas de indivíduos entre si e com o ambiente circundante para explicar capacidades cognitivas sem postular representações.

Essas breves considerações compõem uma espécie de pano de fundo, diante do qual apresentaremos duas perspectivas teóricas largamente incompatíveis sobre raciocínios analógicos. Como dissemos no parágrafo de abertura, a intenção é fomentar o debate dessas questões. Por isso, não vamos neste trabalho eleger uma perspectiva em detrimento da outra e também não vamos sugerir alguma compatibilidade. São duas posições (há outras mais) no âmbito de um complexo debate que ecoa conjuntos dissonantes de convicções filosóficas gerais sobre a mente humana. Tanto quanto sabemos, o debate filosófico com foco no raciocínio analógico ainda não foi aprofundado na comunidade acadêmica brasileira.

O que segue está organizado assim: na seção 2, Raquel Krempel apresenta o raciocínio analógico à luz de ideias-chave da tradição representacionista. Inspirada na escola fodoriana, Krempel caracteriza os raciocínios analógicos como processos inferenciais mais ou menos criativos que envolvem a comparação de representações. Na seção 3, Nara Figueiredo toma a palavra para apresentar considerações não-representacionistas sobre o raciocínio analógico. Apoiando-se no enativismo linguístico, Figueiredo posiciona o raciocínio analógico como o epicentro da cognição, sendo esta compreendida sob o prisma social, isto é, na interação de indivíduos entre si e com o ambiente circundante.

2. Representacionalismo, computacionalismo e analogias

Analogias podem ser usadas para diversos fins. Algumas são usadas para elucidar, outras têm usos poéticos e outras se encaixam em algum lugar no meio (SHAW, 1997). Dentre seu uso elucidativo, analogias desempenhem um papel importante, por exemplo, na descoberta ou formulação de

novas teorias ou hipóteses científicas (SCHICKORE, 2018). Elas ocorrem quando se supõe que uma situação de base já conhecida (como por exemplo a estrutura do sistema solar) é suficientemente similar a uma situação alvo que se pretende explicar (a estrutura do átomo). Essa suposição permite que se faça inferências sobre a situação alvo com base no conhecimento que já se tem da situação de base.

Analogias podem aproximar domínios mais ou menos distantes. A comparação entre o sistema solar e o átomo, por exemplo, aproxima domínios bastante dissimilares. Mas analogias podem também ser usadas dentro de campos de conhecimento mais específicos.⁵ Alguns teóricos defendem inclusive que analogias estão envolvidas até mesmo em processos perceptivos cotidianos, como a categorização de situações, onde se reconhece semelhanças entre uma situação dada e situações passadas (HOFSTADTER, 2001).⁶

Acredita-se que os processos mentais por trás dos raciocínios analógicos são ao menos semelhantes, senão os mesmos, quer eles sejam aplicados na aproximação de domínios bastante dissimilares, quer aplicados em um domínio mais específico. Conforme observam Gentner & Forbus (2011, p. 267), “Embora analogias espontâneas entre domínios dramaticamente diferentes sejam de fato raras, os mesmos tipos de processos de comparação que possibilitam analogias distantes também parecem estar por trás de comparações mais mundanas e cotidianas de semelhança que fazemos, incluindo comparações perceptivas”.

Faz parte da explicação usual de raciocínios analógicos a suposição de que eles ocorrem por meio de comparações de representações mentais estruturadas (GENTNER & FORBUS, 2011). Na medida em que as teorias sobre raciocínios analógicos supõem processos mentais que operam com representações mentais, é natural supor que raciocínios analógicos seriam facilmente explicados por teorias computacionais da mente. Isso porque teorias computacionais da mente em geral pressupõem o representacionalismo,

⁵ Um exemplo aqui é o uso de analogias na área médica, onde pesquisadores costumam utilizar o conhecimento que têm de uma certa doença (por exemplo a malária) para buscar compreender uma doença menos conhecida (a febre amarela). Analogias também são usadas na formulação de experimentos, para se chegar a um diagnóstico e no planejamento do tratamento de doenças (Cf. THAGARD, 2000).

⁶ A visão de Hofstadter é representacionista, mas na seção 3 será sugerido que ela pode ser compreendida de um modo não representacional.

já que concebem processos mentais como sendo transformações de representações.

Contudo, nem todos os proponentes do computacionalismo compartilham desse otimismo. Esse é o caso de Jerry Fodor, um dos principais defensores da teoria computacional da mente. Na seção 2.1, apresento alguns dos problemas levantados por Fodor para o tratamento computacional de processos mentais globais, como raciocínios criativos, abduativos e analógicos. Na seção 2.2, veremos que, apesar do pessimismo de Fodor, há modelos computacionais que tratam de raciocínios analógicos. Sugiro que, ainda que imperfeitos, esses modelos podem elucidar os mecanismos psicológicos por trás desses raciocínios. Termino concluindo que mesmo que Fodor esteja certo quanto às limitações do computacionalismo, é razoável supor que representações ainda fariam parte da explicação das capacidades cognitivas por trás dos raciocínios analógicos.

2.1 O desafio de Fodor

Na visão de Fodor, atitudes proposicionais (como crenças e desejos) são relações que temos com representações mentais. Representações mentais são estruturadas, sendo que uma representação mental complexa herda suas propriedades sintáticas e semânticas de representações constituintes mais simples e de seu modo de combinação. Resumidamente, nós pensamos usando um sistema de representações mentais que se assemelha às línguas naturais, e que Fodor chama de linguagem do pensamento.⁷

A teoria computacional da mente fodoriana é invocada para explicar como se dá a passagem de um estado mental a outro. De acordo com ela, processos mentais (como por exemplo, raciocínios) são transformações formais de representações mentais, que seguem certos princípios computacionais (FODOR, 1975, 1987). Essas transformações ocorrem de acordo com

⁷ Representações mentais estruturadas não são postuladas gratuitamente. Elas desempenham um papel explicativo. A suposição de que temos representações mentais simples que se combinam para formar representações mais complexas permite explicar, dentre outras coisas, a produtividade do pensamento, isto é, o fato de que não parece haver um limite para o número de pensamentos que podemos entreter (FODOR, 1987).

certas regras, levando em consideração apenas a forma sintática das representações mentais, e não seus conteúdos semânticos.⁸

No entanto, embora Fodor seja um dos mais importantes proponentes da teoria computacional da mente, ele se mostra pessimista sobre a capacidade de teorias computacionais de fornecerem uma explicação completa de processos mentais. Em especial, ele inicialmente suspeita que certos processos mentais, como por exemplo processos mentais criativos, não possam ser tratados computacionalmente (ao menos não com as teorias disponíveis). Fodor (1975, p. 201) observa que “algumas das coisas mais impressionantes que as pessoas fazem - coisas “criativas”, como escrever poemas, descobrir leis ou, de modo geral, ter boas ideias - não *parecem* espécies de processos governados por regras”.

Em obras posteriores, Fodor (1983, 2001, 2008) expande e desenvolve essa crítica. Segundo ele, teorias computacionais, de modo geral, não lidam bem com processos mentais não modulares (isto é, que não envolvem um domínio específico e encapsulado de informação). Aí entram, por exemplo, além de processos mentais criativos, raciocínios abduativos e raciocínios analógicos.⁹ O ponto central de Fodor é que processos computacionais, tal como teorias computacionais clássicas da mente os compreendem, são sensíveis apenas às propriedades locais intrínsecas das representações, como sua forma sintática (suas partes e a maneira como elas são combinadas). Raciocínios dedutivos (por exemplo, quando de *A* e *B* se infere *A*) são exemplos de processos mentais que podem ser descritos como transformações de representações mentais que levam em conta apenas suas propriedades sintáticas locais. Uma inferência de *A* e *B* para *A* não leva em consideração nada que esteja fora da primeira representação e, portanto, pode ser considerada local.

Inferências abduativas, por outro lado, como de *A* e *B* para *C*, levam em conta propriedades extrínsecas às representações como, por exemplo,

⁸ Representações mentais são individuadas por suas formas sintáticas e seus conteúdos semânticos, mas a ideia é que processos mentais são processos computacionais, e por isso as transformações de representações são processos formais sintáticos, que não levam em consideração seus conteúdos semânticos (embora possam preservar relações semânticas nessas transformações).

⁹ Penso que essas categorias não são mutuamente exclusivas. Ao menos alguns raciocínios analógicos podem ser também raciocínios abduativos e processos mentais criativos, conforme suponho mais adiante.

propriedades contextuais globais do sistema de representações (ou de crenças) do qual a representação inferida faz parte. Quando adquirimos uma crença por uma inferência abdutiva, presumivelmente são levadas em conta sua simplicidade e coerência, por exemplo. Mas Fodor ressalta que a simplicidade de uma crença, ou sua coerência, são propriedades extrínsecas à crença, que dependem do contexto ou do sistema de crenças no qual ela está inserida. E, em princípio, qualquer informação pode ser relevante para determinar se uma crença será aceita ou não. Desse modo, em uma inferência abdutiva são levadas em consideração propriedades globalmente determinadas. Isso é uma dificuldade para o computacionalismo porque, de acordo com Fodor, é questionável se propriedades globais podem ser plausivelmente reduzidas a relações sintáticas locais.

Na visão de Fodor, só seria possível tratar inferências abdutivas de uma maneira puramente sintática (e computacional) se todo o sistema de crenças fosse tomado como a unidade mínima sobre a qual as computações operam. Mas essa abordagem, além de impraticável de um ponto de vista computacional, não é plausível de um ponto de vista psicológico. Quando adotamos uma nova crença, não a confirmamos tomando como unidade básica de avaliação todo o nosso sistema de crenças; de algum modo selecionamos o que é relevante. Uma explicação computacional de processos globais, na visão de Fodor, só pode funcionar “ao preço de um holismo ruinoso”, que não é um modelo plausível de como a mente realmente opera nesses casos¹⁰.

Essa crítica de Fodor afeta também os raciocínios analógicos, porque ao menos alguns deles podem ser considerados instâncias de inferências abdutivas, principalmente quando ocorrem no contexto de explicação científica. No contexto de estudos etnográficos, por exemplo, analogias podem ser usadas para explicar práticas de civilizações antigas. Por exemplo, certas marcas em cerâmicas da cultura Moche encontradas nos Andes peruanos foram explicadas com base no uso que ceramistas peruanos contemporâneos fazem das marcas (que são usadas para indicar a quem elas pertencem) (BARTHA, 2019). Essa analogia parece ser um tipo de abdução, que leva

¹⁰ Para críticas contra o pessimismo de Fodor, ver Carruthers (2006) e Pinker (2005), que adotam a ideia de que a mente é massivamente modular.

em consideração propriedades globalmente determinadas, como simplicidade e plausibilidade. E, na medida em que envolvem processos globais, raciocínios analógicos seriam igualmente difíceis de tratar computacionalmente.

De modo mais geral, descobertas científicas (um exemplo típico de processo mental criativo) com frequência ocorrem por meio de raciocínios analógicos¹¹. Como vimos, informações de um certo domínio de informação podem ser usadas para elucidar um domínio bastante diferente (“o que se sabe sobre o fluxo da água é usado para modelar o fluxo da eletricidade; o que se sabe sobre a estrutura do sistema solar é usado para modelar a estrutura do átomo.” (FODOR, 1983, p. 107)). O que está por trás disso, segundo Fodor, são processos mentais paradigmaticamente não modulares, que dependem “precisamente da transferência de informações entre domínios cognitivos anteriormente assumidos como mutuamente irrelevantes” (1983, p. 107).

Ao menos alguns raciocínios analógicos parecem então ser instâncias de processos mentais criativos, nos quais duas representações estruturadas distintas, mas de algum modo similares, são comparadas. Esses processos podem ser criativos em maior ou menor grau. Quanto mais diferentes os domínios comparados, mais criativa é a analogia. E quanto mais criativa a analogia, mais global é o processo mental envolvido (porque envolve comparações entre domínios de informação bastante distintos) e mais difícil de ser tratado computacionalmente. Ou, como formula Fodor, em uma generalização que ele espera ser um dia conhecida como “Primeira Lei da Inexistência da Ciência Cognitiva de Fodor”, “quanto mais global [...] for um processo cognitivo, menos compreendido ele é. Processos *muito* globais, como raciocínio analógicos, não são compreendidos” (1983, p. 107).

Em suma, Fodor aponta para a dificuldade de se conceber raciocínios analógicos como processos mentais computacionais. Isso porque raciocínios analógicos podem envolver comparações de representações dos mais diversos domínios de informação (como no caso em que informações em as-

¹¹ Conforme notam Thagard & Stewart, “Um dos mecanismos cognitivos da descoberta é a analogia, que exige unir a representação de um problema alvo à representação de um problema de origem (base) que fornece uma solução. Portanto, os muitos exemplos de descobertas científicas decorrentes da analogia sustentam a afirmação de que a criatividade surge da combinação de representações.” (THAGARD & STEWART, 2011, p. 03).

tronomia podem elucidar investigações em química), e essas comparações podem ser guiadas por critérios globais como simplicidade e coerência, os quais não seriam facilmente (e de um modo psicologicamente plausível) reduzidos a propriedades sintáticas locais.

2.2 Modelos computacionais de raciocínios analógicos

Apesar do pessimismo de Fodor, diversos modelos computacionais já foram desenvolvidos na tentativa de elucidar os mecanismos psicológicos por trás dos raciocínios analógicos. Esses modelos tratam de um ou mais dos subprocessos envolvidos nesses raciocínios. De acordo com Gentner & Forbus (2011) esses subprocessos são: recuperação (retrieval), mapeamento, abstração e rerepresentação. O processo de recuperação envolve encontrar uma representação de uma situação semelhante a uma situação alvo já dada. No mapeamento (Fig.1)¹² ocorre uma comparação entre as estruturas dessas duas representações e, a partir disso, são feitas inferências sobre a situação dada com base nessa comparação. Pode-se então abstrair os resultados da comparação, formando um esquema mais geral que é aprendido e guardado na memória. Por fim, depois de uma correspondência parcial entre duas representações, pode ocorrer uma alteração nessas representações (ou uma “rerepresentação”), de modo a melhorar a correspondência inicial.

Conforme observam Gentner & Forbus (2011), a etapa de mapeamento é a mais característica das analogias, e é a que a maioria dos modelos computacionais pretende capturar. Muitos lidam apenas com ela. Essa etapa é guiada pelo princípio de sistematicidade, segundo o qual são preferíveis analogias que põem em correspondência sistemas de relações entre representações (e não correspondências mais superficiais entre propriedades). Como nota Bartha (2019), esse modo de avaliar analogias “depende unicamente da sintaxe das representações fornecidas e de modo algum dos seus conteúdos.”

Contudo, adotando uma atitude crítica como a de Fodor, Bartha observa que

¹² Conferir [anexo](#).

A sistematicidade não produz nem explica magicamente a plausibilidade de um argumento analógico. Quando raciocinamos por analogia, devemos determinar quais características de ambos os domínios são relevantes e *como* elas se relacionam com a conclusão analógica. Não há atalho via sintaxe (BARTHA, 2019, s/p).

Assim, não é claro se e como a determinação da plausibilidade de uma analogia pode ser explicada pelos processos puramente sintáticos ou formais envolvidos na etapa de mapeamento, os quais identificam similaridades estruturais entre duas representações. E se raciocínios analógicos não puderem ser tratados em termos puramente sintáticos (e se aceitarmos os argumentos de Fodor), seu tratamento computacional estaria comprometido.

Além disso, a etapa realmente criativa do raciocínio analógico parece ser a de recuperação, na qual se traz à mente uma situação similar a uma situação dada. A etapa de mapeamento já pressupõe a presença de duas representações estruturadas, que são então comparadas por meio de um mapeamento. Modelos que lidam apenas com a etapa de mapeamento (e muitos deles são assim) podem indicar ao menos alguns aspectos que são considerados quando avaliamos se uma analogia é boa ou não. Mas na medida em que eles tomam como dadas as representações a serem comparadas, eles não podem ser usados para explicar como chegamos à ideia de usar certa informação para iluminar outra, e portanto não elucidam, por exemplo, o processo criativo por trás do surgimento de uma analogia (e.g. em descobertas científicas).

Há, contudo, modelos que lidam com a etapa de recuperação. Nessa etapa, ocorre a busca na memória de longo prazo de uma situação similar à situação alvo, e o que costuma guiar esse processo é uma correspondência mais superficial entre representações, e não uma correspondência estrutural, como na etapa de mapeamento (GENTNER & FORBUS, 2011). Mas segundo Gentner & Forbus, não há ainda modelos unificados que forneçam uma explicação completa das analogias de maneira psicologicamente realista. Conforme eles reconhecem, “A criação de modelos unificados, capazes de desempenho semelhante ao humano em tarefas realistas e com uma implementação clara e biologicamente plausível, permanece um problema em aberto.” (2011, p. 273). Ou seja, mesmo que diversos modelos computacionais separadamente possam ser capazes de capturar determinados processos

envolvidos em raciocínios analógicos, eles não podem ainda ser entendidos como descrições completas do que de fato ocorre na mente quando raciocinamos analogicamente.

Apesar de incompletos, os modelos computacionais disponíveis podem servir para elucidar tipos de processamento envolvidos nos raciocínios analógicos e permitem fazer previsões que iluminam os caminhos das pesquisas em psicologia (FORBUS, 2001). E mesmo que ainda não haja explicações computacionais inteiramente satisfatórias dos raciocínios analógicos,¹³ parece haver um consenso de que eventualmente essas explicações surgirão (ao contrário da sugestão, *a la* Fodor, de que analogias não poderiam ser reduzidas a transformações sintáticas de representações).

Outro consenso parece ser o de que representações mentais farão parte da explicação desse fenômeno mental. Ou seja, o ceticismo sobre a possibilidade de se desenvolver modelos computacionais capazes de produzir analogias como os humanos fazem (devido às objeções de Fodor) não afeta a ideia representacionista de que humanos raciocinam analogicamente utilizando representações mentais. De fato, é difícil imaginar uma explicação de raciocínios analógicos que não recorra a representações mentais. Afinal, de que modo seria possível explicar, por exemplo, o surgimento da ideia de comparar o átomo com o sistema solar sem que se suponha que ela primeiro surgiu no pensamento de um cientista que representou mentalmente o átomo e o sistema solar? Analogias, pensamentos criativos e explicações abduativas, embora possam depender causalmente de estímulos externos e de interações passadas com o ambiente, não parecem depender deles constitutivamente, tendo em vista que podem ocorrer (e com frequência ocorrem) em sua ausência. E a ideia natural é a de que eles podem ocorrer na ausência de estímulos externos porque envolvem o uso e a comparação de representações mentais recuperadas da memória.

Conforme observam Holyoak, Gentner, & Kokinov (2001, p. 03),

Quanto mais complexas as analogias, mais complexas as representações que elas exigem. Para fazer uma analogia, sistemas inteiros de relações conectadas são comparados de um domínio para outro

¹³ E não só deles. Conforme notam Lake et al. (2017, p. 03), algumas “habilidades cognitivas humanas permanecem difíceis de entender computacionalmente, incluindo criatividade, senso comum e raciocínio de uso geral [general-purpose reasoning].”

(GENTNER, 1983). Para modelar esse processo, os modelos computacionais devem ser capazes de construir e manter estruturas representacionais complexas.

Raciocínios analógicos oferecem, desse modo, um desafio para teorias enativistas radicais da mente, que julgam representações mentais desnecessárias para explicar quaisquer processos mentais. Abordagens computacionalistas e representacionalistas, ainda que incompletas, conseguem tratar minimamente dos subprocessos envolvidos em raciocínios analógicos. Cabe aos enativistas mostrar que esses processos podem ser também explicados por modelos que não utilizem representações. Na medida em que teorias enativistas, até o presente, não explicam raciocínios analógicos, elas falham em oferecer uma teoria completa da mente e do pensamento, bem como em mostrar que representações não desempenham um papel na cognição. Conforme observa Fodor, “o preço de não se ter uma linguagem do pensamento [i.e. um sistema composicional de representações mentais estruturadas] é não ter uma teoria do pensamento” (FODOR, 1987, p. 147).

3. Raciocínio analógico e enativismo linguístico

Teorias enativistas, até o presente, como mencionado por Krempel, não explicam capacidades analógicas e não oferecem uma concepção unificada de raciocínio analógico. Possivelmente, devido principalmente ao seu caráter embrionário, pois o Enativismo surgiu e tem sido desenvolvido nas últimas três décadas. Enativismo é uma concepção da cognição que questiona a ideia de que representamos propriedades pré-estabelecidas do mundo, que são independentes de nós (cf. THOMPSON, VARELA E ROSCH, 2011). De acordo com Thompson Varela e Rosch (2011), a concepção geral de que nós representamos o mundo ao nosso redor - que é reforçada por teorias cognitivistas da mente - obscurece distinções essenciais da cognição tanto em relação à experiência humana quanto em explicações científicas da cognição. O enativismo então rejeita os pressupostos cognitivistas e, em suas principais vertentes, sustenta duas teses centrais: (1) a de que representações não são necessárias para explicar a cognição e (2) a de que ações são constitutivas da cognição, ao invés de apenas causais (cf. CARVALHO E

ROLLA, 2020). Segundo o enativismo, seres vivos são sistemas que se auto-organizam continuamente preservando sua integridade e constantemente interagindo com o ambiente, ao invés de serem mecanismos que agem e se modificam devido a estímulos externos e processamento interno (ROSH, 2016, p. xlviii). É importante destacar que a abordagem teórica enativista rompe com os pressupostos assumidos por teorias cognitivistas e, além disso, na minha concepção, propõe uma inversão do tradicional paradigma cartesiano de ‘penso, logo existo’ para ‘existo, logo, penso’. Essa inversão se caracteriza a partir da proposta de que “o agente está em contato imediato com o seu ambiente” e que a “unidade mínima de análise para qualquer ato cognitivo é a relação dinâmica de acoplamento entre agente e ambiente” (CARVALHO & ROLLA, 2020, p. 162 e 163). Isto é, a proposta do enativismo é não olhar primeiro para processos internos, mas olhar primeiro para processos de interação com o ambiente.

No *Enativismo Linguístico*,¹⁴ que é a abordagem mais específica que considero neste texto, essa formulação adquire o seguinte formato: abandona-se o paradigma ‘linguagem corporificada’ e adota-se o paradigma ‘corpo linguístico’. Nesse sentido, a linguagem deixa de ser algo que ocorre no corpo para ser uma característica constitutiva do mesmo; e o objeto mínimo de análise de qualquer ato cognitivo passa a ser a relação interativa do sujeito com outros, além do ambiente, considerando também o desenvolvimento histórico dos agentes nesse contexto. Assim, agentes cognitivos naturalmente *fazem-sentido*¹⁵ em suas interações. O enativismo linguístico (EnL), como vemos, expande e aprofunda a teoria enativista, ao partir dessa concepção de que seres humanos são corpos linguísticos, isto é, que linguagem não é apenas algo que adquirimos e usamos, além de outras capacidades cognitivas, mas que nós somos continuamente constituídos linguisticamente através da nossa capacidade de *fazer-sentido participativo*¹⁶.

¹⁴ Figueiredo (2020) usa essa expressão para indicar a teoria desenvolvida por Di Paolo, Cuffari e De Jaegher (2018).

¹⁵ *Fazer-sentido* é uma atividade de sistemas autônomos - que se auto-regulam - com o ambiente de modo engajado e adaptativo em virtude das implicações que suas ações têm para sua forma de vida. (DI PAOLO, CUFFARI E DE JAEGER, 2018).

¹⁶ *Fazer-sentido participativo* é a atividade de fazer-sentido praticada em conjunto com outros sistemas autônomos engajados e adaptativos, de modo que os sistemas autônomos se co-regulam na interação (DI PAOLO, CUFFARI E DE JAEGER, 2018; FIGUEIREDO, 2020; HUFFERMANN E NOGUEZ, 2020).

Se a abordagem enativista linguística pretende oferecer uma teoria abrangente, e eventualmente sistemática, da cognição é preciso que essa teoria ofereça explicações para diversas capacidades cognitivas, dentre elas, o raciocínio analógico. E, até o momento, como mencionamos, não há uma tradição para a abordagem do raciocínio analógico nas teorias enativistas.

Neste contexto, vou propor a compatibilidade entre a hipótese de que *analogias são o epicentro da cognição* (AEC) com o EnL e sugerir as razões para essa compatibilidade. A saber, (1) a hipótese de raciocínio analógico como epicentro da cognição não requer pressupostos representacionistas e (2) há pelo menos dois pontos importantes de convergência entre essa hipótese e o EnL.¹⁷

3.1. A hipótese de raciocínio analógico como o epicentro da cognição

A hipótese de *analogia como epicentro da cognição* (HOFSTADTER, 2001) é a proposta de que o raciocínio analógico não deve ser compreendido como um tipo específico de raciocínio. Segundo essa concepção,¹⁸ as analogias são feitas entre categorizações e situações e devem ser compreendidas como uma capacidade central para a própria capacidade de pensar. Nesse sentido, categorias podem ou não ser expressas linguisticamente.

Categorias abstratas que formamos, podem ser, mas não se limitam a categorias expressas por substantivos, verbos, expressões e sentenças. Essas categorias variam e se moldam a situações específicas. O processo de adaptar categorias novas a novas percepções, seja de objetos ou de situações e eventos é, segundo essa concepção, fazer analogias (Fig. 2)¹⁹. Isso ocorre porque a cada interação com o ambiente ativamos uma série de conceitos²⁰ inter-relacionados, isto é, nossas constantes interações desencadeiam séries

¹⁷ É possível que o EnL também seja compatível com uma concepção de raciocínio analógico como tipo específico de raciocínio, mas, neste texto, me concentro apenas em justificar a proposta de que o enativismo linguístico e a hipótese de que analogias são o epicentro da cognição são compatíveis.

¹⁸ É importante destacar que essa proposta advém da tradição representacionista e que a proposta de que ela não requer o representacionismo é feita nesta seção. Segundo a perspectiva defendida nesta seção, os processos que explicam a capacidade analógica, sejam quais forem, não envolverão comparações mentais de representações.

¹⁹ Conferir anexo.

²⁰ Cada conceito que temos é um grupo de analogias; quando pensamos conectamos conceitos fluidamente (conectamos fluidamente grupos de analogias), e essas conexões são elas próprias analógicas.

do que Hofstadter chama de categorias mentais²¹. O autor ilustra o que são categorias por meio de palavras e expressões linguísticas, segundo ele, “muitas de nossas categorias, embora nem todas, são nomeadas por palavras ou frases padrão” (2001, p. 504). Exemplos de categorias expressas na linguagem são: palavras simples como: cadeira, acidente; palavras compostas como: criado-mudo, arranha-céu; frases curtas como: fora de serviço, enfeite de árvore de natal; frases mais longas como: viveram felizes para sempre; ou mesmo ditados populares como: entrou por um ouvido e saiu pelo outro.

Segundo Hofstadter (2001), há também itens lexicais que expressam categorias muito abstratas evocadas por algumas classes especiais de situações e não por outras, por exemplo, o que ele chama de situações ‘falando no diabo’, situações ‘como assim!!’. Ou ainda diferentes tipos de cumprimentos podem ser considerados em tipos específicos de situações. Isto é, usos de palavras e expressões (itens lexicais) categorizam situações. Mas a categorização de situações não necessariamente precisa ser nomeada por itens lexicais. Note que não há necessidade de que se faça referência a representações mentais, se a abordagem for intersubjetiva. Usos de palavras e a capacidade mais geral de categorizar segundo padrões ou similaridades, podem ser considerados ações que ocorrem na interação intersubjetiva, como sugere o EnL.

Mas como essa concepção de itens lexicais enquanto categorização se conecta com analogias? “[C]ada item léxico, quando usado no discurso [...], constitui um lado de uma analogia que está sendo feita em tempo real” (HOFSTADTER, 2001, p. 514) pelos usuários. Situações inteiras são categorizadas a partir de expressões, enquanto o outro lado da analogia é a própria situação vivida. Agentes cognitivos categorizam constantemente. “As categorias se tornam cada vez mais nítidas e cada vez mais flexíveis e sutis à medida que envelhecemos e, é claro, extraordinariamente mais numerosas” (HOFSTADTER, 2001, p. 504). Isto é, durante o nosso desenvolvimento e amadurecimento cognitivo, aumentamos nosso repertório conceitual signifi-

²¹ A AEC se desenvolve segundo paradigmas representacionais da mente. Vou evitar usar a terminologia ‘mental’ neste texto para não remeter à concepção da mente como processamento interno de informações, devido ao objetivo deste texto de sugerir a compatibilidade de AEC e EnL. No EnL, mente é o que ocorre nas ações de agentes engajados, situados no mundo histórico e social (DI PAOLO, CUFFARI & DE JAEGER, 2018).

cativamente e isso nos permite adaptar conceitos a situações vividas de modo mais coerente e abrangente ao observarmos padrões cada vez maiores nas experiências vividas (Hofstadter, 2001).

Em síntese, a AEC pode ser explicada como a interrelação dos conceitos de analogia, percepção e formação de categorias abstratas. Analogias são fluidas por se moldarem a situações e isso permite que conectemos experiências novas com experiências passadas de situações ou eventos que se relacionam, justamente, devido a padrões similares em nossas interações com as situações vividas, que, por sua vez, se devem a nossa própria relação com essas situações - a forma como as concebemos - que depende, dentre outras coisas, das nossas experiências anteriores - nosso histórico. Isto é, categorizações são feitas por atividades analógicas, analogias são feitas a partir de categorizações cada vez mais abrangentes e ambas envolvem diretamente a interação do agente com o ambiente pois ambas dependem da percepção que temos em nossas experiências.

Em princípio, essa proposta se desenvolve segundo o paradigma representacionalista; o próprio autor assume ser ‘culpado’ da acusação de que ele postula representações mentais projetadas no teatro mental cartesiano (HOFSTADTER, 2001). No entanto, essa abordagem não parece requerer uma perspectiva representacionalista, pois a categorização, que é o cerne da hipótese de Hofstadter, pode ser compreendida como ação interativa, assim como é o caso no enativismo linguístico. Veremos essa caracterização a seguir.

3.2. O raciocínio analógico como epicentro da cognição e a perspectiva enativista linguística

Conforme mencionado no início, sugiro que a AEC é compatível com o EnL. Essa sugestão se baseia em dois pontos, primeiramente a sugestão anterior de que a AEC não requer pressupostos representacionalistas, e em segundo lugar, em dois aspectos convergentes entre a AEC e o EnL. Os pontos de convergência que destaco são, no EnL, os conceitos de *ação signi-*

*ficativa (utterance)*²² e *gêneros participativos* e, na AEC, as noções de expressão linguística e categorização de situações.

Ações significativas, na teoria enativista linguística, são quaisquer ações praticadas por um sistema autônomo que, em face de outro sistema autônomo, adquirem sentido. Essas ações podem envolver itens lexicais ou não, e podem ser intencionais²³, ou não. Em princípio, elas se constroem nas interações entre sistemas autônomos²⁴. Isso sugere que a proposta de Hofstadter de que as situações são categorizadas também por itens lexicais (mas não somente) pode ser compreendida a partir da concepção de que ações significativas - que podem também envolver itens lexicais - categorizam situações, se concebermos que usos de palavras são ações que ocorrem na interação intersubjetiva.

Os *gêneros participativos* são importantes porque também se relacionam diretamente com a concepção de Hofstadter. Gêneros participativos se assemelham muito à caracterização oferecida por Hofstadter do que ele apresenta como categorização de situações. O termo “gênero participativo”, no EnL, é baseado no que Bakhtin chama de *gêneros de discurso* e é caracterizado como “estruturas normativas flexíveis que pré-estruturam a organização das expressões faladas em termos de duração, estilo, expressividade e semântica” (DI PAOLO, CUFFARI & DE JAEGHER, 2018, p. 179). Essas estruturas normativas são categorizações de interações sociais que se constroem historicamente conforme os indivíduos interagem em tipos de situações e conforme emerge a normatividade de encontros interativos.

Note que Hofstadter, ao caracterizar categorias, fala majoritariamente de itens lexicais, mas reconhece que elas são evocadas por diferentes tipos de situações; e que o enativismo linguístico fala majoritariamente de categorias como tipos de situações nas quais fazemos sentido usando itens

²² ‘*Utterance*’ poderia ser traduzido por ‘expressão’ ou também por ‘elocução’. (Cf. HUF-FERMANN E NOGUEZ, 2020). Note que os termos ‘expressão’, ‘elocução’ e ‘*utterance*’ não estão destacando um suposto aspecto expressivo das ações, mas sim o aspecto significativo. Assim, opto por tratá-las neste texto como ‘ações significativas’, também para diferenciar do uso do termo ‘expressões’ de Hofstadter, que se refere necessariamente a expressões linguísticas lexicais.

²³ Intencionais no sentido comum de propositais.

²⁴ Elas também podem ser auto-direcionadas e essa capacidade de auto-direcioná-las constitui o cerne das explicações enativistas linguísticas para explicar, por exemplo, o pensamento, mas não discutimos esse aspecto neste texto.

lexicais, dentre outros recursos. Isto é, ambos colocam o foco em situações categorizadas e nas ações significativas como categorização de situações. Diante desta concepção similar sobre a relação entre categorizações e situações, a principal diferença entre a hipótese original de Hofstadter de que analogias são o epicentro da cognição e o enativismo linguístico parece ser justamente os diferentes pressupostos teóricos, a saber, representacionalismo versus enativismo. Isto é, enquanto a primeira se constrói a partir de um enquadramento conceitual adequado à hipótese de que a mente é um processo interno, o enativismo linguístico se esforça para se desvencilhar desse mesmo enquadramento, afirmando que o que chamamos de processos mentais é o que ocorre na interação do organismo com o ambiente e demais organismos.

Deste modo, especulo que, em função das similaridades destacadas entre a proposta de analogia como epicentro da cognição e a explicação enativista linguística dos chamados processos de alta ordem²⁵, é possível que uma investigação mais detalhada de ambas as concepções revele não apenas a compatibilidade que sugiro neste texto, mas uma forma significativamente vantajosa de concepção de raciocínio analógico para o enativismo linguístico.

4. Considerações finais

A comunidade científica ainda não alcançou um entendimento bem estabelecido dos raciocínios analógicos. Com o presente trabalho, chamamos a atenção para a complexidade filosófica dos debates em torno dessa temática. Para fomentá-los, questionamos e discutimos se representações mentais farão parte, ou não, de uma explicação completa dos raciocínios analógicos.

O quadro 2 (elaboração nossa) sintetiza as duas respostas desdobradas ao longo destas páginas. Como podemos observar, a divergência acerca

²⁵ É importante esclarecer aqui que o enativismo linguístico não distingue capacidades de baixa ordem e capacidades de alta ordem, uma vez que sua abordagem de corpo linguístico posiciona a linguagem - que seria uma capacidade de alta ordem - já nas bases das capacidades cognitivas. No entanto, me refiro às 'chamadas capacidades de alta ordem', para indicar que tanto o raciocínio analógico quanto a linguagem seriam caracterizados como capacidades de alta ordem por defensores dessa dualidade, mas como capacidades que co-emergem com a constituição corpórea e interação social pelos enativistas linguísticos.

da natureza dos raciocínios analógicos repercute uma divergência mais ampla acerca da natureza da cognição e dos processos subjacentes aos raciocínios analógicos.

	Resposta representacionalista (Krempel)	Resposta enativista (Figueiredo)
O que são raciocínios analógicos?	Raciocínios analógicos são processos inferenciais individuais mais ou menos criativos que envolvem a comparação de representações mentais de domínios mais ou menos próximos.	Raciocínios analógicos são processos fundamentalmente sociais e interativos de categorização de situações ocorrentes e recorrentes.
Quais são os processos subjacentes aos raciocínios analógicos?	Recuperação, mapeamento, abstração e rerepresentação.	Padrões de reconhecimento nas interações com outros agentes e com o ambiente.

Quadro 2: Discordâncias acerca do raciocínio analógico

Espera-se que uma explicação completa dos raciocínios analógicos inclua, de algum modo, a sua modelagem. Nesse quesito, a tradição representacionalista está mais avançada: à luz de premissas computacionalistas, os modelos dessa tradição tendem a valorizar a dimensão sintática das representações e o processamento mental de informação. Previsivelmente, modelos enativistas tenderão a destacar a dimensão pragmática da atividade de categorizar situações ocorrentes e recorrentes nas interações sociais.

Ambas as explicações apresentadas ao longo do presente trabalho podem ser problematizadas no plano conceitual e no plano empírico. Uma questão desafiadora para quem defende a perspectiva representacionalista diz respeito à criatividade das inferências analógicas. Isso significa que as representações envolvidas (da situação base e da situação alvo) se ajustam dinamicamente uma à outra? Se sim, é razoável supor que esse ajustamento seja bi-direcional, isto é, que também a representação da situação base pode passar por eventuais ajustes? Nesse caso, o processo não poderia ser descrito como uma fusão de duas representações que leva ao surgimento de uma nova representação? O que assegura que esse processo mais ou menos criativo preserve a plausibilidade?

Uma questão desafiadora para quem defende a perspectiva enativista linguística diz respeito ao aspecto temporal da atividade de ligar categorias a situações. Em se tratando de uma situação ocorrente, a explicação via “fazer-sentido participativo” não requer representações mentais. E se forem situações temporalmente distantes (do passado, do futuro) ou alternativas contrafactuais? Serão essas atividades explicáveis sem recorrer a representações mentais?

Para concluir, gostaríamos de registrar que debates filosóficos centrados na explicação de capacidades cognitivas específicas são particularmente frutíferos. Por meio deles, convicções filosóficas gerais acerca da mente podem ser contrastadas com entendimentos divergentes e com a literatura empírica, o que oportuniza aprimoramentos e revisões.

Referências

BARTHA, P. Analogy and analogical reasoning. In: ZALTA, E. (Ed.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Spring 2019 Edition. <<https://plato.stanford.edu/entries/reasoning-analogy>>

BUTLIN, P. Representation and the active consumer. *Synthese*, Ahead of print version, 2018. <<https://doi.org/10.1007/s11229-018-01941-9>>

CARRUTHERS, P. *The architecture of the mind: massive modularity and the flexibility of thought*. Oxford: Oxford University Press, 2006.

CARVALHO, E.; ROLLA, G. O desafio da integração explanatória para o enativismo: escalonamento ascendente ou descendente. *Revista Prometheus*, v. 33, p. 161-181, 2020.

DI PAOLO, E.; CUFFARI, E.; DE JAEGER, H. *Linguistic bodies: the continuity between life and language*. Cambridge, MA: MIT Press, 2018.

FIGUEIREDO, N. M. Book review: DI PAOLO, Ezequiel, DE JAEGER, Hanne & CUFFARI, Elena. *Linguistic Bodies: The continuity between Life and Language*. (MIT Press, 2018, 414 pages). *Revista Manuscrito*, v. 43, n. 1, p. 151-170, 2020. <<https://doi.org/10.1590/0100-6045.2020.v43n1.nf>>

FODOR, J. A. *The language of thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1975.

FODOR, J. A. *The modularity of mind: an essay on faculty psychology*. Cambridge, MA: MIT Press, 1983.

FODOR, J. A. *Psychosemantics: the problem of meaning in the philosophy of mind*. Cambridge, MA: MIT Press, 1987.

FODOR, J. A. *The mind doesn't work that way: the scope and limits of computational psychology*. Cambridge, MA: MIT Press, 2001.

FODOR, J. A. *LOT 2: the language of thought revisited*. Oxford: Oxford University Press, 2008.

<<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199548774.001.0001>>

FORBUS, K. Exploring analogy in the large. In: GENTNER, D.; HOLYOAK, H.; KOKINOV, B. (Eds.) *The analogical mind: perspectives from cognitive science*. Cambridge MA: The MIT Press, 2001. p. 23-58.

GENTNER, D. Structure-mapping: a theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, v. 7, n. 2, p. 155-170, 1983.

<https://doi.org/10.1207/s15516709cog0702_3>

GENTNER, D.; FORBUS, D. Computational models of analogy. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, v. 2, n. 3, 266-276, 2011.

<<https://doi.org/10.1002/wcs.105>>

HOFSTADTER, D. Analogy as the core of cognition. In: GENTNER, D.; HOLYOAK, H.;

KOKINOV, B. (Eds.) *The analogical mind: perspectives from cognitive science*. Cambridge MA: The MIT Press, 2001. p. 499-538.

HOLYOAK, H.; GENTNER, D.; KOKINOV, B. Introduction: the place of analogy in cognition. In: GENTNER, D.; HOLYOAK, H.; KOKINOV, B. (Eds.) *The analogical mind: perspectives from cognitive science*. Cambridge MA: The MIT Press, 2001. p. 01-19.

HUFFERMANN, J.; NOGUEZ, P. Propostas enativas e a questão da continuidade entre formas de cognição. *Revista Prometheus*, v. 33, p. 209-229, 2020.

LAKE, B.; ULLMAN, T.; TENENBAUM, J.; GERCHMAN, S. Building machines that learn and think like people. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 40, Artigo E253, 2017. <<https://doi.org/10.1017/S0140525X16001837>>

ORLANDI, N. *The innocent eye: why vision is not a cognitive process*. Oxford; New York: Oxford University Press, 2014.

<<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199375035.001.0001>>

PINKER, S. So how does the mind work? *Mind & Language*, v. 20, n. 1, p. 01-24, 2005. <<https://doi.org/10.1111/j.0268-1064.2005.00274.x>>

RAMSEY, W. Must cognition be representational? *Synthese*, v. 194, n. 11, p. 4197-4214, 2015. <<https://doi.org/10.1007/s11229-014-0644-6>>

ROSH, E. Introduction to the revised edition. In: VARELA, F.; THOMPSON, E.; ROSCH, E. *The embodied mind: cognitive science and human experience*. Revised edition. Cambridge, MA: MIT Press, 2016. p. XXXV-LV.

SCHICKORE, J. Scientific Discovery. ZALTA, E. (Ed.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Summer 2018 Edition.
<<https://plato.stanford.edu/entries/scientific-discovery>>

SHAW, P. *Logic and its limits*. Oxford: Oxford University Press, 1997.

THAGARD, P. *How scientists explain disease*. Princeton: Princeton University Press, 2000.

THAGARD, P.; STEWART, T. The AHA! experience: creativity through emergent binding in neural networks. *Cognitive Science*, v. 35, n. 1, p. 01-33, 2011. <<https://doi.org/10.1111/j.1551-6709.2010.01142.x>>

VARELA, F.; THOMPSON, E.; ROSCH, E. *The embodied mind: cognitive science and human experience*. Revised edition. Cambridge, MA: MIT Press, 2016.

Anexo

Mapeamento estrutural entre domínios

Figura 1: Ilustração simplificada do raciocínio analógico enquanto inferência a partir da situação/domínio base. Considere uma situação base com as

seguintes entidades e relações: Planetas (E1) orbitam (R1) o sol (E2). O sol (E2) tem maior massa que (R2) cada planeta (E1). Essa é a representação estruturada da situação base. Considere a seguinte situação alvo: Elétrons (Ex) orbitam (R1) o núcleo (Ey). Infere-se, por analogia, que o núcleo (Ey) tem maior massa que (R2) os elétrons (Ex).

Figura 2: Ilustração simplificada de um exemplo do processo de adaptar, mesmo que de modo inexato, categorias prévias a novas percepções, seja de objetos ou de situações e eventos, segundo a definição da AEC do que é fazer analogias. Fotografias representam situações vividas em que itens léxicos ('au au', 'miiau' e 'bravo') são pronunciados pelos adultos. S representa uma situação diferente. As categorias designadas pelos itens lexicais se expandem e se combinam com outras, formando tanto categorias mais amplas quanto mais específicas não só no decorrer do desenvolvimento cognitivo, mas durante toda a vida de um humano. Deste modo, a ilustração descrita não se refere especificamente ao desenvolvimento infantil. Analogias e conceitos variam e se moldam para ajustar-se a situações específicas. Essa fluidez permite a conexão de novas experiências com eventos remotos que possam ser semelhantes em algum aspecto (Holyoak, Gentner, and Kokinov, 2001), em qualquer fase da vida.