Aufklärung
Revista de Filosofia

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807
DOI: https://doi.org/10.18012/arf.v13i2.78807
Recebido: 10/05/2026 | Aceito: 20/10/2026
CC BY 4.0: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

O que é semântica corporificada?

[What is embodied semantics?]

César Fernando Meurer[1]
Universidade Estadual do Norte Fluminense, Brasil

Resumo: O artigo tematiza os fundamentos teórico-conceituais e as evidências empíricas da semântica corporificada. Em oposição à tradição analítica clássica e ao computacionalismo representacionalista, essa abordagem postula que o significado linguístico é fundado no aparato sensório-motor humano. Em um primeiro momento, contextualizamos o surgimento da hipótese corporificada a partir de avanços nas técnicas de neuroimagem, por um lado, e da ascensão do conexionismo e da filosofia corporificada da mente, por outro. Em seguida, oferecemos uma revisão crítica das vertentes radical, moderada e híbrida, contrastando-as com diferentes argumentos na filosofia da mente e da linguagem e discutindo achados empíricos relativos a verbos, substantivos, adjetivos e léxico emocional. Depois disso, analisamos três desafios à semântica corporificada: o distanciamento do "aqui-e-agora", a linguagem abstrata e o significado de frases e sentenças. Concluímos com ponderações sobre o avanço da ciência cognitiva, articulação interteórica, relativismo semântico e naturalização da linguagem e da mente.
Palavras-chave: Significado linguístico; Mente corporificada; Ação; Evidências; Naturalismo

Abstract: The paper examines theoretical-conceptual foundations and empirical evidence of embodied semantics. In contrast to the classical analytic tradition and representationalist computationalism, this approach posits that linguistic meaning is grounded in the human sensorimotor apparatus. First, we contextualize the emergence of the embodied hypothesis in light of advances in neuroimaging techniques, on the one hand, and the rise of connectionism and embodied philosophy of mind, on the other. Next, we offer a critical review of the radical, moderate, and hybrid approaches, contrasting them with different arguments in the philosophy of mind and language and discussing empirical findings related to verbs, nouns, adjectives, and emotion words. We then analyze three challenges to embodied semantics: displacement from the "here and now", abstract language, and the meaning of phrases and sentences. We conclude with reflections on the advancement of cognitive science, intertheoretical articulation, semantic relativism, and the naturalization of language and mind.
Keywords: Linguistic meaning; Embodied mind; Action; Evidence; Naturalism.

1. Introdução

Indivíduos da espécie humana possuem capacidades linguísticas e capacidades sensório-motoras. Existe aí alguma ligação que seja relevante para explicar o significado linguístico? Divergindo da resposta dominante na filosofia do século XX, que é negativa, a semântica corporificada

1 *Professor associado no Laboratório de Cognição e Linguagem da Universidade Estadual do Norte Fluminense. Mestre e doutor em Filosofia pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos, fez estágios pós-doutorais no Center for the Philosophy of Time da Università degli Studi di Milano, no Instituto de Filosofia da UFU e no Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência da Unicamp. Investiga questões filosóficas, científicas e educacionais acerca da linguagem, da mente e do tempo. E-mail: cesarmeurer@gmail.com*

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

sustenta que há, sim, um nexo: a capacidade de agir fisicamente no mundo fundamenta a compreensão de palavras, frases e sentenças. A capacidade de compreender a palavra 'segurar', por exemplo, estaria mesclada com (no sentido de fundada em ou aterrada na) capacidade motora de segurar algo. Similarmente, a compreensão de termos como 'gelado' ou 'liso' estaria fundada na capacidade de perceber sensorialmente essas propriedades e assim por diante. Embora avulsos, esses exemplos oferecem uma noção inicial da proposta. Para apresentar e examinar os pontos-chave dessa pauta, é oportuno perguntar: em qual contexto científico e filosófico a proposta corporificada surgiu? No plano teórico, o que está sendo defendido? A hipótese corporificada tem corroboração empírica? Quais são os principais desafios dessa abordagem?[2]

Neste trabalho, apresento uma investigação introdutória dos fundamentos teórico-conceituais e das evidências empíricas da semântica corporificada. Entendo que isso é relevante, uma vez que a bibliografia em português sobre o tema ainda é limitada e os trabalhos existentes são ou de caráter estritamente teórico, ou centrados em um único autor ou vertente, deixando, assim, em aberto uma lacuna no que diz respeito a uma análise crítica mais ampla, que inclua uma contextualização científica e filosófica e, adicionalmente, tensione a proposta confrontando-a com desafios de primeira grandeza. Assim, o valor do presente estudo está na proposição de uma síntese transversal original que é proveitosa ao estudo desse instigante programa de pesquisa.

O que segue foi escrito em atenção às perguntas lançadas ao final do parágrafo inicial. Na seção 2, faço uma breve contextualização – uma espécie de pano de fundo – para o surgimento da proposta. Em seguida, na seção 3, exponho a tese do significado corporificado no plano teórico, contrasto-a com outras posições conhecidas em filosofia da mente e da linguagem e comento estudos empíricos que a corroboram. Na seção 4, teço reflexões sobre alguns dos principais desafios enfrentados por essa abordagem. Por fim, ao modo de conclusão, registro breves ponderações sobre o caráter progressivo dessa proposta, sobre a importância de refinar articulações com outras matrizes teóricas compatíveis, sobre o equívoco de inferir que essa proposta leva a um relativismo semântico e sobre naturalização da linguagem e da mente.

2. Um contexto científico e filosófico para o surgimento da semântica corporificada

A semântica corporificada constituiu-se como um campo de pesquisa a partir de meados da década de 1980. Nesta seção, ofereço uma contextualização científica e filosófica de seu surgimento. Vou chamar a atenção para (2.1) o aprimoramento de técnicas de neuroimagem a partir da década de 1970; (2.2) o surgimento de novas abordagens da mente, em especial a transição

2 *Uso de modo intercambiável as expressões 'semântica corporificada', 'proposta corporificada', 'hipótese corporificada', 'significado corporificado' e 'abordagem corporificada'.*

do computacionalismo representacionalista para o computacionalismo conexionista, a partir de meados da década de 1980, e (2.3) a difusão da abordagem corporificada da mente, também a partir da década de 1980.

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

2.1) Novas técnicas de neuroimagem

As técnicas contemporâneas de neuroimagem (tomografias, ressonâncias, etc.) estão apoiadas em uma intuição bastante antiga: que há uma relação entre fluxo sanguíneo e atividade cerebral. Por séculos, a medição das alterações na corrente sanguínea no cérebro foi um desafio; simplesmente faltavam técnicas e instrumentos adequados. Em fins do século XIX, com o aprimoramento dos termômetros, estudos empíricos começaram a surgir, alavancando o interesse experimental por esse tema.[3] Curiosamente, esse interesse decaiu nas primeiras décadas do século XX. De acordo com Raichle (2008), isso se deu por dois motivos: (i) a percepção de que faltam instrumentos para fazer medições mais precisas e (ii) um crescente ceticismo acerca da correlação entre função e circulação.[4] Esse ceticismo começou a ser mitigado na virada da década de 1930-1940, em boa parte graças aos estudos de um grupo de cientistas liderado por Carl F. Schmidt na Escola de Medicina da Universidade da Pennsylvania. Das diversas publicações desse grupo, me parece oportuno mencionar duas: Schmidt e Hendrix (1937) reportam um experimento no qual conseguiram medir um aumento localizado de fluxo sanguíneo no córtex visual de um gato enquanto um pequeno ponto da retina do animal era iluminado; Dumke e Schmidt (1943) publicaram resultados de um experimento no qual mediram alterações locais no fluxo sanguíneo cerebral de um macaco rhesus. Pra fazer isso, eles anestesiaram o animal e inseriram medidores diretamente em suas artérias cerebrais.

Na década de 1940, as técnicas de medição eram invasivas e dependiam de anestesia, o que comprometia a validade dos resultados. Uma dessas técnicas, a *arteriografia cerebral* (posteriormente chamada de angiografia cerebral), conhecida desde os anos 20 (Moniz, 1927), consiste em injetar um contraste iodado na artéria carótida interna da pessoa e, então, fazer uma série de radiografias do crânio. As imagens almejam captar o contraste iodado circulando pelo cérebro e assim identificar aneurismas, malformações, tumores, lesões etc. (Moniz, 1940 e 1941). A partir da segunda metade da década de 1940, estudos empíricos do fluxo sanguíneo cerebral em humanos

---

3 Dentre os trabalhos empíricos mais significativos desse período, encontramos os de Josiah Stickney Lombard (1879), Pierre Paul Broca (1879), Angelo Mosso (1894) e Hans Berger (1901).

4 O influente livro "The physiology and pathology of the cerebral circulation: an experimental research" do fisiologista britânico L. E. Hill é um exemplo contundente desse ceticismo. No cap. 3 dessa obra, encontramos longas análises de experimentos sobre circulação cerebral, com base nas quais o autor conclui que "não há evidências da existência de qualquer mecanismo vasomotor local" e que "em todas as condições experimentais, a circulação cerebral acompanha passivamente as mudanças gerais nas pressões arterial e venosa" (Hill, 1896, p. 76).

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

não anestesiados começaram a ocorrer. Uma técnica promissora envolvia a inalação de óxido nitroso: a pessoa inala o gás, que vai então se dissolver no sangue. Depois de certo tempo, a concentração dele se equilibra com a dos tecidos cerebrais. Basta então medir a concentração no sangue arterial e no sangue venoso para calcular o fluxo sanguíneo cerebral global (Kety e Schmidt, 1948). Essa técnica, que hoje parece muito rústica, foi importante pois é a primeira técnica quantitativa válida para medir o fluxo cerebral total sem anestesia.

O primeiro computador digital eletrônico, o ENIAC, e a arquitetura de von Neumann, ambos de 1945, alavancaram o desenvolvimento de técnicas de neuroimagem mais precisas e detalhadas. A partir dos anos 70, as técnicas de medição de atividade cerebral se desenvolveram excepcionalmente. Dentre as novidades importantes desse período, cumpre mencionar que: (i) a primeira máquina de *tomografia computadorizada* é de 1972, e sua invenção viria a render o Prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina a Allan M. Cormack e Godfrey N. Hounsfield anos mais tarde; (ii) O primeiro scanner de *tomografia por emissão de pósitrons* é de 1973; (iii) A primeira imagem bidimensional por *ressonância magnética* é de 1973 e a primeira varredura corporal com essa mesma técnica é de 1977 (rendendo posteriormente o Nobel de Fisiologia e Medicina a Peter Mansfield e Paul Lauterbur); (iv) O primeiro uso de *ressonância magnética funcional* em humanos é de 1976, sendo a técnica focada na medição do metabolismo da glicose para identificar áreas de alta ou baixa atividade metabólica no cérebro; (v) Os primeiros usos clínicos da *tomografia por emissão de fóton único* são do final da década de 1970. (Para uma história mais detalhada da neuroimagem, ver Zago et al., 2012).

O ponto-chave, com o qual encerro essa parte, é que os aprimoramentos robustos em neuroimagem da década de 1970 em diante proporcionam acesso cada vez mais detalhado àquilo que ocorre no cérebro enquanto o indivíduo produz/compreende atos de fala, percebe, lembra, imagina, age etc. Inéditos na história, esses aprimoramentos logo impactaram a filosofia da mente, como veremos em seguida (em 2.2). Mais adiante, (em 3.3), veremos que estudos empíricos em semântica corporificada servem-se massivamente das melhores técnicas de neuroimagem da atualidade.

2.2) A transição do computacionalismo representacionalista para o computacionalismo conexionista

Os avanços em neuroimagem logo impactaram as teorizações sobre a mente, alavancando uma nova escola de pensamento: o conexionismo. Em outro trabalho (Meurer, 2024), mostro que essa transição ocorreu no interior da abordagem computacional: nos anos 80, filósofos e outros teóricos computacionalistas passaram a refletir com premissas conexionistas, isto é, a partir de teses acerca da atividade de neurônios e de redes neurais. Já na segunda metade da década de 1980, Schneider (1987) chegou a sugerir que

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

essa transição fosse descrita como uma mudança paradigmática no sentido kuhniano. Poucos anos depois, Hanson e Olson (1991, p. 332) celebravam que "a revolução das redes neurais aconteceu; estamos vivendo as consequências".[5]

Encorajados pelo acesso mais preciso e detalhado às estruturas e ao funcionamento do cérebro, os conexionistas tomam o neurônio e suas propriedades como unidade básica de análise para compreender a mente e suas capacidades. Dudai (1989), sintetizou esse entendimento especificando seis propriedades do neurônio: (i) receber sinais do ambiente ou de outros neurônios; (ii) integrar computacionalmente os diferentes tipos de sinais recebidos, o que inclui (iii) converter um tipo de informação em outro; (iv) conduzir a informação integrada de um local ao outro; (v) transmitir a informação a outros neurônios ou células; e (vi) subsidiar a formação de representações internas. O leitor atento percebeu o esquema computacionalista básico: entrada (input) → processamento → saída (output). Cada neurônio executa esse esquema: recepciona sinais, faz o processamento (i. é, integra os sinais recebidos, converte tipos, prepara outputs de certo tipo) e disponibiliza o resultado para outros neurônios. Surge assim a ideia de rede neural e, em termos mais práticos, a proposta de construir redes neurais artificiais que modelam capacidades cognitivas reais. Permita-me uma citação longa de outro trabalho, que descreve essa ideia:

> Uma rede neural artificial consiste em um número de unidades interconectadas, arranjadas em camadas, de modo a se assemelhar a uma rede neural do cérebro. Essa é a primeira ideia-chave: tal como nossos cérebros contam com neurônios que enviam sinais uns aos outros, a rede artificial conta com unidades que enviam sinais umas às outras. A segunda ideia se segue intuitivamente: tal como o cérebro recebe *inputs*, processa eles e produz *outputs*, redes artificiais contam com unidades de entrada (i.é, unidades encarregadas de receber os dados que serão processados), uma ou mais camadas de unidades intermediárias (por vezes chamadas de 'unidades ocultas') e unidades de saída. A terceira ideia também é bastante intuitiva: assim como os sinais que os neurônios do cérebro enviam uns aos outros têm intensidades variadas, os sinais que as unidades de uma rede artificial enviam também variam em intensidade. Essa intensidade, que é comumente chamada de 'peso da conexão', pode ser expressa em uma escala que vai de –1 a 1. Tal escala permite sinais inibitórios (cujo peso vai de –1 a 0), bem como sinais excitatórios (com peso entre 0 e 1). A quarta ideia também é simples de compreender: no plano neuronal, desenvolver uma capacidade equivale a ajustar gradualmente os padrões de ativação entre neurônios, ou seja, ajustar os pesos das conexões que ocorrem ao longo da rede de modo que o output seja adequado. Via de regra, o cérebro humano faz esse processo de "calibragem" dos pesos das conexões de maneira primorosa. Pense, por exemplo, em uma atividade comum com crianças pequenas: recortar papel com tesoura para desenvolver a motricidade fina. Aqui, temos os *inputs* (visualizar as linhas ao longo das quais cortar etc.), o processamento e os *outputs* motores (segurar o papel com uma mão; segurar a tesoura com a outra mão; sincronizar e acertar os movimentos). No começo, a tarefa é difícil e o resultado é pouco adequado. Mas se a criança repetir a atividade diversas vezes ela vai aos poucos "pegando o jeito", se diz em linguagem coloquial. As repetições permitem que o cérebro vá ajustando os pesos das conexões da densa rede neuronal que subjaz a essa atividade

5 *É minha a tradução desta e das demais citações diretas de publicações em outros idiomas (tradução livre).*

> de modo que o *output* seja gradativamente mais preciso, o conexionista diz. Assim, no que diz respeito às redes neurais artificiais, o desafio é construí-las de maneira tal que elas possam se ajustar (calibrar os pesos das conexões) enquanto executam repetidamente certo processo (Meurer, 2024, p. 06).

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

Essa última propriedade é um resquício, assim entendo, de uma compreensão representacionalista da mente, compreensão essa que estava sendo deixada em favor de uma compreensão não representacionalista. Tanto é que na década de 1990 já se insistia que "a noção de representação não tem qualquer potencial explanatório quando aplicada a essas estruturas internas das redes conexionistas. [...] Se conexionistas pararem de ver essas estruturas internas como representações, nada de significativo da teoria será perdido" (Ramsey, 1997, p. 35).[6]

Embora o conexionismo se afaste do computacionalismo representacionalista ao adotar uma arquitetura inspirada em neurônios e camadas de unidades interconectadas, o que constitui um avanço importante pois agora o processamento deixa de ser seriado e passa a ser distribuído, ele segue vinculado a um modelo computacional de processamento de sinais e ajuste de pesos para a produção de saídas. Em uma frase, processamento distribuído não é o mesmo que corporificação. Veremos, na próxima seção, que teóricos da cognição corporificada criticam o modelo entrada (input) → processamento → saída (output), pontuando que ele mantém o dualismo mente-mundo. Paradoxalmente, a pesquisa empírica do nexo entre a linguagem e o aparato sensório-motor está inequivocamente apoiada em premissas conexionistas, como veremos mais adiante (em 3.3).

2.3) A abordagem corporificada da mente

Com a publicação, em 1991, do livro "The embodied mind", Varela, Thompson e Rosch (2016 [1991]) contribuíram decisivamente para a difusão de uma nova abordagem da mente. Em grandes linhas, essa abordagem enfatiza o papel do corpo-todo (isto é, corpo-além-do-cérebro) na cognição.

> Ao usarmos o termo *corporificado* [*embodied*], queremos destacar dois pontos: primeiro, que a cognição depende dos tipos de experiência que resultam do fato de termos um corpo com várias capacidades sensório-motoras e, segundo, que essas capacidades sensório-motoras individuais estão integradas [*embedded*] em um contexto biológico, psicológico e cultural mais abrangente (Varela, Thompson e Rosch, 2016 [1991], p. 173).

Digo "difusão" pois a abordagem corporificada já vinha sendo articulada. No que tange especificamente à linguagem, o livro "Metaphors we live by" (Lakoff e Johnson, 1980) já propunha, a partir de premissas corporificadas,

6 *Em outro trabalho (Meurer, 2024) argumento que a filosofia computacionalista da mente do século XXI não é representacionalista.*

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

que "nosso sistema conceitual comum, em termos do qual pensamos e agimos, é de natureza fundamentalmente metafórica" (p. 03) e que esse sistema "não é arbitrário ou historicamente contingente; ao contrário, ele é moldado de forma significativa pela natureza comum de nossos corpos e pelas formas compartilhadas de seu funcionamento no mundo cotidiano" (p. 245).

A abordagem corporificada afasta-se da tradição computacionalista que, como vimos na seção anterior, concebe processos cognitivos como processos computacionais e assume o cérebro como cerne da cognição. A constatação básica que impulsiona esse afastamento é o de que o enquadramento computacionalista/cerebralista não permite adequada consideração dos vários papeis do corpo e do contexto na cognição. O corpo-todo, com suas capacidades sensório-motoras, encontra-se em um contexto mais abrangente e, desse modo, (i) restringe a natureza e o conteúdo dos processos cognitivos, (ii) distribui esses processos em estruturas neurais e não-neurais, e (iii) regula a atividade cognitiva no tempo e espaço (Wilson e Foglia, 2017). Sob este prisma, a cognição não é meramente informada pelo corpo, mas depende intrinsecamente das capacidades sensório-motoras integradas a um ambiente material e social. Assim, o significado deixa de ser o resultado de uma "calibragem" neuronal de inputs e passa a ser visto como o próprio engajamento ativo do indivíduo com seu ambiente. Nesse enquadramento, a mente separada do mundo deixa de ser uma unidade de análise válida.

A abordagem corporificada se desenvolveu em múltiplas direções nas últimas décadas. Diferentes estudiosos, sejam eles filósofos ou cientistas, enfatizam diferentes aspectos da cognição (percepção, ação, atenção, memória, linguagem, raciocínio etc.). Como resultado, temos não uma teoria coesa, mas um conjunto de teorias relativamente compatíveis entre si e que compartilham certas premissas. Em um artigo que ganhou muita visibilidade, Wilson (2002) aponta que as premissas basilares da abordagem corporificada são (i) a cognição é sempre situada, isto é, "acontece no contexto de um ambiente do mundo real"; (ii) a cognição é sensível ao tempo, isto é, "deve ser entendida em termos de seu funcionamento sob as pressões das interações em tempo real"; (iii) a cognição pode ser descarregada no ambiente, no sentido de que "nós fazemos o ambiente guardar ou inclusive processar informação para nós"; (iv) o ambiente é parte do sistema cognitivo, visto que "o fluxo de informação entre mente e mundo é tão denso e contínuo que a mente sozinha [apartada/separada do mundo] não é uma unidade de análise significativa para entender a natureza da atividade cognitiva"; (v) a cognição é para a ação, pois "a função da mente é guiar a ação, e mecanismos cognitivos tais como a percepção e a memória precisam ser entendidos em termos de sua contribuição para a ação – comportamento apropriado em uma situação"; (vi) cognição off-line é baseada no corpo, pois "mesmo quando desacoplada do ambiente, a atividade da mente é baseada em mecanismos que evoluíram para interação com o ambiente" (Wilson, 2002, p. 626).

Essa é, em poucas linhas, uma contextualização científica e filosófica do surgimento da semântica corporificada. Mais poderia ser dito, mas isso extrapolaria os limites deste trabalho. Passemos então à tese do significado

corporificado no plano teórico e a revisão crítica de alguns estudos empíricos que a corroboram.

3. A proposta corporificada e suas evidências empíricas

Nesta seção, (3.1) apresento a proposta do significado corporificado, situando-a no quadro das abordagens não representacionalistas da mente, (3.2) contrasto essa proposta com posições filosóficas conhecidas, e (3.3) comento estudos empíricos que a corroboram.

3.1) A proposta

No plano teórico, a tese do significado corporificado guarda sintonia com as premissas básicas da abordagem corporificada da mente. Encontramos, na literatura especializada, inúmeras formulações da proposta. Um primeiro passo, de cunho didático, consiste em distinguir uma formulação mais radical (Semântica Corporificada radical - SCr) de uma formulação moderada (Semântica Corporificada moderada - SCm), que podem ser assim formuladas:

SCr: O significado linguístico é *radicalmente* corporificado.

SCm: O significado linguístico é *moderadamente* corporificado.

O entendimento subjacente à SCr é o de que "a compreensão linguística é apenas uma simulação enativa" (Weiskopf, 2010, p. 297), ou que "qualquer instância de comunicação linguística fundamenta seu significado na experiência corporal do sujeito" (Caiani, 2011, p. 486). No nível neuronal, essa proposta enfatiza que "a linguagem faz uso direto das mesmas estruturas usadas na percepção e na ação" (Gallese e Lakoff, 2005, p. 473) ou, numa formulação ligeiramente diferente, que "as mesmas estruturas neurais envolvidas na criação de experiências sensoriais, motoras e emocionais também estão envolvidas na compreensão do material linguístico relacionado a essas experiências" (Buccino et al., 2016, p. 72).

Uma maneira de desdobrar a posição radical consiste em notar que ela prevê uma espécie de isomorfismo entre o processamento linguístico e o processamento sensório-motor. Em um trabalho influente, Meteyard et al. (2012, p. 793) chamam isso de "simulação completa", ou seja, "a recriação da experiência direta por meio da modulação da atividade em áreas sensoriais e motoras primárias". Na prática, seria aproximadamente assim: ao experienciar algo, temos diversas experiências sensoriais e motoras. Experienciar uma xícara de café, por exemplo, inclui visualizar e segurar a xícara, trazê-la até a boca, sentir o cheiro, tocá-la com os lábios, sentir o calor e o sabor do café

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

etc. Todas essas experiências têm seus correlatos neurais. Eis o isomorfismo da SCr: ao ouvir ou ler 'xícara de café', ativamos novamente as mesmas áreas sensoriais e motoras que acompanharam a experiência. Essa é a "simulação completa".

O entendimento subjacente à SCm, por sua vez, é o de que o processamento linguístico "requer, mas não se identifica com a simulação" (Weiskopf, 2010, p. 298). Embora a ideia de uma relação de dependência com o processamento sensório-motor seja preservada, aqui já não se trata de isomorfismo, mas de interação bidirecional. Em outros termos, a posição moderada sustenta que a linguagem e o processamento sensório-motor estão consistentemente ligados e influenciam-se mutuamente: "O conteúdo semântico será capaz de influenciar o processamento em áreas primárias [sensoriais e motoras], e vice-versa, [...]. As interações podem ser mais ou menos potentes dependendo da força, número e atividade das conexões; e podem ser influenciadas pelas demandas da tarefa" (Meteyard et al., 2012, p. 792).

Como mencionei acima, a distinção SCr e SCm é um passo didático. O passo subsequente, nesse mesmo sentido, é o de visualizar formulações intermediárias. Seguindo uma expressão corrente na literatura especializada, vou chamar essas posições de "híbridas" (Semântica Corporificada híbrida - SCh):

> SCh: O significado linguístico pode ser *radicalmente* corporificado em alguns domínios, *moderadamente* corporificado em outros e *descorporificado* em outros ainda.

O entendimento subjacente à SCh é de que existem graus de corporificação, isto é, que certas partes da linguagem são corporificadas de maneira comparativamente mais forte (no sentido de radical ou primária) do que outras. Tem-se, assim, uma espécie de continuum que vai desde uma corporificação primária (radical) até diferentes modos de corporificação secundária (moderada) e ausência de corporificação no extremo inverso. Esse entendimento gradual e não dicotômico ajuda a interpretar as evidências empíricas que comentarei mais adiante, pois permite dizer que o aparato sensório-motor desempenha papéis que variam em grau e intensidade de acordo com a demanda da tarefa linguística e do contexto socioambiental, em vez de exigir um isomorfismo em todos os eventos.

Um defensor da SCh precisa responder a um leque de perguntas (Quais domínios da linguagem são mais fortemente corporificados? Como a corporificação moderada ocorre? Ela depende ou pressupõe corporificação mais forte? etc.). Uma proposta influente de SCh, que busca encaminhar respostas à essas e outras questões, é a "Teoria do aterramento por interação" de Mahon e Caramazza (2008). De acordo com essa perspectiva, a ativação do aparato sensório-motor durante o processamento semântico, embora inegável, não é o fundamento exclusivo da palavra. Nas palavras dos autores: "a informação sensorial e motora dá cor ao processamento conceitual, enriquecendo-o e

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

fornecendo-lhe um contexto relacional. A ativação dos sistemas sensoriais e motores durante o processamento conceitual serve para fundar representações 'abstratas' e 'simbólicas' no rico conteúdo sensorial e motor que medeia nossa interação física com o mundo" (Mahon e Caramazza, 2008, p. 68). Assim, "a informação sensorial e motora que acompanha a instânciação de um conceito não é constitutiva do conceito [...] tal informação sensorial e motora pode constituir, em parte, tal instanciação" (op. cit., p. 68). Salvo melhor interpretação, a proposta da SCh é que a corporificação dinâmica enriquece o significado conectando-o à experiência corporal, preservando a tese de que a cognição pode operar com flexibilidade caso a simulação sensório-motora falhar ou for desnecessária. Dove (2009, p. 413) expõe a posição híbrida ponderando que "existem diversos códigos semânticos, alguns dos quais são inerentes aos sistemas perceptivos e outros não. [...] nossos conceitos contêm representações modais e amodais". Mais recentemente, Günther, Dudschig e Kaup (2018, p. 370) sintetizaram assim a SCh: "Em modelos híbridos, o formato de representação de uma palavra pode ser considerado dependente da experiência disponível com essa palavra: se houver experiência direta com a referência, o formato de representação é modal; se a palavra foi aprendida apenas a partir do contexto linguístico, o formato de representação é amodal".

Ao meu modo de pensar, a SCh sutilmente reposiciona a semântica corporificada como uma teoria sobre a aquisição linguística. Caso essa constatação for falsa (isto é, caso a SCh seja uma posição teórica sobre a natureza corporificada do significado e não sobre aquisição linguística), então o problema é mais grave. Explico: ao postular que a informação sensório-motora apenas 'dá cor' ou serve de suporte periférico para atividades cognitivas que permanecem abstratas e simbólicas, a SCh flerta perigosamente com um retorno a um dualismo mitigado. Para a filosofia pós-cognitivista, essa cisão funcional entre um nível sensório-motor (subsidiário) e um nível cognitivo amodal (central) é problemática na medida em que reabilita a dicotomia mente-mundo.

3.2) Contrastes informativos: filosofia da linguagem e da mente

Para compreender melhor uma posição teórica, seja qual for, costuma ser informativo contrastá-la com outras. Vou aqui esboçar alguns contrastes que considero informativos: a semântica descorporificada de Frege (que está inserida em quadro maior, de críticas ao psicologismo do século XIX), a cognição simbólica de Pylyshyn (no âmbito da qual surge o problema da ancoragem de símbolos) e a teoria dos sistemas de símbolos perceptuais de Barsalou (que propõe uma solução ao problema da ancoragem).

Conforme sinalizei no parágrafo inicial, a proposta corporificada vai na contramão da tradição dominante na filosofia da linguagem. Frege, um dos fundadores da abordagem analítica do significado, teve influência decisiva nesse direcionamento descorporificado, por assim dizer. Para refinar esse

ponto, consideremos o famoso artigo "Sobre o sentido e a referência", no qual ele distingue quatro elementos: o sinal, referência, sentido e ideias subjetivas associadas. No fragmento a seguir, a separação entre sentido e ideias subjetivas associadas é explicitada:

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

> A referência e o sentido de um sinal devem ser distinguidos da ideia (*Vorstellung*) associada a este sinal. Quando a referência de um sinal é um objeto sensorialmente perceptível, então a ideia que dele tenho é uma imagem interna, imersa das lembranças de impressões sensíveis passadas e das atividades, internas e externas, que realizei. Essa imagem interna está frequentemente impregnada de emoções; os matizes de suas diversas partes variam e oscilam. Até num mesmo homem, nem sempre a mesma ideia está associada ao mesmo sentido. Disto resulta uma variedade de diferenças nas ideias associadas ao mesmo sentido. Um pintor, um cavaleiro e um zoólogo provavelmente associarão ideias muito diferentes ao nome "Bucéfalo". A ideia, por tal razão, difere essencialmente do sentido do sinal, o qual pode ser a propriedade comum de muitos e, portanto, não é uma parte ou modo da mente individual. Pois dificilmente se poderá negar que a humanidade possui um tesouro comum de pensamentos, que é transmitido de uma geração para a outra (Frege, 2009, p. 134).

O ponto principal desse entendimento é que o sentido independe de ideias subjetivas associadas a ele. "Sendo presumidamente objetivos, os sentidos supostamente não podem depender das peculiaridades de mentes particulares, e muito menos de corpos particulares. Eles são universais e objetivos, em contraste nítido com "ideias" associadas, que dependem do corpo e das experiências daqueles que têm as ideias" (Johnson, 2018, p. 624 [2021, p. 104]). Aqui, é oportuno lembrar que as reflexões de Frege estão inseridas em um quadro maior, de críticas ao psicologismo do século XIX. Conforme Picardi (2022, p. 82), o anti-psicologismo fregeano se assenta na clara distinção entre o sentido (objetivo, público) e as ideias ou representações (subjetivas, particulares).

Outro contraste informativo é com uma posição conhecida na filosofia da mente: que a nossa cognição é simbólica, isto é, que processos cognitivos são operações com entidades internas chamadas 'símbolos'. Em termos simples, as linhas mestras dessa posição são aproximadamente estas: a informação sensorial e motora é recebida e transformada (/convertida) para um formato qualitativamente diferente, a fim de poder ser processada pelo sistema cognitivo. Essa transformação é chamada de 'transdução', e consiste literalmente em converter informação de um tipo (sinais) em outro tipo (símbolos). Crucialmente, essa conversão inclui uma desmodalização, por assim dizer. Explico: cada sinal tem seu código modal, isto é, encontra-se codificado por certa modalidade perceptiva. O símbolo, por sua vez, é amodal, ou seja, despojado de especificidades modais. Pylyshyn (1985) argumentou longamente em favor da ideia de que a transdução é "a ponte do físico ao simbólico" (p. 147), pois os transdutores, isto é, os mecanismos que fazem a transdução, convertem padrões de energia física em estados mentais.

A proposta de Pylyshyn separa o nível no qual a cognição ocorre (o

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

processamento de símbolos conforme parâmetros computacionais) do nível no qual a transdução ocorre (a mencionada conversão de formato). A transdução não é ainda cognição, mas um processo anterior. Isso é problemático na medida em que o percurso inverso (do simbólico ao físico) torna-se muito difícil de ser explicado. Em uma publicação mais recente, Pylyshyn (2007) reconheceu que o intrincado problema do conteúdo representacional surgiu exatamente nesse enquadramento. "Visto que a ponte do mundo para a mente reside na transdução", ele pondera, "o problema passa a ser explicar como as propriedades transduzidas se tornam representações ou estados semanticamente avaliáveis e, em particular, como elas passam a ter o conteúdo representacional específico que têm" (Pylyshyn, 2007, p. 07-08).

O reconhecimento dessa dificuldade em explicar como as propriedades transduzidas ganham conteúdo representacional específico aponta para um problema teórico central do cognitivismo representacionalista: o chamado Problema da Ancoragem dos Símbolos (Symbol Grounding Problem), cuja formulação mais conhecida é a de Harnad (1990). Em um sistema puramente computacional, os símbolos são manipulados exclusivamente com base em suas propriedades formais (sintáticas), carecendo de uma conexão intrínseca com as entidades do mundo. Para ilustrar esse problema, Harnad lança mão de uma versão adaptada de um argumento de Searle (1980): imagine tentar aprender chinês possuindo apenas um dicionário monolíngue de chinês. A busca pelo significado de um símbolo o levará invariavelmente a outros símbolos igualmente incompreensíveis, resultando em um círculo fechado onde o significado jamais é alcançado. Portanto, no enquadramento amodal de Pylyshyn, os símbolos manipulados pelo sistema carecem de significado intrínseco. Seu valor semântico é derivado, no sentido de que ele depende de um observador externo que atribui sentido a operações formais e sintáticas. Para que a ciência cognitiva não recaia nesse círculo, é preciso explicar como uma cadeia de símbolos arbitrários é interrompida e "ancorada" em algo não-simbólico, garantindo que o sistema cognitivo tenha contato semântico autêntico com o mundo. Diante da incapacidade do sistema simbólico de ancorar a si mesmo, tornou-se premente buscar uma arquitetura em que a fronteira entre percepção e cognição não fosse tão dogmaticamente separada.

A "Teoria dos Sistemas de Símbolos Perceptuais" de Barsalou (1999) articula uma proposta contrária ao modelo representacionalista de Pylyshyn e é vista como uma referência teórica central da semântica corporificada. Em oposição direta à ideia de que a mente necessariamente converte sinais corporais para formatos amodais desvinculados de sua origem, Barsalou defende que "a cognição é inerentemente perceptiva" (1999, p. 577). Ao argumentar que os próprios sistemas sensório-motores realizam um trabalho conceitual, ele dispensa a postulação da transdução como ponte. A premissa central dessa Barsalou é que os símbolos manipulados pelo nosso sistema cognitivo não são arbitrários ou descorporificados. Eles são símbolos perceptuais, isto é, "registros dos estados neurais que subjazem à percepção" (Barsalou, 1999, p. 582). Nessa linha, quando interagimos com uma entidade no mundo (como o ato de segurar uma xícara), o cérebro não traduz essa experiência fenomênica

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

para uma linguagem de máquina amodal. Uma subpopulação dos mesmos neurônios ativados durante aquela percepção sensorial e motora primária é capturada de forma esquemática. O símbolo conceitual, portanto, retém estruturalmente a modalidade física de sua aquisição original.

Para explicar como esses registros modais formam conceitos complexos e não apenas memórias episódicas isoladas, Barsalou introduz a noção de "simulação", que logo se converteu em uma espécie de denominador comum para as pesquisas empíricas que vou expor na próxima seção. A ideia da simulação é aproximadamente a seguinte: após repetidas interações com objetos e eventos de uma mesma categoria, o sistema cognitivo desenvolve uma espécie de simulador ou capacidade de recriar a experiência na ausência do estímulo distal. Nas palavras dele, "um simulador produz simulações específicas de um componente de maneira ilimitada" (Barsalou, 1999, p. 587). Veremos, na próxima seção, que é justamente essa capacidade de simulação que fundamenta, no nível cognitivo, a nossa capacidade de acessar o significado linguístico. A desmodalização radical defendida por Pylyshyn torna-se, sob o prisma de Barsalou, um artifício epistêmico desnecessário, visto que "não há evidências empíricas diretas de que símbolos amodais existam" (Barsalou, 1999, p. 578).

Barsalou (1999) entende que os 'simuladores' são mecanismos produtivos e composicionais, capazes de mesclar esquemas sensório-motores para gerar simulações complexas. No entanto, é controverso se a composicionalidade baseada em simulações perceptivas é suficiente para dar conta de fenômenos complexos presentes na compreensão de sentenças, como por ex. a recursividade e o escopo de operadores lógicos. Também é controverso se com ela conseguimos explicar a capacidade de compreender palavras destituídas de referentes óbvios, como 'democracia', 'justiça' e outras. Esses pontos serão melhor examinados adiante, na seção 4.

3.3) Corroboração empírica

Nas últimas décadas, inúmeros estudos empíricos com técnicas de neuroimagem produziram evidências da corporificação do significado. Nos próximos parágrafos, apresento pesquisas empíricas recentes sobre verbos de ação, nomes de objetos pegáveis [*graspable objects*], adjetivos que expressam características táteis agradáveis e desagradáveis e sobre itens linguísticos relacionados à emoções [palavras emocionais; *emotion words*]. Pondero, desde já, que essas evidências precisam ser interpretadas com rigor e cautela: há de se ter presente que (i) a correlação não prova constituição, (ii) há uma crise de replicabilidade na psicologia experimental, amplamente discutida desde meados da década de 2010, (iii) diversos estudos empíricos em semântica corporificada guardam uma curiosa sintonia com a abordagem conexionista da mente, acima apresentada. Retomarei esses pontos ao final da seção.

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

Os estudos de Pulvermüller e sua equipe são particularmente importantes quando se trata de elucidar o status corporificado de verbos de ação. Graças às pesquisas deles, sabemos que o cérebro humano ativa áreas motoras e pré-motoras quase imediatamente (150-170 ms) após um estímulo visual ou auditivo desse tipo (um verbo de ação) ser apresentado (Pulvermüller, Shtyrov e Hauk, 2009). Com efeito, há dados robustos que confirmam esse recrutamento precoce tanto em verbos de ação relacionados às mãos quanto aos pés (Mollo, Pulvermüller e Hauk, 2016). Outras equipes de pesquisa também produziram achados interessantes. Tremblay, Sato e Small (2012) debilitaram temporariamente o córtex pré-motor ventral esquerdo, uma área conhecida por estar relacionada à ação das mãos, com Estimulação Magnética Transcraniana repetitiva e descobriram que indivíduos saudáveis nessa condição (que é temporária e não deixa sequelas) se tornaram lentos em entender frases que expressam ações das mãos. Essa evidência, eles anotam, sugere que "os processos motores ajudam a mediar a codificação semântica da linguagem" (Tremblay, Sato e Small, 2012, p. 319; para uma discussão ampla sobre a relação entre déficits de linguagem e deficiências motoras, veja Cotelli et al., 2018).

Substantivos que denotam objetos pegáveis [*graspable objects*] têm status corporificado similar. Aqui estão algumas evidências: usando Ressonância Magnética Funcional, Rueschemeyer et al. (2010) compararam a ativação dos sistemas sensório-motores fronto-parietais em relação a palavras que denotam objetos volumetricamente manipuláveis (objetos que podem ser pegos para serem movidos, por ex. suporte de livros, relógio) versus palavras que denotam objetos funcionalmente manipuláveis (objetos que precisam ser pegos para serem usados, por ex. xícara, caneta). "Os resultados mostram que palavras funcionalmente manipuláveis provocam maiores níveis de ativação nas áreas sensório-motoras fronto-parietais do que palavras volumetricamente manipuláveis" (Rueschemeyer et al., 2010, p. 1844). Isso sugere que a apreensão do significado desses nomes reflete de alguma forma o uso funcional dos objetos por elas denotados. Gough et al. (2012) conduziram um experimento no qual os participantes tiveram que ler diferentes tipos de substantivos (objetos manualmente pegáveis e não pegáveis, artefatos e objetos naturais). Em linha com a proposta corporificada de substantivos, eles descobriram que palavras que se referem a artefatos pegáveis estão associadas a áreas significativamente maiores do sistema motor. Em outro artigo (Marino et al., 2014) eles mostram que visualizar fotos de objetos pegáveis e ler substantivos que denotam objetos pegáveis modula as respostas motoras de forma semelhante. Em suas palavras, "a modulação do sistema motor durante a observação de objetos se sobrepõe àquela relacionada ao processamento de substantivos" (p. 01). Em outro artigo ainda (Buccino et al., 2017), eles apresentam dados que mostram que falantes fluentes de uma segunda língua processam substantivos expressos na L2 da mesma forma que o fazem em sua língua nativa.

Gough, Campione e Buccino (2013) conduziram um experimento com estimulação magnética transcraniana e potenciais evocados motores

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

registrados tanto de um músculo da mão (o primeiro interósseo dorsal, que está envolvido em ações de preensão) quanto de um músculo do antebraço (o extensor digitorum communis, que está envolvido na liberação). Os participantes desse experimento tiveram que ler palavras de três tipos: adjetivos que denotam uma propriedade positiva quanto às interações com um objeto com essa característica (por ex. esférico, maleável, macio etc.), adjetivos que expressam uma propriedade negativa (fervente, espinhoso, afiado etc.) e palavras sem significado, criadas por combinação aleatória de letras (por exemplo, nmldt, rgbdc, crdpl etc.). Os dados produzidos com esse experimento mostram "uma interação do tipo de adjetivo (positivo, negativo) e músculo, o efeito sendo impulsionado por uma diferença significativa para adjetivos negativos" (Gough, Campione e Buccino, 2013, p. 54). Estas descobertas, os pesquisadores insistem, "apoiam uma visão corporificada da linguagem" (p. 58).

Emoções também parecem estar aterradas na experiência corporal. De acordo com Winkielman et al. (2015), isso vem sendo demonstrado ao longo de duas linhas de pesquisa empírica: a primeira e mais ampla "estabeleceu que os elementos somatossensoriais e motores da experiência emocional [...] contribuem para o processamento emocional de ordem superior", enquanto a segunda "estabeleceu que quando as pessoas usam metáforas emocionais, como aquelas que relacionam a distância física ao envolvimento emocional ou aquelas que relacionam a temperatura ao envolvimento emocional, elas fazem uso de suas capacidades de sentir calor e apreciar a distância física" (p. 156-157). Além disso, o significado de itens linguísticos relacionados a emoções [palavras emocionais; *emotion words*] parece ser corporificado. Um experimento de Havas, Glenberg e Rinck (2007) mostrou que a compreensão de *emotion words* está ligada e é influenciada pela expressão facial (sorrir ou franzir a testa). O experimento deles – uma tarefa de julgamento de sentenças – "mediu o tempo necessário para compreender sentenças que descrevem eventos carregados de emoção quando o participante estava em um estado emocional correspondente ou não correspondente" (p. 437). As expressões faciais dos participantes foram manipuladas: eles tinham que segurar uma caneta na boca usando apenas os dentes (o que produz uma expressão facial sorridente) ou apenas com os lábios (o que, por sua vez, produz uma expressão carrancuda). As frases, exibidas individualmente em um monitor, tinham que ser classificadas como "agradáveis" ou "desagradáveis" pressionando botões diferentes. "Frases agradáveis foram lidas 54 ms mais rápido quando os participantes estavam sorrindo (caneta nos dentes) do que quando estavam franzindo a testa (caneta nos lábios); frases desagradáveis foram lidas 36 ms mais devagar quando os participantes estavam sorrindo do que quando estavam franzindo a testa" (p. 437). Em outro experimento (Havas et al., 2010), eles usaram injeções de Botox para paralisar temporariamente um músculo usado para franzir a testa. Os participantes nessa condição foram significativamente mais lentos em entender sentenças sobre emoções que, em condições normais, envolvem o uso desse músculo para sua expressão.

Niedenthal et al. (2009) conduziram um experimento que confirma que

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

palavras emocionais podem proporcionar uma re-experiência sensório-motora. Usando eletroneuromiografia, eles registraram a atividade eletromiográfica facial enquanto os participantes classificavam palavras emocionais e palavras neutras exibidas aleatoriamente em uma tela. Alguns participantes apenas tiveram que indicar se a palavra na tela estava em letras maiúsculas ou não. Outros, por sua vez, tiveram que indicar se aquela palavra estava associada a uma emoção ou não. Como esperado, "os participantes que fizeram julgamentos nos quais o componente emocional do conceito era relevante recrutaram componentes somáticos de emoções, conforme refletido na presença de atividade eletromiográfica". Tais respostas não foram observadas "com os estímulos da mesma palavra quando a tarefa não exigiu consideração do conteúdo emocional do conceito" (p. 1125).

Kever et al. (2015) encontraram uma correlação entre os níveis de excitação fisiológica e o processamento de palavras emocionais. Em seu experimento, os participantes tiveram que detectar e relatar palavras-alvo logo após uma sessão em bicicleta ergométrica (aumento da excitação fisiológica), bem como após uma sessão de relaxamento (redução da excitação). As palavras-alvo eram de diferentes tipos: neutras (por ex. chamada, bússola, eco etc.), de baixa excitação (tédio, gentileza, ternura etc.) e de alta excitação (dor, culpa, orgasmo etc.). Os dados empíricos confirmam que a condição de excitação aumentada melhora a detecção e seleção de palavras de alta excitação, enquanto a baixa excitação fisiológica melhora a compreensão e seleção de palavras de baixa excitação. Segundo os pesquisadores, essas descobertas "revelam que a dimensão de excitação de conceitos emocionais é fundamentada em nossos sistemas corporais de excitação. [...] um aumento ou diminuição na ativação fisiológica facilita a conscientização de palavras emocionais que são congruentes em termos de seu valor de excitação" (p. 586).

Ponderei, no parágrafo de abertura da sessão, que evidências empíricas precisam ser interpretadas com rigor e cautela. Pense comigo: o fato de áreas sensório-motoras serem recrutadas durante o processamento linguístico não implica que tal atividade seja constitutiva do significado; é bem possível que essas atividades ocorram como uma espécie de efeito ou reverberação corporal de um processamento amodal e simbólico. Logo, cabe ao defensor da semântica corporificada demonstrar que a atividade no aparato sensório-motor é necessária, e não meramente acessória, à compreensão linguística. Exatamente por isso, as pesquisas empíricas mais ambiciosas são aquelas que buscam provar que interferências ou lesões no sistema sensório-motor resultam em déficits semânticos específicos, confirmando que o corpo não apenas 'ressoa' o significado, mas o constitui. Estudos com modelos de degeneração motora, nos quais a relação de necessidade entre o sistema motor e a semântica pode ser testada com maior rigor experimental, são promissores nesse sentido. Se a atividade nas áreas de planejamento e execução motora for de fato constitutiva do significado, a sua degradação patológica deveria acarretar um prejuízo proporcional e seletivo na compreensão da linguagem de ação. Assim, o estudo de doenças neurodegenerativas, como Parkinson e a

Esclerose Lateral Amiotrófica, pode esclarecer se a perda da acuidade motora resulta em uma dissociação semântica específica, na qual conceitos ligados ao movimento são comprometidos enquanto o conhecimento de termos abstratos ou puramente visuais permanece relativamente preservado. Há evidências clínicas que corroboram essa hipótese de dependência funcional. Estudos com pacientes parkinsonianos revelam que a degeneração dos circuitos frontoestriatais correlaciona-se com uma dificuldade significativa no processamento de verbos de ação em comparação com nomes de objetos inanimados. Um dado particularmente revelador é o efeito da modulação dopaminérgica: quando submetidos a tratamentos que restauram temporariamente a funcionalidade motora, esses pacientes apresentam uma melhora correspondente na velocidade e precisão da compreensão semântica de termos de ação (Bak et al., 2001; Boulenger et al., 2008). Esses achados vêm sendo interpretados como confirmando que o aparato sensório-motor não é um simples coadjuvante que "ecoa" o processamento linguístico, mas um componente que sustenta o significado.

Minha segunda ponderação em favor do rigor e da cautela é motivada pela assim chamada "crise de replicabilidade", que vem impactando e reconfigurando metodologicamente a psicologia experimental e as neurociências cognitivas desde meados da última década. O documento mais importante acerca desse tema é o artigo "Estimating the reproducibility of psychological science", produzido por um consórcio internacional de 270 pesquisadores e publicado na revista Nature em 2015. Eles conduziram replicações de 100 (cem) estudos experimentais e correlacionais publicados em importantes periódicos e constataram que:

> os efeitos das replicações tiveram metade da magnitude dos efeitos originais, representando um declínio substancial. Noventa e sete por cento dos estudos originais apresentaram resultados estatisticamente significativos. Trinta e seis por cento das replicações tiveram resultados estatisticamente significativos; 47% dos tamanhos de efeito originais estavam dentro do intervalo de confiança de 95% do tamanho de efeito da replicação; 39% dos efeitos foram avaliados subjetivamente como tendo replicado o resultado original; e, assumindo-se a ausência de viés nos resultados originais, a combinação dos resultados originais e das replicações resultou em 68% com efeitos estatisticamente significativos. Testes correlacionais sugerem que o sucesso da replicação foi melhor predito pela força da evidência original do que por características das equipes originais ou de replicação (Open Science Collaboration, 2015, p. aac4716-1).

Depois dessa publicação, foram feitos diversos esforços tanto para avaliar retrospectivamente as metodologias quanto para replicar estudos empíricos em semântica corporificada. Solana e Santiago (2022) fizeram uma análise estatística dos resultados de 47 experimentos com estimulação transcraniana presentes na literatura. Nas publicações originais, os resultados desses experimentos foram apresentados e interpretados como suporte à tese de que o córtex motor está envolvido na compreensão linguística. Com base em análise estatística da curva *p*, Solana e Santiago concluem:

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

> Embora a maioria dos estudos publicados tenha concluído em apoio à hipótese da corporificação, nossos resultados sugerem que ainda não podemos afirmar, sem sombra de dúvida, que eles exploram efeitos reais. Também constatamos que esses estudos têm poder estatístico bastante baixo (poder estimado < 30%), o que significa que uma grande porcentagem deles não seria replicada se repetida de forma idêntica. Testes adicionais para significância estatística excessiva mostram indícios de viés de publicação nessa literatura. Em suma, os estudos de estimulação cerebral existentes que testam a fundamentação da linguagem da ação no córtex motor não se baseiam em fundamentos sólidos (Solana e Santiago, 2022, p. 01).

Morey e colegas (Morey et al., 2022) conduziram um projeto de replicação em larga escala (18 laboratórios de pesquisa independentes e mais de mil participantes) de experimentos com o fenômeno conhecido como "Efeito de Compatibilidade Ação-Sentença" (Action-sentence Compatibility Effect - ACE, na sigla em inglês), que demonstra o papel da atividade motora na compreensão da linguagem. A replicação falhou por completo. "Os resultados mostram que nenhum dos 18 laboratórios envolvidos no estudo observou um ACE confiável e que a estimativa meta-analítica da magnitude do ACE foi essencialmente zero" (Morey et al., 2022, p. 613). Ao meu modo de pensar, a falha de replicação em 18 laboratórios com equipes qualificadas leva à suspeita de que o fenômeno ACE não é uma propriedade fundamental e estável do processamento linguístico. Ora, suspeitas como essa podem facilmente ser direcionadas a outros achados empíricos.

Minha terceira ponderação em favor do rigor e da cautela chama a atenção para uma curiosa sintonia que diversos estudos empíricos em semântica corporificada guardam com a abordagem conexionista da mente. Como vimos acima (em 2.2), o conexionismo rompe com o computacionalismo representacionalista ao propor processamento distribuído paralelo. No entanto, a abordagem conexionista permanece ancorada em premissas cerebralistas e internalistas, tanto que a ação e o significado são concebidos em termos de vetores de ativação e pesos sinápticos dentro de uma arquitetura computacional subsimbólica. Para as abordagens corporificadas essa "sintonia" é uma armadilha: ao tentar explicar a corporificação via redes neurais internas, o conexionismo ainda trata o cérebro como um processador de informações isolado, mantendo assim a dicotomia entre organismo e ambiente.

Essas ponderações críticas não almejam anular o valor dos achados empíricos. Entendo que as evidências acima apresentadas indicam que a semântica corporificada conta com corroboração empírica, embora ela esteja em não poucos casos confusamente misturada com ruídos. Pra fechar a seção, gostaria de reiterar que esses experimentos só foram possíveis graças a técnicas e instrumentos de medição mais precisos que, como vimos em 2.1, passaram a ser desenvolvidos a partir da década de 1970. Além disso, eles apoiam-se em abordagens não representacionalistas da mente que, como vimos em 2.2 e 2.3, ganharam fôlego nas últimas décadas do século XX.

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

4) Desafios enfrentados pela semântica corporificada

Quem assume um nexo entre as capacidades linguísticas e as capacidades sensório-motoras precisa responder a um leque de críticas. Nesta seção, apresento e comento aqueles que considero os principais desafios que se seguem do estabelecimento da tese corporificada, a saber, (4.1) explicar a nossa capacidade de distanciamento, via linguagem, do aqui-e-agora sensório-motor; (4.2) explicar a nossa capacidade de produzir e compreender linguagem abstrata; (4.3) explicar o significado de expressões mais complexas, como frases e sentenças.[7] Em grandes linhas, essa seção almeja mostrar que a semântica corporificada ainda não é uma teoria completa.

4.1) O distanciamento linguístico do contexto sensório-motor

Se a linguagem e o aparato sensório-motor estão vinculados, como explicar a capacidade de produzir e compreender relatos de experiências em contextos distantes do aqui-e-agora? Mais concretamente: se o significado é corporificado, como uma pessoa que nunca saltou de paraquedas consegue compreender um relato de um paraquedista?

Para refinar filosoficamente essa crítica, podemos recorrer à Peirce, que distinguiu três categorias de associações referenciais: a associação icônica, que é mediada pela similaridade entre o signo e o objeto; a associação indexical, mediada por alguma conexão física ou temporal; e a associação simbólica, mediada por algum elo formal ou meramente acordado. Para Peirce, "todas as palavras, frases e outros signos convencionais são símbolos" (Peirce, 1965, Vol. II, p. 165 [2.292]). Isso posto, podemos requisitar que o defensor da semântica corporificada explique a nossa capacidade de associação simbólica.

Uma possível resposta consiste em argumentar que "a diferença entre diferentes modos de referência [icônico, indexical, simbólico] pode ser entendida em termos de níveis de interpretação" (Deacon, 1997, p. 73). Mais especificamente, que a interpretação icônica é um pré-requisito para a interpretação indexical, que por sua vez é um pré-requisito para a interpretação simbólica. A ideia é que "as diferenças na competência interpretativa para 'reconhecer' um signo como icônico, indexical ou simbólico acabam sendo organizadas hierarquicamente e em complexidade crescente de ícone para índice para símbolo" (Deacon, 2003, p. 121). De acordo com esse raciocínio, a complexidade crescente seria a seguinte: "relações simbólicas são compostas de relações indexicais entre conjuntos de índices e relações indexicais são compostas de relações icônicas entre conjuntos de ícones" (Villiers, 2007, p. 97).

---

7 *A lista de desafios à semântica corporificada é mais extensa e inclui, por exemplo, explicar como crianças pequenas conseguem compreender certas palavras antes de serem capazes de executar a ação motora correspondente, explicar por que existem tantas linguagens naturais humanas tão diferentes entre si, explicar a performance linguística de inteligências artificiais desprovidas de aparato sensório-motor etc.*

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

O ponto é que a complexidade crescente proporciona "uma espécie de distância [...] das nossas próprias experiências", uma vez que "a referência simbólica retira qualquer ligação necessária às experiências pessoais" (Deacon, 1997, p. 450-451). De acordo com a tradição peirceana, essa é uma conquista evolutiva exclusiva da espécie humana, que nos confere liberdade e poder de autodeterminação. Nas palavras de Deacon, a referência simbólica "proporcionou aos seres humanos um tipo sem precedentes de autonomia e liberdade para se afastarem das restrições da referência concreta, e um poder único de autodeterminação que deriva dessa ligação cada vez mais indireta entre a representação mental simbólica e seus fundamentos de referência (Deacon, 1997, p. 454).

Ao que parece, a complexidade crescente vai gradualmente *des*corporificando o significado e ampliando a flexibilidade cognitiva. Jacques e Zelazo (2005, p. 54-55) definem a flexibilidade cognitiva como "a capacidade de considerar simultaneamente múltiplas representações conflitantes de um único objeto ou evento". Essa capacidade, eles afirmam, "é uma marca registrada da função cognitiva humana": um sujeito cognitivamente flexível pode agir de forma diferente com base em cada uma das representações conflitantes. Mais importante, Jacques e Zelazo apontam que "o desenvolvimento da linguagem torna possível o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva" (2005, p. 75). Em um trabalho anterior, Jacques (2001) argumentou que "em humanos, o surgimento do pensamento flexível pode ser um corolário do desenvolvimento de uma forma superior de abstração na qual objetos e seus atributos são representados dentro de um sistema mais amplo de conceitos com o uso de símbolos linguísticos arbitrários" (Jacques, 2001, p. 155). Esta linha de raciocínio leva-nos a levantar a hipótese de que a flexibilidade cognitiva, como resultado da referência simbólica, depende crucialmente de símbolos arbitrários.

A tradição da semântica corporificada pode responder a esse conjunto de considerações sobre a flexibilidade cognitiva decorrente da linguagem simbólica de diferentes maneiras. Uma delas é insistir que (i) o aterramento corporificado do significado não é estático, ou fixo, ou limitante; (ii) que ele admite combinações e (iii) extensões por simulações dinâmicas ou por metáforas (Lakoff e Johnson, 1980). A sugestão subjacente, que articulei em outro trabalho (Meurer, 2022), é a de ver a semântica corporificada como uma teoria fundacional do significado e não como uma teoria semântica.

4.2) A produção e compreensão de palavras abstratas

Se a linguagem e o aparato sensório-motor estão vinculados, como explicar a capacidade de produzir e compreender palavras abstratas? Mais especificamente: se o significado é corporificado, como alcançamos compreensão de termos tais como 'justiça', 'sociedade', 'propriedade' e outros?

Para refinar filosoficamente essa crítica, podemos recorrer a um exemplo desafiador proposto por Arbib, Gasser e Barrès (2014):

> Considere "Um ladrão tem que pagar por bens roubados". Isso se baseia em noções de propriedade, de roubo, de obrigação social ("ter que") e de pagamento (por meio de prisão ou multa, envolvendo conceitos de liberdade e dinheiro, respectivamente). Essas são noções muito abstratas baseadas em uma compreensão de uma gama de conceitos legais de certa sociedade, em vez de *manifestações de ação-percepção*. A questão então é: o que um cérebro deve possuir para ser capaz de adquirir tais conceitos? Esta continua sendo uma questão em aberto e desafiadora (Arbib, Gasser e Barrès, 2014, p. 65).

Nos últimos anos, esse desafio deu origem a uma série de propostas, mas sem amplo acordo. Não está claro (i) o que conta como linguagem abstrata (se são palavras no topo da hierarquia de abstração, como 'animal'; ou palavras cujos referentes são imateriais, como 'justiça'; ou palavras associadas a estados mentais, como 'medo'; ou palavras com maior valência emocional e excitação etc.); (ii) o grau de corporificação da linguagem abstrata (radical, moderada...); (iii) as semelhanças e diferenças entre linguagem concreta e abstrata; (iv) o que conta como evidência da corporificação da linguagem abstrata (dados comportamentais, evidências neuronais...).

Aqui, é oportuno retomar a distinção entre corporificação radical e moderada, apresentada acima. O ponto é: aqueles que concebem o significado como radicalmente corporificado tendem a defender que a linguagem abstrata também é uma questão de "simulação completa". Esta ideia foi elaborada de duas maneiras: a "Teoria Motora" (Glenberg et al., 2008a; Glenberg et al., 2008b) e a "Teoria da Metáfora Conceitual" (Lakoff e Johnson, 1980; Lakoff e Núñez, 2000). A "Teoria Motora" baseia-se nas semelhanças entre a linguagem concreta e a abstrata e reúne evidências com técnicas como o efeito de compatibilidade de ações (Glenberg e Kaschak, 2002), o efeito de aproximação-evitação (Chen e Bargh, 1999) e dinâmica de força (Talmy, 1988). Já a "Teoria da Metáfora Conceitual" destaca as diferenças entre a linguagem concreta e abstrata e reúne evidências comportamentais e neurais para apoiar a afirmação de que "as metáforas usam a corporificação para catapultar nosso pensamento para a abstração" (Jamrozik et al., 2016, p. 1081). Aqueles que concebem o significado como moderadamente corporificado, por sua vez, também apresentaram uma série de diferentes soluções para a questão. Uma delas é a "Teoria das Palavras como Ferramentas Sociais", que "estende visões corporificadas assumindo duas fontes cognitivas simultâneas para significados de palavras: uma individual, a experiência individual corporificada, e uma socialmente corporificada" (Borghi e Cimatti, 2009, p. 2304). Nessa abordagem, as palavras abstratas são, na maior parte, corporificadas socialmente, enquanto as palavras concretas são corporificadas individualmente (Borghi, 2014; Borghi e Binkofski, 2014). Em outra proposta moderada, a "Affective Embodiment Account", tanto palavras concretas quanto abstratas "ligam diferentes tipos de informação: informação experiencial

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

(sensorial, motora e afetiva) e também informação linguística" (Kousta et al., 2011, p. 14). As palavras abstratas diferem ao darem maior peso à informação afetiva: "enquanto a informação sensório-motora é estatisticamente mais importante para a representação de palavras concretas, o conteúdo emocional contribui para a representação e processamento de palavras, particularmente para conceitos abstratos" (op. cit., p. 14). Vigliocco et al. (2014) relatam um experimento de fMRI que mostra uma correlação entre palavras abstratas e o córtex cingulado anterior rostral, uma região de processamento de emoções (Phan et al., 2002). Esses resultados, afirmam Vigliocco et al. (2014, p. 1767), "apoiam visões de corporificação da representação semântica, segundo as quais, enquanto os conceitos concretos são fundamentados em nossa experiência sensório-motora, a experiência afetiva é crucial na fundamentação de conceitos abstratos".

A crescente variedade de teorias corporificadas auxiliares indica que a questão da linguagem abstrata é um desafio de grande magnitude para a semântica corporificada (Borghi et al., 2017). Por um lado, uma teoria unitária da corporificação da linguagem abstrata parece fora de alcance. Por outro, é estranho admitir uma coleção de teorias, cada uma das quais explica, à sua maneira, uma concepção de linguagem abstrata.

4.3) O significado de frases e sentenças

Se a linguagem e o aparato sensório-motor estão vinculados, como explicar a capacidade de produzir e compreender frases e sentenças? As evidências empíricas apresentadas acima (em 3.3) não são com frases e sentenças, mas com palavras soltas de algumas classes (substantivos, verbos, adjetivos e *emotion words*). A crítica aqui é a de que nossas interações linguísticas cotidianas são feitas com frases e sentenças e não com termos avulsos. Logo, os estudos empíricos com itens linguísticos avulsos têm baixa validade ecológica: os estímulos linguísticos usados são descontextualizados, negligenciam a complexidade e a riqueza de contexto da vida cotidiana e ignoram influências culturais, dentre outros.

Para refinar filosoficamente essa crítica podemos ponderar, com Knoeferle, Crocker e Pulvermüller (2010, p. 138), que "a perspectiva corporificada precisa examinar o processamento no nível da frase pois é nesse nível que os principais mecanismos de 'composição' da compreensão linguística são ativados".

Em uma publicação relativamente recente, Ostarek e Huetting anotam que "ainda não há evidências do papel da simulação corporificada no processamento linguístico para além de palavras isoladas" (2019, p. 594-595). O ponto aqui é que a concatenação de palavras para a formação de frases e sentenças envolve sintaxe. Consequentemente, a crítica pode ser reformulada assim: a semântica corporificada precisa produzir uma explicação consistente dos fundamentos da sintaxe da linguagem. Johnson

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

(2018 [2021]) observou que seria um equívoco tomar a corporificação como fonte apenas do conteúdo semântico: A corporificação não é somente a fonte do conteúdo semântico que, de alguma forma, seria ordenado por um sistema puro e descorporificado de relações formais, manifestado como sintaxe ou padrões lógicos de pensamento. Em vez disso, até mesmo a sintaxe é moldada e recebe significado pelos contornos de nossa experiência corporal (Johnson, 2018, p. 632 [2021, p. 115]).

Em outro trabalho (Meurer, 2022), esbocei uma linha de raciocínio que me pareceu promissora na direção da sintaxe corporificada: (i) a percepção humana é ativa: "ver as coisas é ver como se locomover entre elas e o que fazer ou não fazer com elas" (Gibson, 1979, p. 223); (ii) temos esquemas para ações corporais – "esquemas de execução" (Narayanan, 1997); (iii) esses esquemas modulam nossa capacidade de atenção conjunta (Baldwin, 1995) bem como de ação conjunta (Sebanz, Bekkering e Knoblich, 2006); (iv) visto que esses esquemas são dimensões recorrentes de nossa experiência, a linguagem natural os codifica gramaticalmente. Consequentemente, a atividade de compreender o significado de um determinada frase ou sentença envolve a simulação corporificada de um esquema.

Em linhas gerais, penso que a noção de 'esquemas de execução' precisa ser integrada a uma teoria linguística compatível. A "Gramática de Construções" de Goldberg (1995 e 2006) é uma candidata a ocupar esse posto, pois propõe que as estruturas sintáticas são construções que emergem de cenas básicas da experiência corporal humana. Nessa linha, a produção ou compreensão de uma frase ou sentença não é uma soma de simulações motoras de palavras isoladas, mas uma atividade baseada em um esqueleto sintático e este, por sua vez, emergiu de um esquema de ação. Para ilustrar essa ideia, considere o esquema motor presente no ato de mover um objeto de um agente para outro. Esse esquema possui uma topologia inerente: um ponto de origem (agente), uma entidade movida (tema) e um alvo (destinatário). No nível sintático, essa topologia se traduz naquilo que Goldberg chama "construção ditransitiva" (Presente, por ex., na frase "Maria entregou a chave ao porteiro"). A ideia é que o esqueleto sintático é tal que mapeia entre os participantes da cena motora e as posições sintáticas da sentença. A sintaxe, portanto, funciona como um 'esqueleto' que preserva a estrutura relacional da ação. Essa sugestão é ainda bastante genérica e aguarda refinamentos. A ideia básica, fundamental à tradição corporificada, é que também as regras de combinação de palavras estejam assentadas em nossa interação corporal com o ambiente.

5) Considerações finais

Este trabalho fez uma apresentação crítica dos fundamentos teóricos e das evidências empíricas da escola de pensamento chamada "semântica corporificada". Ao postular que o significado linguístico encontra-se fundado

no aparato sensório-motor, essa abordagem se distancia das tradições descorporificadas e representacionalistas que dominaram a filosofia da linguagem e da cognição no século XX.

Para concluir, gostaria de ponderar alguns elementos. O primeiro é que a propositura da corporificação do significado constitui um avanço da ciência cognitiva. Se tomarmos as noções de progressividade teórica e empírica de Lakatos (1970 e 1971), seremos levados a perceber que esse é um programa de pesquisa progressivo. Em segundo lugar, pondero que a semântica corporificada não é uma teoria completa. Isso ficou claro nas seções 3 e 4 (acima), que tensionam a abordagem a fim de mostrar suas limitações e seu alcance. Penso que limites e lacunas não invalidam uma proposta, seja ela qual for; eles mostram que há trabalho teórico e empírico a ser feito. No âmbito teórico, considero interessantes os esforços de articulações interteóricas, isto é, de aproximação entre modelos explicativos de distintas tradições. Minha terceira ponderação conclusiva é que a corporificação do significado não leva a um subjetivismo ou relativismo semântico, temores frequentemente suscitados por herdeiros da tradição analítica clássica. As capacidades sensório-motoras que lastreiam nossa cognição são filogeneticamente partilhadas, isto é, pertencem à espécie humana e estruturam-se em nichos biológicos, sociais e culturais comuns. Logo, a linguagem natural, concebida como corporificada, continua sendo pública, intersubjetiva e normativa, sustentada por uma arquitetura corporal compartilhada, por assim dizer, que garante que nossas interações verbais possuam referência no mundo. Por fim, pondero que a semântica corporificada nos convida a continuar estudos na fronteira entre biologia e significado, nos termos das possibilidades de naturalização da mente e da linguagem.

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

Referências

ARBIB, M.; GASSER, B.; BARRÈS, V. Language is handy but is it embodied? *Neuropsychologia*, v. 55, n. 1, p. 57-70, 2014. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2013.11.004

BAK, T.; O'DONOVAN, D.; XUEREB, J.; BONIFACE, S.; HODGES, J. Selective impairment of verb processing associated with pathological changes in Brodmann areas 44 and 45 in the motor neurone disease-dementia-aphasia syndrome. *Brain*, v. 124, n. 1, p. 103-120, 2001. https://doi.org/10.1093/brain/124.1.103

BALDWIN, D. Understanding the link between joint attention and language. In: MOORE, C.; DUNHAM, P. (Ed.) *Joint attention*: its origins and role in development. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1995. p. 131-145.

BARSALOU, L. W. Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 22, n. 4, p. 577-660, 1999.

BERGER, H. *Zur Lehre von der Blutzirkulation in der Shändelhöle des Menschen namentlich unter dem Einfluss von Medikamenten*. Jena: Verlag von Gustav Fischer, 1901.

BORGHI, A.; BINKOFSKI, F.; CASTELFRANCHI, C.; CIMATTI, F.; SCOROLLI, C.; TUMMOLINI, L. The challenge of abstract concepts. *Psychological Bulletin*, v. 143, n. 3, p. 263-292, 2017. https://doi.org/10.1037/bul0000089

BORGHI, A.; BINKOFSKI, F. *Words as social tools*: an embodied view on abstract concepts. Berlin: Springer, 2014. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-9539-0

BORGHI, A.; CIMATTI, F. Words as tools and the problem of abstract words meanings. In: TAATGEN, N.; VAN RIJN, H. (Eds.) *Proceedings of the 31st Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Amsterdam: Cognitive Science Society, 2009. p. 2304-2309.

BORGHI, A. Embodied cognition and word acquisition: the challenge of abstract words. In: MULLER, C.; CIENKI, A.; FRICKE, E.; LADEWIG, S.; MCNEILL, D.; BRESSEM, J. (Eds.) *Body-language-communication*: an international handbook on multimodality in human interaction – v. 2. Berlin: De Gruyter Mouton, 2014. p. 1841-1848.

BOULENGER, V.; MECHTOUFF, L.; THOBOIS, S.; BROUSSOLLE, E.; JEANNEROD, M.; NAZIR, T. Word processing in Parkinson's disease is impaired for action verbs but not for concrete nouns. *Neuropsychologia*, v. 46, n. 2, p. 743-756, 2008. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.10.007

BROCA, P. P. Sur les températures morbides locale. *Bulletin de l'Academie de Mèdecine*, v. 8, p. 1331-1347, 1879.

BUCCINO, G.; COLAGÈ, I.; GOBBI, N.; BONACCORSO, G. Grounding meaning in experience: a broad perspective on embodied language. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 69, n. 1, p. 69-78, 2016. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.07.033

BUCCINO, G.; MARINO, B.; BULGARELLI, C.; MEZZADRI, M. Fluent speakers of a second language process graspable nouns expressed in L2 like in their native language. *Frontiers in Psychology*, v. 8, article 1306, 2017. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01306

CAIANI, S. The embodied theory of language: evidence and constrains. *Logic and Philosophy of Science*, v. 9, n. 1, p. 485-491, 2011.

CHEN, M.; BARGH, J. Consequences of automatic evaluation: immediate behavioral predispositions to approach or avoid the stimulus. *Personality and Social Psychology Bulletin*, v. 25, n. 2, p. 215-224, 1999. http://dx.doi.org/10.1177/0146167299025002007

COTELLI, M.; MANENTI, R.; BRAMBILLA, M.; BORRONI, B. The role of the motor system in action naming in patients with neurodegenerative extrapyramidal syndromes. *Cortex*, v. 100, p. 191-214, 2018. https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.05.011

DEACON, T. *The symbolic species*: the co-evolution of language and the brain. New York; London: W. W. Norton & Company, 1997.

DEACON, T. Universal grammar and semiotic constrains. In: CHRISTIANSEN, M.; KIRBY, S. (Eds.) *Language evolution*. Oxford: Oxford University Press, 2003. p. 111-139. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199244843.003.0007

DOVE, G. Beyond perceptual symbols: a call for representational pluralism. *Cognition*, v. 110, n. 3, p. 412-431, 2009. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2008.11.016

DUDAI, Y. *The neurobiology of memory*. Oxford: Oxford University Press, 1989.

DUMKE, P. R.; SCHMIDT, C. F. Quantitative measurements of cerebral blood flow in the macaque monkey. *American Journal of Physiology*, v. 138, p. 421-431, 1943.

FREGE, G. Sobre o sentido e a referência. In: FREGE, G. *Lógica e filosofia da linguagem*. 2.ed. São Paulo: EdUSP, 2009. p. 129-158.

GALLESE, V.; LAKOFF, G. The brain's concepts: the role of the sensory-motor system in conceptual knowledge. *Cognitive Neuropsychology*, v. 22, n. 3-4, p. 455-479, 2005. https://doi.org/10.1080/02643290442000310

GIBSON, J. J. *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton, 1979.

GLENBERG, A.; KASCHAK, M. Grounding language in action. *Psychonomic Bulletin & Review*, v. 9, n. 3, p. 558-565, 2002. http://dx.doi.org/10.3758/BF03196313

GLENBERG, A.; SATO, M.; CATTANEO, L. RIGGIO, L.; PALUMBO, D.; BUCCINO, G. Processing abstract language modulates motor system activity. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v. 61, n. 6, 905-919, 2008. (2008b) http://dx.doi.org/10.1080/17470210701625550

GLENBERG, A.; SATO, M.; CATTANEO, L. Use-induced motor plasticity affects the processing of abstract and concrete language. *Current Biology*, v. 18, n. 7, p. R290-R291, 2008. (2008a) http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2008.02.036

GOLDBERG, A. E. *Constructions*: a construction grammar approach to argument structure. Chicago: University of Chicago Press, 1995.

GOLDBERG, A. E. *Constructions at work*: the nature of generalization in language. Oxford: Oxford University Press, 2006.

GOUGH, P.; CAMPIONE, G.; BUCCINO, G. Fine tuned modulation of the motor system by adjectives expressing positive and negative properties. *Brain and Language*, v. 125, n. 1, p. 54-59, 2013. https://doi.org/10.1016/j.bandl.2013.01.012

GOUGH, P.; RIGGIO, L.; CHERSI, F.; SATO, M.; FOGASSI, L. BUCCINO, G. Nouns referring to tools and natural objects differentially modulate the motor system. *Neuropsychologia*, v. 50, n. 1, p. 19-25, 2012. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.10.017

GÜNTHER, F.; DUDSCHIG, C.; KAUP, B. Symbol grounding without direct experience: do words inherit sensorimotor activation from purely linguistic context? Cognitive Science, v.

42, p. 336-374, 2018. https://doi.org/10.1111/cogs.12549
HANSON, S.; OLSON, C. Neural networks and natural intelligence: notes from Mudville. *Connection Science*, v. 3, p. 332-335, 1991. https://doi.org/10.1080/09540099108946591
HAVAS, D.; GLENBERG, A.; GUTOWSKI, K.; LUCARELLI, M.; DAVIDSON, R. Cosmetic use of botulinum toxin-A affects processing of emotional language. *Psychological Science*, v. 21, 895-900, 2010. https://doi.org/10.1177/0956797610374742
HAVAS, D.; GLENBERG, A.; RINCK, M. Emotion simulation during language comprehension. *Psychonomic Bulletin & Review*, v. 14, n. 3, p. 436-441, 2007. https://doi.org/10.3758/BF03194085
HARNAD, S. The symbol grounding problem. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, v. 42, n. 1-3, p. 335-346, 1990. https://doi.org/10.1016/0167-2789(90)90087-6
HILL, L. *The physiology and pathology of the cerebral circulation*: an experimental research. London: Churchill, 1896. https://ia801407.us.archive.org/9/items/physiologypathol00hill/physiologypathol00hill.pdf
JACQUES, S.; ZELAZO, P. On the possible roots of cognitive flexibility. In: HOMER, B.; TAMIS-LEMONDA, C. (Ed.) *The development of social cognition and communication*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2005. p. 53-81.
JACQUES, S. The roles of labeling and abstraction in the development of cognitive flexibility. Doctoral Dissertation. Department of Psychology. University of Toronto, 2001. http://www.collectionscanada.gc.ca/obj/s4/f2/dsk3/ftp04/NQ63777.pdf
JAMROZIK, A.; MCQUIRE, M.; CARDILLO, E.; CHATTERJEE, A. Metaphor: bridging embodiment to abstraction. *Psychonomic Bulletin & Review*, v. 23, n. 4, p. 1080-1089, 2016. http://dx.doi.org/10.3758/s13423-015-0861-0
JOHNSON, M. The embodiment of language. In: NEWEN, A.; DEBRUIN, L.; GALLAGHER, S (Ed.) *The Oxford Handbook of 4E cognition*. Oxford: Oxford University Press, 2018. p. 623-639. [JOHNSON, M. A corporificação da linguagem. In: BANNELL, R.; MIZRAHI, M.; FERREIRA, G. (Org.) *Deseducando a educação*: mentes, materialidades e metáforas. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2021. p. 103-124.]
KETY, S. S.; SCHMIDT, C. F. The nitrous oxide method for the quantitative determination of cerebral blood flow in man: theory, procedure and normal values. *Journal of Clinical Investigation*, v. 27, n. 4, p. 476-483, 1948. https://doi.org/10.1172/JCI101994
KEVER, A.; GRYNBERG, D.; EECKHOUT, C.; MERMILLOD, M.; FANTICI, C.; VERMEULEN, N. The body language: the spontaneous influence of congruent bodily arousal on the awareness of emotional words. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, v. 41, n. 3, p. 582-589, 2015. http://dx.doi.org/10.1037/xhp0000055
KNOEFERLE, P.; CROCKER, M.; PULVERMÜLLER, F. Sentence processing and embodiment. *Brain and Language*, v. 112, n. 3, p. 137-142, 2010. https://doi.org/10.1016/j.bandl.2009.11.004
KOUSTA, S.; VIGLIOCCO, G.; VINSON, D.; ANDREWS, M.; DEL CAMPO, E. The representation of abstract words: why emotion matters. *Journal of Experimental Psychology: General*, v. 140, n. 1, p. 14-34, 2011. http://dx.doi.org/10.1037/a0021446
LAKATOS, I. Falsification and the methodology of scientific research programs. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (ed.) *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970. p. 91-195.
LAKATOS, I. History of science and its rational reconstructions. In: BUCK, C.; COHEN, R. (ed.) *Boston studies in the philosophy of science* - v. 28. Dordrecht: Reidel, 1971. p. 91-13.
LAKOFF, G.; JOHNSON, M. *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press, 1980.
LAKOFF, G.; NÚNEZ, R. *Where mathematics comes from*: how the embodied mind brings mathematics into being. New York: Basic books, 2000.
LOMBARD, J. S. *Experimental research on the regional temperature of the head under conditions of rest, intellectual activity, and emotion*. San Francisco: Lane Medical Library, 1879.
MAHON, B. Z.; CARAMAZZA, A. A critical look at the embodied cognition hypothesis and a new proposal for grounding conceptual content. *Journal of Physiology - Paris*, v. 102, n. 1-3, p. 59-70, 2008. https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2008.03.004
MARINO, B.; SIRIANNI, M.; VOLTA, R.; MAGIOCCO, F.; SILIPO, F.; QUATTRONE, A.; BUCCINO, G. Viewing photos and reading nouns of natural graspable objects similarly modulate motor responses. *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 8, article 968, 2014. https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00968
METEYARD, L.; CUADRADO, S.; BAHRAMI, B.; VIGLIOCCO, G. Coming of age: a review of embodiment and the neuroscience of semantics. *Cortex*, v. 48, n. 7, p. 788-804, 2012. https://doi.org/10.1016/j.cortex.2010.11.002

AUFKLÄRUNG, João Pessoa, v.13, n.2, Out., 2026, p.1-28 / e.78807

MEURER, C. F. Could sign-based semantics and embodied semantics benefit one another? Manuscrito, v. 45, p. 123-144, 2022. https://doi.org/10.1590/0100-6045.2022.V45N1.CM
MEURER, C. F. Notas para um balanço atualizado da abordagem computacional da mente. Veritas, v. 69, p. 01-19, 2024. https://doi.org/10.15448/1984-6746.2024.1.44571
MOLLO, G.; PULVERMÜLLER, F.; HAUK, O. Movement priming of EEG/MEG brain responses for action-words characterizes the link between language and action. *Cortex*, v. 74, p. 262-276, 2016. https://doi.org/10.1016/j.cortex.2015.10.021
MONIZ, E. L'encephalographie arterielle, son importance dans la localisation des tumeurs cérébrales. *Revue Neurologique*, v. 2, p. 72-90, 1927. https://doi.org/10.3171/jns.1964.21.2.0145
MONIZ, E. *Die cerebrale Arteriographie und Phlebographie*. Berlin: Springer, 1940.
MONIZ, E. *Trombosis y otras obstrucciones de las carótidas*. Barcelona: Salvat, 1941.
MOREY, R.; KASHAK, M.; DIEZ-ÁLAMO, A.; GLENBERG, A.; ZWAAN, R.; LAKENS, D.; IBÁNEZ, A.; GARCÍA, A.; GIANELLI, C.; JONES, J.; MADDEN, J. A pre-registered, multi-lab non-replication of the action-sentence compatibility effect (ACE). *Psychonomic Bulletin & Review*, v. 29, n. 2, p. 613-626, 2022. https://doi.org/10.3758/s13423-021-01927-8
MOSSO, A. *La temperatura del cervello*: studi termometrici. Milano: Fratelli Trevers, 1894.
NARAYANAN, S. Embodiment in language understanding: sensory-motor representations for metaphoric reasoning about event descriptions [PhD dissertation]. Berkeley: University of California, 1997.
NIEDENTHAL, P.; WINKIELMAN, P.; MONDILLON, L.; VERMEULEN, N. Embodiment of emotional concepts: evidence from EMG measures. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 96, n. 6, p. 1120-1136, 2009. https://doi.org/10.1037/a0015574
OPEN SCIENCE COLLABORATION. Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, v. 349, n. 6251, article aac4716, p. 01-09, 2015. https://doi.org/10.1126/science.aac4716
OSTAREK, M.; HUETTING, F. Six challenges for embodied research. *Current Directions in Psychological Science*, v. 28, n. 6, p. 593-599, 2019. https://doi.org/10.1177/0963721419866441
PEIRCE, C. S. *The collected papers of Charles Sanders Peirce, v. II.* Edited by Charles Hartshorne and Paul Weiss. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1965.
PHAN, K.; WAGER, T.; TAYLOR, S.; LIBERZON, I. Functional neuroanatomy of emotion: A meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *NeuroImage*, v. 16, n. 2, p. 331-348, 2002. https://doi.org/10.1006/nimg.2002.1087
PICARDI, E. Frege's anti-psychologism. In: PICARDI, E.; COLIVA, A. (Ed.) *Frege on language, logic and psychology*: selected essays. Oxford: Oxford University Press, 2022. p. 82-100.
PULVERMÜLLER, F.; SHTYROV, Y.; HAUK, O. Understanding in an instant: Neurophysiological evidence for mechanistic language circuits in the human brain. *Brain and Language*, v. 110, n. 2, p. 81-94, 2009. https://doi.org/10.1016/j.bandl.2008.12.001
PYLYSHYN, Z. *Computation and cognition*: toward a foundation for cognitive science. Cambridge, MA: MIT Press, 1985.
PYLYSHYN, Z. *Things and places*: how the mind connects with the world. Cambridge, MA: The MIT Press, 2007.
RAICHLE, M. E. A brief history of human brain mapping. *Trends of Neurosciences*, v. 32, n. 2, p. 118-126, 2008. https://doi.org/10.1016/j.tins.2008.11.001
RAMSEY, W. Do connectionist representations earn their explanatory keep. *Mind & Language*, v. 12, n. 1, p. 34-66, 1997. https://doi.org/10.1111/j.1468-0017.1997.tb00061.x
RUESCHEMEYER, S.; VAN ROOIJ, D.; LINDEMANN, O.; WILLEMS, R.; BEKKERING, H. The function of words: distinct neural correlates for words denoting differently manipulable objects. *Journal of Cognitive Neuroscience*, v. 22, n. 8, p. 1844-1851, 2010. http://dx.doi.org/10.1162/jocn.2009.21310
SCHMIDT, C. F.; HENDRIX, J. P. The action of chemical substances on cerebral blood vessels. *Research Publications of the Association for Research in Nervous and Mental Disease*, v. 18, p. 229-276, 1937.
SCHNEIDER, W. Connectionism: is it a paradigm shift for psychology. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, v. 19, p. 73-83, 1987. https://doi.org/10.3758/BF03203762
SEARLE, J. Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 3, n. 3, p. 417-424, 1980. https://doi.org/10.1017/S0140525X00005756
SEBANZ, N.; BEKKERING, H.; KNOBLICH, G. Joint action: bodies and minds moving together. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 10, n. 2, p. 70-76, 2006. https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.12.009

SOLANA, P.; SANTIAGO, J. Does the involvement of motor cortex in embodied language comprehension stand on solid ground? A p-curve analysis and test for excess significance of the TMS and tDCS evidence. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, v. 141, p. 01-16, 2022. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104834

TALMY, L. Force dynamics in language and cognition. *Cognitive Science*, v. 12, p. 49-100, 1988. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1201_2

TREMBLAY, P.; SATO, M.; SMALL, S. TMS induced modulation of action sentence priming in the ventral premotor cortex. *Neuropsychologia*, v. 50, n. 2, p. 319-326, 2012. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.12.002

VARELA, F.; THOMPSON, E.; ROSCH, E. *The embodied mind*: cognitive science and human experience. Cambridge, MA: MIT Press, 2016. [Primeira edição publicada em 1991] https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262529365.001.0001

VIGLIOCCO, G.; KOUSTA, S.; DELLA ROSA, P.; VINSON, D.; TETTAMANTI, M.; DEVLIN, J.; CAPPA, S. The neural representation of abstract words: the role of emotion. *Cerebral Cortex*, v. 24, n. 7, p. 1767-1777, 2014. http://dx.doi.org/10.1093/cercor/bht025

VILLIERS, T. Why Peirce matters: the symbol in Deacon's Symbolic Species. *Language Sciences*, v. 29, n. 1, p. 88-108, 2007. https://doi.org/10.1016/j.langsci.2006.07.003

WEISKOPF, D. Embodied cognition and linguistic comprehension. *Studies in History and Philosophy of Science*, v. 41, n. 3, p. 294-304, 2010. https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2010.07.005

WILSON, M. Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, v. 9, p. 625-636, 2002. https://doi.org/10.3758/BF03196322

WILSON, R. A.; FOGLIA, L. Embodied cognition. In: ZALTA, E. (Ed.) The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Spring 2017 Edition. https://plato.stanford.edu/archives/spr2017/entries/embodied-cognition

WINKIELMAN, P.; NIEDENTHAL, P.; WIELGOSZ, J.; EELEN, J.; KAVANAGH, L. Embodiment of cognition and emotion. In: MIKULINCER, M.; SHAVER, P.; BORGIDA, E.; BARGH, J. (Eds.) *APA handbook of personality and social psychology*: attitudes and social cognition. Vol. 1. Washington, DC: American Psychological Association, 2015. p. 151-175.

ZAGO, S.; LORUSSO, L.; FERRUCCI, R.; PRIORI, A. Functional neuroimaging: a historical perspective. In: BRIGHT, P. (Ed.) *Neuroimaging methods*. Rijeka, HR; London, UK: IntechOpen, 2012. p. 01-28.