

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

Elisandra da Silva Alves ¹
Alessandra Silva de Souza ²
Rute Cristina Domingos da Palma ³

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

¹ Mestranda em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, elisandra.alves88@gmail.com;

² Doutoranda em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso- UFMT, ped.alessandrass@gmail.com;

³ Docente do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso- UFMT, 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, Tamilson 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. 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.

