

## **NEUROCIÊNCIAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA E SUA IMPORTÂNCIA NA ESCOLA**

Elisandra da Silva Alves <sup>1</sup>  
Alessandra Silva de Souza <sup>2</sup>  
Rute Cristina Domingos da Palma <sup>3</sup>

### **RESUMO**

Este trabalho tem por objetivo refletir sobre as contribuições das neurociências na formação stricto sensu de professores que ensinam matemática e compreender qual a sua importância na escola. A proposta de realização deste estudo teórico surgiu a partir do seminário temático da linha de pesquisa: Educação em Ciências e Educação Matemática do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso (PPGE/IE/UFMT). A metodologia utilizada para a discussão foi a abordagem qualitativa do tipo bibliográfica. Os resultados enfatizam como as neurociências podem contribuir com a formação de professores, comporem investigações e ser uma estratégia para a atuação docente na escola. Este estudo buscou promover debates a partir de conceitos das neurociências para destacar sua relevância no processo ensino e aprendizagem de matemática.

**Palavras-chave:** Neurociências, Matemática, Ensino e aprendizagem.

### **INTRODUÇÃO**

O ensino de matemática tem se constituído ao longo do tempo como um grande desafio, desde a dificuldade que muitos alunos possuem e até mesmo do ponto de vista institucional por ser considerada uma área muito abstrata e de difícil compreensão.

D'ambrósio (2005, p.99) tece uma crítica ao currículo que vem sendo praticado nas escolas, pois para ele trata-se de um plano "obsoleto, desinteressante e pouco útil". Neste sentido, as neurociências podem se constituir como aliadas para a atuação de professores que ensinam matemática ao trazer explicações sobre como aluno aprende possibilita outras formas de intervenção que torna o processo de ensino mais interessante.

As neurociências são consideradas ciências emergentes, principalmente por ter se tornado mais conhecidas nos últimos anos. Mesmo sabendo que estudos do sistema nervoso e do cérebro são realizados há tempos, as neurociências têm se destacado e ganhado maior visibilidade nas últimas décadas. Muito nesse caso se deve ao fato do avanço das tecnologias, aumento do número de pesquisas e maior integração em diferentes campos. As neurociências

<sup>1</sup> Mestranda em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, [elisandra.alves88@gmail.com](mailto:elisandra.alves88@gmail.com);

<sup>2</sup> Doutoranda em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso- UFMT, [ped.alessandrass@gmail.com](mailto:ped.alessandrass@gmail.com);

<sup>3</sup> Docente do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso- UFMT, [rute.palma@ufmt.br](mailto:rute.palma@ufmt.br).

se destacaram no século XX, quando as pesquisas mudaram de foco, buscando entender como acontece o processamento de informações, como são armazenadas as memórias, como são gerenciados os comportamentos e como o cérebro responde aos diferentes estímulos que recebe.

Ademais, podemos afirmar que as neurociências estão em desenvolvimento e conceitos como: plasticidade neural, aprendizagem, cognição e como essas questões influenciam o processo ensino e aprendizagem enfatizam a importância desse campo para compreensão de diferentes dimensões do trabalho docente.

A formação *stricto sensu* busca formar pesquisadores e neste sentido as neurociências vem como uma importante estratégia na formação de professores que ensinam matemática, pois os conhecimentos oriundos destas ciências possibilitam uma melhor compreensão do processo educativo e de como o professor pode desenvolver seu trabalho para possibilitar aprendizagens mais significativas.

## **NEUROCIÊNCIAS E FORMAÇÃO STRICTO SENSU DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA**

O ensino de matemática por vezes tem percorrido um caminho muito penoso e desgostoso para muitos alunos e neste sentido cabe ao professor que ensina matemática refletir sobre a prática e buscar formas de amenizar esse sentimento enraizado no ambiente escolar. D'ambrósio (2005, p. 107) afirma que “o aluno é mais importante que programas e conteúdos”. Acrescenta ainda que a principal ferramenta para ajudar o indivíduo a alcançar a harmonia individual e com o seu ambiente é a educação. E se a educação não cumprir esse papel, estaremos diante de um fracasso educacional.

Guerra (2011, p.8) alerta que:

Difícilmente um aluno prestará atenção em informações que não tenham relação com o seu arquivo de experiências, com seu cotidiano ou que não sejam significativas para ele. O cérebro seleciona as informações mais relevantes para nosso bem estar e sobrevivência e foca atenção nelas. Memorizamos as experiências que passam pelo filtro da atenção. Memória é imprescindível para a aprendizagem.

Concordamos com Guerra que se faz necessário estabelecer uma conexão entre o conteúdo que está sendo ensinado e as experiências prévias dos alunos, pois é a partir dessa

relação que o cérebro seleciona o que realmente será armazenado na memória. Quando as informações abordadas nas aulas não fazem sentido no contexto real dos estudantes, acabam por não serem armazenados na estrutura cognitiva. O processo de aprendizagem está diretamente relacionado com a nossa capacidade de prestar atenção, que tem relação direta com a relevância que atribuímos a informação que nos está sendo apresentada. De forma que para ocorrer a aprendizagem é preciso haver engajamento do estudante para que ele possa se conectar ao conteúdo e desta forma o conhecimento seja construído.

Segundo Nóvoa (2017, p. 1120) “O alicerce tem de ser, sempre, o conhecimento científico e cultural, sobretudo quando se trata do ensino”, por isso o aluno deve ser priorizado e colocado como personagem central em seu processo de aprendizagem. Ao realizar a transposição didática se faz necessário que o professor através de sua prática pedagógica possibilite aos alunos uma aproximação do conhecimento científico e cultural e essa aproximação é possível com a conscientização da importância e aplicabilidade desse conhecimento. Neste contexto, as neurociências vêm acrescentar informações relevantes para o planejamento do docente, o que pode ajudar e muito no processo de ensino aprendizagem de matemática.

Concordamos que a base para o ensino deve ser o conhecimento científico e cultural, pois esta ação possibilita um processo formativo mais sólido e abrangente. O conhecimento científico nos possibilita compreender o mundo, analisando os contextos e a diversidade presente neles. Essa capacidade de compreender o mundo, por sua vez o prepara para tomar suas próprias decisões e exercer conscientemente a sua cidadania. Um ensino pautado nesses conhecimentos é indispensável para que sejam formados indivíduos críticos que possam conviver harmoniosamente em sociedade.

Segundo Guerra (2011, p. 2): “[...] na escola o aluno aprende o que é significativo e relevante para o contexto atual de sua vida. Se a “sobrevivência” é a nota, o cérebro do aprendiz selecionará estratégias que levem à obtenção da nota e não, necessariamente, à aquisição das novas competências”.

A chave para distinguir a base de conhecimentos para o ensino reside na interseção do conteúdo com a pedagogia na capacidade do professor de transformar o seu conhecimento do conteúdo em formas que sejam pedagogicamente poderosas e adaptáveis às variações de capacidade e de experiências apresentadas pelos alunos. (Shulman, 2005, p. 20, tradução nossa).

Em matemática essa questão de “sobrevivência” leva muitas vezes o aluno a

simplesmente decorar conteúdos para passar na prova, tirar a nota necessária.

Guerra (2011, p.8) destaca que “neuroplasticidade é a propriedade de “fazer e desfazer” conexões entre neurônios”, como seres humanos aprendemos o que consideramos significativo para nós e o que consideramos irrelevante acabamos esquecendo. Por isso, decorar é uma estratégia muito nociva, pois essas informações “decoradas” são rapidamente esquecidas e acabam por não ser internalizadas na estrutura cognitiva. Em outras palavras a informação que se decora se esquece, a informação que se aprende é internalizada podendo ser resgatada sempre que for necessário por ter sido gerado conhecimento.

Guerra (2011) comenta sobre a atenção, enfatizando a sua importância no processo de aprendizagem, sendo uma função psicológica superior que possibilita selecionar o estímulo que consideramos possuir maior relevância e ser mais significativo dentre os demais. Essa função é mobilizada pela novidade e por padrões que já possuímos em nossa bagagem cognitiva. Isso ratifica a importância de situações de aprendizagem contextualizada. Neste sentido,

[...] a transformação da escola exige reflexão teórico-prática. Assim, precisa estar respaldada em um referencial teórico que oriente a formação docente e a intervenção na realidade, de modo a garantir a função social da escola. Acreditamos que somente o profissional crítico-reflexivo é capaz de desenvolver a práxis necessária na educação e na sociedade (Medeiros; Cabral, 2006, p.12).

De acordo com Guerra (2011) as descobertas em neurociências precisam ser interpretadas, pois não se aplicam direta e imediatamente na escola. Com isso o professor que ensina matemática ao planejar e desenvolver o seu trabalho pode utilizar as estratégias de neurociências para tornar seu trabalho mais significativo à medida que conhecendo como o cérebro funciona suas intervenções/problematizações poderão ser mais adequadas no sentido de realmente atingir o objetivo proposto.

Neste sentido, Bihringer (2024) afirma que os conhecimentos referentes as neurociências e o estudo e a reflexão da sua aplicabilidade na educação vem corroborar com a construção do conhecimento à medida que permitem um novo olhar para encontrar caminhos para promoção de uma intervenção prática que fomente o exercício da autonomia e a construção de novos saberes.

[...] É necessário o estabelecimento de uma linguagem mediadora entre as duas áreas, que esclareça as descobertas científicas e sua real possibilidade de utilização na educação. Isso demanda seriedade e compromisso ético dos meios de divulgação científica e o julgamento crítico do público alvo para que este conhecimento se aplique

adequadamente no cotidiano escolar. É importante entender a diferença entre conhecer os mecanismos cerebrais, compreender os processos mentais resultantes destes e aplicá-los na prática pedagógica. É imprescindível a investigação, rigorosa e científica, dos achados das neurociências aplicados à sala de aula, antes que se estabeleça qualquer aplicação educacional (Guerra, 2011, p.4).

Concordamos com Guerra que a transposição de conhecimentos do campo neurocientífico para a escola não é uma tarefa simples. O professor precisa planejar e desenvolver sua prática pedagógica de forma interdisciplinar, pensando em como ocorre o funcionamento do cérebro, entendendo as necessidades individuais dos alunos e as demais necessidades relacionadas ao ambiente escolar.

Conforme Filho, Meireles e Rebelo (2016) a disciplina de matemática é complicada para alguns alunos e cada um possui especificidades de aprendizagem diferente, alguns tem mais facilidade em certos assuntos e outros não. E um erro recorrente é estudar por muitas horas sem fazer pausas, pois o estudo apresenta resultados não pela quantidade, mas sim pela qualidade.

Skovsmose (2015) define como um cenário para investigação como o espaço que envolve e incentiva os alunos a problematizar e elaborar questões procurando compreender as explicações que levam a sua resolução.

São as emoções que orientam a aprendizagem. Neurônios das áreas cerebrais que regulam as emoções, relacionadas ao medo, ansiedade, raiva, prazer, mantêm conexões com neurônios de áreas importantes para formação de memórias. Poderíamos dizer que o desencadeamento de emoções favorece o estabelecimento de memórias. Aprendemos aquilo que nos emociona (Guerra, 2011, p.9).

Por isso, a presença das neurociências na formação *stricto sensu* é pertinente ao possibilitar momentos de reflexão sobre os diferentes fatores que envolvem o processo educativo. Silva e Morino (2012, p.30) afirmam que é preciso entender “a importância das neurociências na formação de professores, como um dos fatores fundamentais à formação docente”. Bihringer (2024) afirma que a formação de professores tem muitas faces que envolvem tanto a prática quanto a pesquisa e realmente se efetiva no processo ensino aprendizagem. Ressalta a importância das perspectivas atuais nesse processo e da inovação que leve a reflexão crítica da e na prática. Neste sentido cabe também a reflexão sobre os resultados científicos, considerando se são válidos e aplicáveis e, neste sentido, a formação *stricto sensu* tem a premissa de formar pesquisadores capazes de averiguar fatores inerentes ao objeto foco da sua investigação.

Ademais, podemos evidenciar que os saberes docentes elaborados a partir de um plano de aula têm condução aos princípios de Neurociência e Educação, mas que, além

disso, sugere como os educadores refletem criticamente suas realidades escolares e desenvolvem-se profissionalmente. Para haver uma atuação docente que caminhe ao lado das necessidades emergentes, é imprescindível uma discussão que estreite a distância entre a teoria e a prática, pois, obter acesso a novos conhecimentos fará sentido se estiver em sintonia com os novos e diversos meios de atuar [...] (Bihringer et al, 2024, p. 2).

Destarte consideramos que a formação do professor deve basear-se em conhecimentos, teóricos, mas também, observar a realidade do ambiente.

A formação do professor é um caminho que exige desse profissional criticidade em relação as suas experiências pessoais, concepções e crenças e à forma como concebe a educação. Do mesmo modo que exige dele uma postura crítica frente à instituição de ensino, onde trabalha e a forma como esta concebe o processo de ensino e aprendizagem (Paiva; Silva, 2016, p.74).

Para Libâneo (2002, p. 86): “[...] o princípio dominante na formação não seria, em primeiro lugar, a reflexão mas atividade de aprender, ou melhor a atividade pensada de aprender, com todos os desdobramentos que isso implica em termos de teorias do ensino e da aprendizagem”. De forma, que é fundamental que a prática pedagógica se baseie não apenas em conhecimentos teóricos, mas também, nas necessidades concretas do ambiente escolar. Essa junção entre teoria e prática, considerando as neurociências, possibilita uma nova visão e outras formas de ensinar matemática e esse entendimento deve ser problematizado na formação *stricto sensu* para que possa ser efetivado um desenvolvimento profissional efetivo que certamente refletirá positivamente nas classes escolares.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Voltadas aos nossos objetivos que são refletir sobre as contribuições das neurociências na formação *stricto sensu* de professores que ensinam matemática e compreender qual a sua importância na escola, reiteramos a importância das neurociências para a formação e atuação docente.

Neste sentido, o contato com estes conhecimentos possibilita um novo olhar do professor para o aluno, e este novo olhar pode vir a ser a virada de chave no ensino de matemática no ambiente escolar.

Guerra afirmou que não é uma tarefa fácil transpor os conhecimentos de neurociências para a escola, mas também destacou que se o professor tiver conhecimento nessa área, suas

intervenções podem vir a ser mais significativas.

Por fim, concluímos que o estudo das neurociências na formação *stricto sensu* de professores que ensinam matemática é muito válido e pode ser aplicado nas investigações realizadas na formação universitária e/ou fora dela, se constituindo também como uma estratégia para o dia a dia da atuação docente.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6022**: Informação e documentação: artigo em publicação periódica científica impressa: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: Informação e documentação: artigo em publicação periódica científica impressa: apresentação. Rio de Janeiro, 2023.

BIHRINGER, Katiúscia Raika Brandt; SCHILLER, Eduardo; CRISTOFOLINI, Debora; et al. Neurociência e educação na formação docente: um relato de experiência no ensino superior. **Revista Transmutare**, Curitiba, v. 9, e17643, p. 1-16, 2024.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 1, p. 99–120, jan. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/TgJbqssD83ytTNYxnPGBTcw/#>. Acesso em: 27 nov. 2024.

FILHO, Tamielson Jorge de Castro; MEIRELES, Juliane Conceição de; REBELO, Wilde Raniely Xavier. **Fazer e aprender matemática com o apoio do cérebro**: educação matemática e neurociência. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades, São Paulo, 2016. Disponível em: [https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5285\\_4199\\_ID.pdf](https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5285_4199_ID.pdf). Acesso em 30 nov. 2024.

GUERRA, Leonor Bezerra. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia. **Revista Interlocução**, v.4, n.4, p.3-12, publicação semestral, junho/2011.

LIBÂNEO, J. C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro? In: PIMENTA, Selma G.; GHEDIN, Evandro (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil** – gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

MEDEIROS, Marinalva Veras; CABRAL, Carmen Lúcia de Oliveira. Formação docente: da teoria à prática, em uma bordagem sócio-histórica. **Revista PUCSP**, 2006. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/3122>. Acesso em: 29 nov. 2024.

PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela; SILVA, Sandra Aparecida Fraga da (orgs.). **Formação de professores: teorias e pesquisas em Educação de Ciências e Matemática**. 1 ed. Curitiba: CRV, 2016.

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor, afirmar a posição docente. **Cadernos de Pesquisa**, v.47, n.166, p.1106-1133, out./dez. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/WYkPDBFzMzrvnbsbYjmvCbd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 nov. 2024.

SILVA, Fiderisa da; MORINO, Carlos Richard Ibañez. A importância das neurociências na formação de professores. **Momento - Diálogos Em Educação**, 21(1), 29, 2012. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/momento/article/view/2478>. Acesso em: 30 nov. 2024.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma Profesorado. *Revista de Currículo y Formación de Profesorado*. V.9, n.2, 2005. ISSN 1138-414X. Disponível em: <https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/1974>. Acesso em: 20 jan. 2025.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. 1. ed. Campinas: Papirus, 2015. 1 recurso online. ISBN 9788544901465.

