



RESENHA DO LIVRO *NEUROCOGNITIVE MECHANISMS: EXPLAINING BIOLOGICAL COGNITION* (OXFORD UNIVERSITY PRESS, 2020), DE GUALTIERO PICCININI



Diego Azevedo Leite¹

Publicado em 2020, o livro do filósofo Ítalo-americano, Gualtiero Piccinini, intitulado *Neurocognitive mechanisms: Explaining biological cognition* (que pode ser traduzido² por “Mecanismos neurocognitivos: Explicando a cognição biológica”)³, pode ser considerado como um dos trabalhos mais representativos da extensa literatura especializada publicada recentemente sobre o neomecanicismo na filosofia da mente e da ciência cognitiva. O projeto apresentado no livro de Piccinini é bastante ambicioso em escopo, contando com discussões sobre questões metafísicas complexas e bastante controversas, sobre história da ciência cognitiva e sobre explicações científicas na neurociência cognitiva. Seu estilo de escrita é, no geral, claro e direto, e a bibliografia utilizada, embora esteja longe de ser exaustiva, dada a complexidade do tema tratado, é relevante para os propósitos do trabalho, sendo que o autor mostra ter domínio adequado sobre ela.

Neste livro, o objetivo central de Piccinini é defender sua teoria da cognição biológica (incluindo a cognição humana), que enfatiza mecanismos neurais e processos computacionais a partir de um contexto filosófico mais abrangente, que conta com, pelo menos, dois grandes pilares. O primeiro pilar é o fisicalismo (ou materialismo)⁴, o qual

1 Universidade Federal de Alfenas.

2 Todas as traduções do inglês neste trabalho são minhas.

3 Ainda não há tradução deste livro para o português.

4 Piccinini e Craver (2011, p. 284), por exemplo, afirmam o seguinte: “Nós endossamos o reducionismo no sentido de que toda coisa concreta é feita de componentes físicos e as atividades organizadas dos componentes de um sistema explicam as atividades do todo.” Outro exemplo é o que segue: “Embora nós, junto com qualquer outro participante neste debate, assumamos que sistemas funcionais são realizados por mecanismos, alguns dualistas discordam; eles mantêm que um sistema funcional pode ser um sistema implementado de forma não-física, não-mecanística. Nós desconsideramos essa possibilidade com base nas razões usuais do fechamento causal do físico e da falta de uma teoria adequada a respeito da interação entre

permanece sendo continuamente reelaborado durante este primeiro quarto do século XXI (cf. STOLJAR, 2021)⁵. O segundo pilar é o movimento neomecanicista na filosofia da ciência, o qual foi desenvolvido a partir, sobretudo, de reflexões sobre as ciências biológicas (cf. BECHTEL & RICHARDSON, 2010).

Em seus trabalhos publicados nas últimas décadas, voltados para as áreas da filosofia da neurociência, filosofia da ciência cognitiva e filosofia da mente, Piccinini busca defender uma abordagem neomecanicista e, ao mesmo tempo, computacionalista da cognição humana (e da cognição biológica, no geral), a qual ele próprio caracteriza como “revolucionária” (BOONE & PICCININI, 2016)⁶. Seu ponto de vista é centrado em pesquisas científicas e reflexões filosóficas a respeito das atividades e processos dos cérebros de organismos humanos e de outros animais, assim como em pesquisas científicas e reflexões filosóficas a respeito de processos computacionais nestes “mecanismos biológicos”. Esta visão neomecanicista, defendida também por inúmeros outros autores atualmente, ganhou grande relevância e popularidade no presente, devido também ao uso, em suas construções teóricas, de uma linguagem que constantemente se apropria dos avanços científicos e metodológicos de pesquisas empíricas na área da neurociência, bem como dos avanços tecnológicos nas áreas da ciência da computação e inteligência artificial.

Partindo desse contexto, na visão de Piccinini apresentada em seu livro, o sistema nervoso humano é um mecanismo funcional que realiza computações e processa informações por meio da ativação de neurônios. Capacidades cognitivas são explicadas, dessa forma, por mecanismos neurocognitivos de múltiplos níveis (por exemplo: nível celular e molecular; nível de pequenos conjuntos de neurônios; nível de grandes sistemas e redes neurais; nível do sistema nervoso como um todo) que realizam “computações neurais” sobre “representações neurais”. Para Piccinini, a “computação neural” (ou seja, computações definidas nos elementos funcionalmente relevantes da atividade neural) não deve ser caracterizada como puramente digital, como ela era entendida classicamente (NEWELL & SIMON, 1961). Mas ela também não deve ser compreendida de uma forma puramente analógica, como era entendida pela abordagem conexionista de redes neurais (SMOLENSKY, 1988). De acordo com o autor, a computação neural é “*sui generis*”; isto é, nem totalmente digital, nem totalmente analógica (p. 1, 144, 155, 207, 219, 311).

propriedades físicas e não-físicas” (PICCININI & CRAVER, 2011, p. 289).

5 A verdade ou falsidade de posições fisicalistas, no entanto, continua sendo tema fortemente debatido nas discussões recentes.

6 Apesar de se referirem a uma “revolução” da neurociência cognitiva, os autores do trabalho não esclarecem o que eles entendem por este complexo conceito.

Estrutura e conteúdo do livro

Com a finalidade de defender sua teoria neuro-computacional da cognição biológica, o autor organiza seu trabalho da seguinte forma. O livro, além da introdução, conta com uma divisão do seu conteúdo em 14 capítulos, nos quais são discutidas questões relevantes acerca de temas bastante complexos e controversos, tais como: níveis ontológicos de investigação; realização múltipla; natureza e caracterização de mecanismos biológicos; história da teoria computacional da cognição; natureza e caracterização de processos computacionais; representações neurais; relação entre computação e consciência; dentre outros. É com base nesta estrutura e neste conteúdo que Piccinini alcança suas conclusões centrais, que aparecem, em um breve resumo, no capítulo final da obra.

Análise do livro

Há uma série de pontos obscuros, argumentos problemáticos, lacunas e outras dificuldades e limitações na literatura especializada sobre o neomecanicismo enquanto teoria aplicada à cognição humana e à ciência cognitiva (cf. LEITE, 2021). O livro de Piccinini não é uma exceção. Eu vou me limitar, porém, a mencionar dois problemas com esta visão, os quais eu considero bastante substanciais.

O problema com a noção de computação neurocognitiva

O que é, afinal, computação cognitiva? Qual é o tipo de processo computacional realizado pelo cérebro humano ou pelos processos cognitivos tomados em abstrato que explicam as capacidades humanas de exercer a liberdade da vontade, de utilizar sua consciência e autoconsciência, de estabelecer normas morais e de utilizar seu raciocínio informal em diversas dimensões da vida? É mesmo possível explicar o fenômeno da cognição humana completamente em termos de computação neurocognitiva? Essas questões são, atualmente, extremamente controversas. Além disso, historicamente, a ideia de computação aplicada à cognição humana sofreu críticas substanciais (e.g., BRUNER, 1990, 1996; DREYFUS, 1972; FODOR, 2000, 2005, 2008; PUTNAM, 1988; SEARLE, 1980). Ironicamente, muitas dessas críticas foram elaboradas por autores centrais no desenvolvimento do próprio movimento cognitivista.

Na visão de Piccinini, um sistema computacional físico é um mecanismo funcional que tem a função teleológica de manipular variáveis (ou veículos), as quais são independentes do meio concreto de implementação, de acordo com uma regra definida sobre estas variáveis. O autor desenvolve, assim, uma concepção de processos computacionais em termos sintáticos, formais e biologicamente construídos. Um dos problemas mais graves com essa abordagem é que ela não é sensível à dimensão semântica do conteúdo cognitivo. A dificuldade que surge a partir disso, na visão de muitos outros autores, é que propriedades semânticas desempenham um papel essencial, na ciência cognitiva, para a explicação de inúmeros comportamentos humanos que envolvem cognição (cf. e.g., RESCORLA, 2012)⁷.

A dimensão semântica (ou do significado) do conteúdo de representações mentais está relacionada às propriedades de elas serem originais (ou não-derivadas), verdadeiras ou falsas, precisas ou imprecisas, e se referirem a algo que não seja elas mesmas (isto é, a propriedade de ser sobre algo diferente de si mesmo). É dessa forma que o ser humano pode ter representações sobre, por exemplo, objetos que se encontram no seu ambiente físico (como uma bola de futebol), mesmo quando não está diretamente exposto ao objeto.

O problema fundamental com teorias computacionais não-semânticas é que elas explicam propriedades apenas não-semânticas das representações mentais, enquanto as propriedades semânticas permanecem sem uma explicação. A teoria de Piccinini pode explicar qual é o mecanismo neuro-computacional responsável pelo processamento de informação a respeito da forma circular e do movimento de uma bola de futebol no campo visual. Contudo, a teoria não diz nada sobre o significado que aquele objeto pode assumir na dinâmica cognitiva de uma pessoa e da relação entre este significado e alguns dos comportamentos realizados por ela.

⁷ Outra linha de discussão se refere à questão da *individuação* de sistemas computacionais físicos. Muitos autores pensam que propriedades semânticas são essenciais para uma teoria sobre quais sistemas físicos são realmente capazes de executar computações (cf. SHAGRIR, 2020). Ou seja, é através do uso de propriedades semânticas que se pode dizer, por exemplo, que um cérebro realiza computações de uma forma, que um computador digital realiza computações de outra e que uma pedra ou um certo tipo de relógio não realiza computações. Dito de outra forma, é apenas através de propriedades semânticas que se pode diferenciar um cérebro humano de outros sistemas computacionais físicos, como um PC desktop, um notebook, um tablet ou um smartphone.

O problema da unificação

A obra de Piccinini busca desenvolver uma estrutura teórica para construir uma ciência unificada da cognição (cf. PICCININI & CRAVER, 2011). Essa unificação, na sua visão, é alcançada ao se mostrar como análises funcionais de capacidades cognitivas devem ser integradas com explicações mecanicistas multiníveis de sistemas neurais. Boone e Piccinini (2016, p. 1530), igualmente, escrevem sobre a integração mecanicista da psicologia e neurociência, formando assim a revolucionária neurociência cognitiva, “uma ciência da cognição completamente integrada”.

Este é um tópico, de fato, bastante significativo nas ciências, uma vez que a posição adotada para buscar unidade em uma determinada área científica pode fornecer instrução e justificação para a formulação de hipóteses, projetos e objetivos específicos (CAT, 2017, sect. 6). Além disso, essa posição, normalmente, carrega a autoridade para apresentar normas a serem seguidas e dizer o que é ou não legítimo no campo de estudo. Além de influenciar nos tipos de questões a serem respondidas e quais áreas específicas devem ser mais exploradas, as posições adotadas para unificação podem ter a autoridade para dizer o que é realmente científico, influenciando assim a construção de programas e projetos científicos e filosóficos.

No entanto, unificar a ciência cognitiva por meio de uma teoria abrangente já é por si só uma tarefa extremamente árdua. Muitos autores ao longo da história apresentaram propostas de unificação e integração interna, mas o que se observa ainda hoje é uma fragmentação e diversidade teórica acentuadas. O projeto de Piccinini não parece fornecer uma solução para a questão da enorme fragmentação e diversidade encontradas na ciência cognitiva de forma substancial⁸. Isso ocorre porque a proposta de Piccinini apresenta teses extremamente controversas até mesmo entre os próprios defensores do neomecanicismo na ciência cognitiva.

Além disso, unificar ou integrar externamente a ciência cognitiva e a neurociência é outro projeto que acrescenta mais um grau de dificuldade ao cenário. Piccinini defende que explicações científicas na neurociência cognitiva (que seria a ciência da cognição uni-

⁸ É muito importante enfatizar também que a cooperação entre cientistas de diferentes disciplinas não implica necessariamente a aceitação ou o desenvolvimento de uma estrutura teórica unificada ou integrada de forma coerente e sistemática. Um trabalho científico multidisciplinar integrado é uma coisa, e o desenvolvimento de uma teoria integrada ou unificada com coerência, bem articulada, coesão interna e externa e sistematicidade é outra. Simplesmente incentivar a cooperação de cientistas trabalhando em campos diferentes não é o mesmo que gerar integração teórica coerente em uma área científica.

ficada, na sua visão) deveriam substituir explicações na psicologia ou ciência cognitiva, como explicações legítimas da cognição humana. De acordo com esta visão, as explicações psicológicas não são autônomas no que diz respeito às explicações mecanicistas neuro-científicas. Explicações psicológicas válidas, nessa visão, devem ser construídas através da investigação da função ou capacidade psicológica específica e da estrutura neural que é responsável pela sua ocorrência. Uma explicação que não indique esta estrutura estaria incompleta e seria inapropriada.

Contudo, os exemplos de fenômenos psicológicos aos quais Piccinini aplica sua teoria são muito limitados e são retirados, principalmente, de pesquisas particulares da neurociência. Não há discussões aprofundadas a respeito de temas tradicionalmente centrais na discussão filosófica que atravessam a ciência psicológica. Alguns exemplos são a questão da liberdade da vontade humana, discussões sobre moralidade, discussões sobre consciência e autoconsciência e discussões sobre a racionalidade humana. Portanto, existem ainda fenômenos complexos relacionados à cognição humana que parecem não admitir um tratamento em termos neuro-computacionais mecanicistas.

Além disso, pode-se argumentar que explicações psicológicas bem-sucedidas, ao contrário, têm uma autonomia robusta em relação a explicações neuro-computacionais mecanicistas. Considere, por exemplo, o caso de uma pessoa que precisa tomar uma decisão sobre em quem votar para presidente do seu país e busca refletir seriamente sobre o seu voto (cf. LEITE, 2021, cap. 6; LEITE, 2022). Considere também que existem três grandes escolhas possíveis, entre os presidentes A, B e C. Baseando-se em reflexões simples sobre seu conjunto de crenças, emoções, motivações, valores e princípios e refletindo conscientemente talvez por alguns minutos ou algumas horas, uma pessoa consegue facilmente descartar o candidato C. Porém, a escolha entre os candidatos A e B não é tão simples. Essa escolha envolve a reflexão sobre argumentos apresentados por inúmeras pessoas, sejam familiares, jornalistas, analistas políticos, ou mesmo pelos próprios candidatos. Essa escolha racional com base na análise de argumentos informais pode demorar meses para ser realizada.

Além disso, ela pode envolver não apenas a reflexão sobre o próprio conjunto de crenças, emoções, motivações, intenções, valores e princípios e os argumentos apresentados em favor de cada candidato, mas também uma reflexão sobre o que a pessoa desejaria para o seu próprio futuro, pensando no seu próprio desenvolvimento humano e no da sociedade em que vive. Quer dizer, a capacidade de autoconsciência, a influência social no sistema de crenças e a capacidade de pensar no bem da própria sociedade também poderão desempenhar um papel essencial na decisão final.

Quando refletimos, no entanto, sobre os processos computacionais de sistemas computacionais físicos e abstratos atuais, percebemos que este conjunto de capacidades não está presente neles. Primeiro, não há neles um conjunto de crenças desenvolvidas a partir da própria reflexão e da capacidade de representações mentais originais que se relacionam de forma lógica e podem ser verdadeiras ou falsas, precisas ou imprecisas. Segundo, não há a interação dinâmica e complexa entre crenças, emoções, motivações, valores, princípios, consciência e autoconsciência. Terceiro, não há influência social e cultural no desenvolvimento cognitivo de sistemas computacionais em todas as dimensões em que há no desenvolvimento cognitivo humano. Em resumo, a cognição humana e os sistemas computacionais apresentam propriedades bastante diferentes, e isso também pode ser observado nos diferentes comportamentos realizados por esses diferentes tipos de entidades.

O ponto de vista defendido por Piccinini, portanto, é apenas um em meio a uma grande diversidade de opiniões. Consequentemente, ele não pode ser utilizado como ponto de integração ou unificação nem mesmo para os próprios proponentes do neomecanicismo na ciência cognitiva atual, menos ainda para a ciência cognitiva como um todo.

Conclusão

Por conta das limitações que foram expostas, o livro não apresenta força argumentativa suficiente para sustentar as suas conclusões mais importantes. Entretanto, ele apresenta muitas considerações teóricas que podem contribuir para a diversidade de propostas e para o amplo debate. Sendo assim, ele pode ser indicado para os interessados em discussões contemporâneas a respeito da cognição humana, especialmente nas áreas de filosofia da mente, de filosofia da ciência cognitiva e de ciência cognitiva teórica.

Referências

BECHTEL, W. & RICHARDSON, R. **Discovering complexity**: Decomposition and localization as strategies in scientific research. Cambridge, MA: MIT Press, 2010 (Publicado originalmente em 1993).

BOONE, W. & PICCININI, G. Cognitive neuroscience revolution. **Synthese**, v. 193, p. 1509-34, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11229-015-0783-4>.

- BRUNER, J. **Acts of meaning**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1990.
- BRUNER, J. **The culture of education**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1996.
- CAT, J. The unity of science. **The Stanford encyclopedia of philosophy**, 2017. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/fall2017/entries/scientific-unity/>.
- DREYFUS, H. L. **What computers can't do: A critique of artificial reason**. New York: Harper & Row, Publishers, 1972.
- FODOR, J. **LOT 2: The language of thought revisited**. Oxford University Press, 2008.
- FODOR, J. Reply to Steven Pinker "So how does the mind work?" **Mind & Language**, v. 20, n. 1, p. 25-32, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0268-1064.2005.00274.x>
- FODOR, J. **The mind doesn't work that way: The scope and limits of computational psychology**. Cambridge, MA: MIT Press, 2000.
- LEITE, D. A. **The twenty-first century mechanistic theory of human cognition: A critical analysis**. Cham: Springer, 2021.
- LEITE, D. A. The neo-mechanistic model of human cognitive computation and its major challenges. In: Habib, M. K. (Ed.). **Cognitive robotics and adaptative behaviors**. London: IntechOpen, 2022, p. 1-20. DOI: 10.5772/intechopen.104995
- NEWELL, A. & SIMON, H. A. Computer simulation of human thinking. **Science**, v. 134, n. 3495, p. 2011-7, 1961.
- PICCININI, G. & CRAVER, C. Integrating psychology and neuroscience: Functional analyses as mechanism sketches. **Synthese**, v. 183, n. 3, p. 283-311, 2011.
- PUTNAM, H. **Representation and reality**. Cambridge, MA: MIT Press, 1988.
- RESCORLA, M. Are computational transitions sensitive to semantics? **Australasian Journal of Philosophy**, v. 90, n. 4, 703-21, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1080/00048402.2011.615333>
- SEARLE, J. R. Minds, brains, and programs. **The Behavioral and Brain Sciences**, v. 3, p. 417-57, 1980.
- SHAGRIR, O. In defense of the semantic view of computation. **Synthese**, v. 197, p. 4083-108, 2020. <https://doi.org/10.1007/s11229-018-01921-z>
- SMOLENSKY, P. On the proper treatment of connectionism. **Behavioral and Brain Sciences**, v. 11, p. 1-74, 1988.

STOLJAR, D. Physicalism. **The Stanford encyclopedia of philosophy**, 2021. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2022/entries/physicalism/>



