

CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA À DIDÁTICA DA MATEMÁTICA: uma intersecção necessária

*Carla Caroline Brandão Jacqminut
Thaiany Guedes da Silva*

Resumo

Esta resenha apresenta a obra “Didática da Matemática e a mobilização de processos cognitivos: reflexões sobre aspectos teórico-metodológicos do ato de ensinar”, escrita pela Prof.^a Dr.^a Lucélida de Fátima Maia da Costa e publicada pela Livraria da Física, em 2024. A obra, lançada no X Simpósio de Neurodidática, em abril de 2024, em Manaus, Amazonas, busca substantiar contribuições da neurociência cognitiva em intersecção com a Educação, por meio da Didática. As inferências sugeridas a partir da neurodidática revelam um momento de olhar para o ensino da Matemática sob um ângulo contemporâneo, entendendo que a Matemática, por essência, é criativa e emocionante. Compreendendo aspectos teórico-metodológicos, a autora acredita que a correta mobilização dos processos cognitivos é capaz de contribuir para o ato de ensinar.

Palavras-chave: didática; matemática; neurodidática; processos cognitivos.

CONTRIBUTIONS OF COGNITIVE NEUROSCIENCE TO MATHEMATICS TEACHING: a necessary intersection

Abstract

This review presents the work "Mathematics Didactics and the Mobilization of Cognitive Processes: Reflections on Theoretical-Methodological Aspects of the Act of Teaching," written by Professor Lucélida de Fátima Maia da Costa and published by Livraria da Física in 2024. The work, launched at the 10th Neurodidactics Symposium in April 2024 in Manaus, Amazonas, seeks to substantiate the contributions of cognitive neuroscience as it intersects with education through didactics. The inferences suggested by Neurodidactics reveal a time for looking at mathematics teaching from a contemporary perspective, understanding that mathematics, as a profession, is creative and exciting. Understanding theoretical and methodological aspects, the author believes that the correct mobilization of cognitive processes can contribute to the act of teaching.

Keywords: didactics; mathematics; neurodidactics; cognitive processes.

APORTES DE LA NEUROCIENCIA COGNITIVA A LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: una intersección necesaria

Resumen

Esta reseña presenta la obra "Didáctica de las Matemáticas y la Movilización de los Procesos Cognitivos: Reflexiones sobre Aspectos Teórico-Metodológicos del Acto de Enseñar", escrita por la profesora Lucélida

de Fátima Maia da Costa y publicada por Livraria da Física en 2024. La obra, presentada en el X Simposio de Neurodidáctica en abril de 2024 en Manaus, Amazonas, busca fundamentar las contribuciones de la neurociencia cognitiva en su intersección con la educación a través de la didáctica. Las inferencias sugeridas por la Neurodidáctica revelan un momento para analizar la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva contemporánea, entendiendo que las matemáticas, como profesión, son creativas y apasionantes. Al comprender los aspectos teóricos y metodológicos, la autora cree que la correcta movilización de los procesos cognitivos puede contribuir al acto de enseñar.

Palabras clave: Didáctica; Matemáticas; Neurodidáctica; Procesos cognitivos.

RESENHA

A presente resenha visa apresentar a obra “Didática da Matemática e a mobilização de processos cognitivos: reflexões sobre aspectos teóricos-metodológicos do ato de ensinar” (2024), elaborada pela Prof.^a Dr.^a Lucélida de Fátima Maia da Costa, que trata de uma discussão premente na contemporaneidade acerca da interseção entre neurociências e didática da matemática. A autora, professora universitária no município de Parintins, no Amazonas, delineia um caminho explicativo e estimulante, desde as reflexões sobre aprendizagem – sem rótulos ou culpados – até as pesquisas sobre os processos cognitivos, sua interseção na neurodidática e interlocução na didática da matemática, e isso, não com receitas prontas ou promessas milagrosas, mas com o desejo de propor novas reflexões.

A obra é resultado de uma pesquisa de Pós-doutorado orientada pelo professor doutor Evandro Ghedin e possui vínculos com o grupo de pesquisa certificado pela Capes, o Laboratório de Formação de Professores para o Desenvolvimento Metacognitivo-Crítico (LaDeM), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Amazonas.

A obra é resultado da pesquisa de Pós-doutorado orientada pelo Prof. Dr. Evandro Ghedin e possui vínculos com o grupo de pesquisa certificado pela Capes Laboratório de Formação de Professores para o Desenvolvimento Metacognitivo-Crítico (LaDeM), do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Amazonas.

A metodologia utilizada na construção da obra foi a pesquisa de cunho bibliográfico, com fortalecimento da fundamentação teórica durante um estágio pós-doutoral e reflexões que partiram das análises de situações vivenciadas e enfrentadas por professores e estudantes, visando à formulação de sugestões posteriores.

A obra está organizada em cinco capítulos: "Reflexões sobre a aprendizagem"; "Processos cognitivos"; "Neurodidática: do que estamos falando?"; "Didática da Matemática e a Mobilização dos Processos Cognitivos"; e "Campos de experiências e cognição matemática na Educação Infantil". Ela é encerrada com uma epígrafe intitulada "Palavras finais para novas reflexões".

Em “Reflexões sobre a aprendizagem”, inicia suas reflexões defendendo a necessidade do entendimento de que a aprendizagem recebe influência dos fatores biológicos, psicológicos e culturais, compreensão que, conforme a autora, tem base em uma busca profícua de fontes teóricas, particularmente no campo da Neurociência Cognitiva. Coteja Cosenza e Guerra (2011) para fundamentar sua premissa de que as estratégias pedagógicas que respeitam a forma como o cérebro funciona tendem a ser mais eficientes. Inspirada em Houssaye (2000) e em outros autores, ela analisa a imbricação entre a aprendizagem matemática na sala de aula e o que ocorre na vida cotidiana do indivíduo. Com foco na aprendizagem humana (cognição humana) e partindo da

neurociência (Fonseca, 2014), destaca a interação de três funções fundamentais: cognitivas (intelecto), conativas (motivação) e executivas (coordenação).

Em “Processos Cognitivos”, discute-se como esses processos são perceptíveis na matemática. Podem ser entendidos como um conjunto de operações que nos permitem captar, reconhecer, organizar, compreender e armazenar informações decorrentes dos estímulos do ambiente, permitindo-nos adaptação às transformações desse meio, o que nos leva à assertiva de que “[...] aprender requer processamento, questionamento, compreensão, interpretação e armazenamento” (Costa, 2024, p. 25). A autora pondera que há fatores que interferem na aprendizagem, como os socioeconômicos, mas insiste que apropriar-se das implicações da Neurociência na aprendizagem pode determinar o *quê* e como um indivíduo aprende. Na interação entre neurônios, à medida em que recebemos informações, as sinapses modificam nosso estado intelectual inicial, permitindo a aprendizagem. Isso pressupõe que a interação promove a ativação dos neurônios e o surgimento de novas ramificações de axônios, implicando em maior aprendizagem (Dehaene, 2022), o que torna o contato com o conteúdo de diferentes formas (ler, reler, rever, tocar, relacionar, imaginar etc.) essencial para a aprendizagem.

Ao explorar os processos cognitivos básicos, vislumbra um adversário à altura da didática: os distraidores (Costa, 2024, p. 29). Como exemplo, ao estudar a memória, a autora dialoga sobre as práticas de memorização e o sono, atravessando-nos com a afirmação de Izquierdo (2018), defendendo que só se grava aquilo que foi aprendido. E vai além, nas afirmações de Damásio (2012), cuja compreensão da memória confere que ela não é imutável; ela é sempre reconstruída e reforçada toda vez que a evocamos. Para a matemática, a reflexão é tênue: a aprendizagem matemática não se restringe à memorização de resultados, mas à compreensão do processo pelo qual o resultado é obtido.

Em relação aos processos cognitivos superiores, na discussão conjunta, parte-se da compreensão de que eles não são mobilizados de forma indissociável. Para o debate na obra, reforça-se o conceito de linguagem como instrumento de comunicação, organização e expressão dos pensamentos humanos, funcionando como uma ponte para o pensamento, apoiando-se em Sternberg (2010) e Cosenza e Guerra (2011). Ao introduzir a linguagem matemática como expressão, organização e comunicação de pensamentos, revela-se uma organização regular, própria e com mensagens que podem ser interpretadas dentro de uma estrutura adequada. Quanto ao raciocínio, traz os estudos de Sternberg (2010), considerando a avaliação de oportunidades e a escolha de uma opção em detrimento de outra; essa avaliação necessita de princípios e evidências adquiridas por meio da linguagem. A autora indaga acerca do raciocínio dedutivo condicional e silogístico, com aplicações em sentenças matemáticas. A resolução de problemas é apresentada como um processo cognitivo superior, que ocorre integrado à linguagem, ao raciocínio e à criatividade.

Em “Neurodidática: do que estamos falando?”, discute-se a intersecção da neurociência cognitiva (multidisciplinar) com a educação (transdisciplinar). Com subsídios de Fonseca (2014), destaca-se que as ações didáticas em contexto escolar necessitam levar em consideração, além do aspecto intelectual, o emocional e o organizacional, entendidos como componentes das funções cognitiva, conativa e executiva, que são fundantes de uma estrutura dinâmica da aprendizagem. E isso pressupõe a Neurodidática, aberta e que se retroalimenta das suas grandes áreas.

Para a autora, as bases da Neurodidática (plasticidade cerebral, emoções, ensino multissensorial/ multidimensional) não estão postas para pensar ou criar novas metodologias de ensino, muito menos para validar um pilar para o sistema nervoso cerebral (Damásio, 2022), mas

para compreensão da simbiose que implica a interação de sentimentos, imagens mentais, ideias e aspectos biológicos que permitem a construção de conhecimento e a criação de significados para as vivências do indivíduo, inclusive em ambiente escolar.

Em “Didática da Matemática e a Mobilização de Processos Cognitivos”, convida ao ato reflexivo de olhar a formação do professor para além da relação professor-saber, mas a partir dos elementos que sustentam o tripé do processo ensino-aprendizagem: “[...] o aluno e o modo pelo qual ele aprende” (Costa, 2024, p. 62). Para além disso, “[...] olhar as estratégias que precisam desvencilhar-se do ponto de vista do conforto do professor, para escolhas que levem em consideração como o cérebro humano aprende e com potencial de mobilização dos processos cognitivos” (Costa, 2024, p. 64). Com significações de diversos autores, como Libâneo (1994) e outros escritos da própria autora (2020; 2021) e em parceria com Ghedin (2022), ressignifica estratégias de ensino já utilizadas didaticamente, aderindo a elas um suporte a mais: a mobilização adequada dos processos cognitivos. À exemplo, a aula expositiva torna-se dialogada, conferindo a ela questionamentos que podem estabelecer relações, elaborar argumentos, justificativas, desenvolver a comunicação, a escuta e a reflexão.

Em “Campos de experiências e cognição matemática na Educação Infantil”, destaca que é nesta etapa que são iniciadas as “[...] construções dos alicerces da cognição matemática que servirá de base para a aprendizagem mais complexa” (Costa, 2024, p. 85), compreendendo assim os campos de experiências como espaços de reflexão, de pensamento, sobre a ação da criança no mundo, o modo como ela se vê, interpreta e estabelece relações reais ou imaginárias, entre fatos e fenômenos vivenciados, tratando-se de um espaço intelectual, e portanto, um espaço de cognição.

Finaliza refletindo as inquietações pessoais como professora e os distanciamentos entre as teorias didático-metodológicas, reforçando que não significa que, agora, há um modo novo de ensinar, mas que os insights oportunizados pela Neurociência Cognitiva não podem ser ignorados, principalmente pelo fato de esclarecerem e exemplificarem como o cérebro aprende; e, portanto, uma intersecção necessária

REFERÊNCIAS

- COSENZA, Ramon. Moreira; GUERRA, Leonor Bezerra. *Neurociência e Educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- COSTA, Lucélida de Fátima Maia. *Didática da matemática e a mobilização de processos cognitivos: reflexões sobre aspectos teóricos-metodológicos do ato de ensinar*. São Paulo, Livraria da Física, 2024.
- COSTA, Lucélida de Fátima Maia; GHEDIN, Evandro Luiz. *Importância da consideração dos processos cognitivos na didática da matemática*. Revista de Educação Matemática, [s. l.], v. 19, n. Edição Especial, p. e022046, 2022. Disponível em <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/35>. Acesso em 13 ago. 2025.
- COSTA, Lucélida de Fátima Maia. *Metodologia do Ensino da Matemática: fragmentos possíveis*. Manaus: BK Editora, 2020.
- COSTA, Lucélida de Fátima Maia. *Vivências autoformativas no ensino de matemática: um olhar complexo e transdisciplinar*. São Paulo: Livraria da Física, 2021.
- DAMÁSIO, António. *O erro de Descartes: emoção, razão e cérebro humano*. São Paulo: companhia das letras, 2012.

DAMÁSIO, António. *Sentir e Saber: as origens da consciência*. São Paulo: Companhia das Letras, 2022.

DEHAENE, Stanislas. *É assim que aprendemos: porque o cérebro funciona melhor do que qualquer máquina (ainda...)*. São Paulo: Contexto, 2022.

FONSECA, Vitor da. *Papel das funções cognitivas, conativas e executivas na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica*. Rev. psicopedag., São Paulo, v. 31, n. 96, p. 236-253, 2014. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862014000300002&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 13 ago. 2025.

HOUSSAYE, Jean. *Théorie et Pratiques de l'Education Scolaire: le triangle pedagogique*. 3. Ed. Edition Peter Lang, 2000.

IZQUIERDO, Ivan. *Memória*. Poto Alegre: Artmed, 2018.

LIBÂNEO, José Carlos. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994.

STERNBERG, Robert Jeffrey. *Psicologia Cognitiva*. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

Submetido em agosto de 2024
Aprovado em agosto de 2025

Informações das autoras

Carla Caroline Brandão Jacqminut

Secretaria Municipal de Educação de Manaus – SEMED Manaus / Universidade Federal do Amazonas

E-mail: carla.jacqminut@ufam.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0024-7109>

Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3699522371756588>

Thaiany Guedes da Silva

Universidade Federal do Amazonas

E-mail: professorathaianyguedes@ufam.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9007-2467>

Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1605473259537850>