

NEUROEDUCAÇÃO NAS PRÁTICAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

NEUROEDUCACIÓN EN LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Deisiene Gonçala Guedes de Matos

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM
goncalamatos@hotmail.com

Geraldo W. Rocha Fernandes

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM

RESUMO

Apresente pesquisa tem como objetivo analisar a contribuição da neuroeducação para a Educação Científica. A coleta de dados constituiu de um levantamento bibliográfico realizado em congressos, revistas, dissertações e teses. Os dados foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2006) e resultou em cinco categorias (Processo avaliativo da aprendizagem sob a perspectiva da Neuroeducação; Educação Inclusiva com ênfase na Neuroeducação; Estratégias/Recursos Didáticos para a promoção da Neuroeducação na sala de aula; Formação Docente impulsionada pela neuroeducação e o desenvolvimento de habilidades cognitivas estimulando o Ensino de Ciências) De acordo com a análise realizada ficou evidente a necessidade de mais pesquisas voltadas para a Neurociência e o Ensino de Ciências, a implementação de disciplinas de Neurociência nos cursos de formação de professores, e promover a discussão da Neurociência nas escolas, a fim de ampliar o conhecimento desta ciência.

Palavras-chave: Neuroeducação; Ensino de Ciências; Neuroeducação Científica; Neurociência e ensino de Ciências.

Eixo temático: 3- Formação docente em Ciências e Biologia.

Modalidade: Pesquisa Acadêmica.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo analizar el aporte de la neuroeducación a la Educación Científica. La recolección de datos consistió en un levantamiento bibliográfico realizado en congresos, revistas, disertaciones y tesis. Los datos fueron analizados mediante el Análisis Textual Discursivo de Moraes y Galiazzi (2006) y resultaron en cinco categorías (Proceso evaluativo del aprendizaje desde la perspectiva de la Neuroeducación; Educación Inclusiva con énfasis en la Neuroeducación; Estrategias/Recursos Didácticos para la promoción de la Neuroeducación; la Formación Docente impulsada por la neuroeducación y el desarrollo de habilidades cognitivas que estimulen la Enseñanza de las Ciencias) Según el análisis realizado, se evidenció la necesidad de realizar más investigaciones enfocadas en la Neurociencia y la Enseñanza de las Ciencias, la implementación de las asignaturas de Neurociencia en los cursos de formación docente, y promover la discusión de la Neurociencia en las escuelas, con el fin de ampliar el conocimiento de esta ciencia.

Palabras clave: Neuroeducación; Enseñanza de las Ciencias; Neuroeducación Científica; Neurociencia y Didáctica de las Ciencias.

Eje temático: 3- Formación del profesorado en Ciencias y Biología.

Modalidad: Investigación Académica.

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências possui uma diversidade de conceitos que possibilitam trabalhar a interdisciplinaridade e variar as formas de ensino (Nunes *et al.*, 2015), fazer com que os estudantes se apropriem dos diferentes símbolos e instrumentos utilizados para representar o discurso científico é uma das maiores dificuldades para o Ensino de Ciências (Bica *et al.*, 2018) que pode encontrar na Neurociência uma solução para tal problema (Silva, 2011).

A Neurociência é o estudo do cérebro e quando aliada à educação (Neuroeducação) (Zaro, 2010; Lima *et al.*, 2020) tem como objetivo explicar os comportamentos da aprendizagem

(Zaro, 2010). A Neuroeducação não propõe uma nova pedagogia, mas permite pensar estratégias que tem como evidência os estudos sobre o cérebro, fundamenta a prática pedagógica que já se realiza e sugere refletir sobre os planejamentos de ensino, métodos, técnicas didáticas, estrutura e matérias escolares (Guerra, 2011).

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo geral: *Analisar a contribuição da neuroeducação para a educação científica*. A partir do alcance do objetivo geral proposto, também buscamos alcançar os seguintes objetivos específicos:

1. Caracterizar nas principais revistas, anais de congressos, teses e dissertações, em Ensino de Ciências, o que se tem pesquisado sobre Neuroeducação, e,
2. Identificar os principais mecanismos/estratégias da Neuroeducação para o Ensino de Ciências.

METODOLOGIA

Este estudo utiliza da abordagem qualitativa (Lüdke, André, 2018). Trata-se de uma pesquisa bibliográfica (Gil, 2018), do tipo revisão sistemática da literatura, que analisou congressos, revistas, teses e dissertação no ensino de Ciências.

Foi realizado um levantamento bibliográfico em congressos (ENPEC, ENEQ, EPEF, SNEF e EREBIO), revistas (com classificação Qualis CAPES: A1 a A4 e B1 e B2), dissertações e teses sobre Ensino de Ciências resultando em 78 produções.

RESULTADOS

Processo avaliativo da aprendizagem sob a perspectiva da Neuroeducação

A Categoria “Processo avaliativo da aprendizagem sob a perspectiva da Neuroeducação” identificou apenas um artigo relacionado à Neurociência. Essa informação está presente na Tabela 1.

Tabela 1- Trabalho selecionado na subcategoria “Avaliação”

Nº	Artigo	Revista, Evento, Dissertação ou Tese
1	Bica, M. S. N.; ROEHRS, R. Discutindo avaliação para estudantes do Ensino Fundamental no Ensino de Ciências: uma estratégia didático-avaliativa baseada em Múltiplas Representações e Neurociência	Revista Investigações em Ensino de Ciências, v. 26, n. 1, pp. 27-52, 2021.

Fonte: Organizado pela autora (2024).

Embora esteja presente em todas as esferas educacionais, a avaliação ainda é tradicional o que reforça uma reflexão do professor à luz da Neurociência Educacional para de fato compreender se o aprendizado ocorreu de forma efetiva e com qualidade (Ramaciotti, 2021).

Educação Inclusiva com ênfase na neuroeducação

Na Categoria “Educação Inclusiva com ênfase na neuroeducação” apresenta um total de onze produções, distribuídos da seguinte forma: dois trabalhos relacionados a eventos, um artigo de revista, quatro teses e quatro dissertações (conforme Tabela 2).

Tabela 2- Trabalhos selecionados na subcategoria “Inclusão”

Nº	Artigo	Revista, Evento, Dissertação ou Tese
1	VIVEIROS, E. R. Mindware Semiótico-Comunicativo: Campos Conceituais no Ensino de Física para Deficientes Visuais utilizando uma Interface Cérebro-Computador.	Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual Paulista, 2013.
2	VIVEIROS, E. R.; CAMARGO, E. P. A pesquisa em Neurociência e suas implicações para o Ensino de Ciências: contribuições para o Ensino de Física em Deficientes Visuais.	VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VIII ENPEC 2011.
3	SANTOS, T. H. L.; VERASZTO, E. V. Neurociência cognitiva no processo de aprendizagem de alunos com deficiência visual: desenvolvimento de experimento com fluidos para o Ensino de Física.	XV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – XV EPEF, 2014.
4	BASTOS, A. R.; DANTAS, L. M.; TEIXEIRA, R. L. Tabela Periódica Acessível: da proposição do recurso à implementação no ensino de alunos com Deficiência Visual.	Revista Debates em Ensino de Química - REDEQUIM, v. 3, n. 2 ESP, p. 34-49, 2017
5	FERREIRA, R. S. C. Contribuições das Neurociências para a Formação Continuada de professores visando à inclusão de alunos com transtorno do espectro autista.	Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Ouro Preto, 2017.
6	CARDOSO, J. R. B. Resolução de problemas convencionais e não convencionais: uma análise das estratégias utilizadas por estudantes com prognóstico e diagnóstico de discalculia.	Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2019.
7	RIBEIRO, D. F. O ensino da Matemática para pessoas com Paralisia Cerebral: uma análise de ações pedagógicas na Educação Básica.	Tese (Doutorado e Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2020.
8	FERREIRA, H. da S. A Neuroeducação e a Teoria das Situações Didáticas: uma proposta de aproximação para atender à diversidade em sala de aula.	Tese (Doutorado em Educação em Ensino de Ciências e Matemática) - Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará 2020.

9	SILVA, F. C. Ensino e Aprendizagem de Matemática na Síndrome DE Williams-Beuren: uma abordagem a partir de pesquisas em Neurociência Cognitiva.	Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, 2020.
10	ALMEIDA, G. A. Estratégias para elaboração de avaliações adaptadas para alunos com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade: as contribuições da Neurociência à Educação Inclusiva.	Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Ouro Preto, 2021.
11	ZUQUETTO, S. da S. Produtos Educacionais na Área de Ensino: contribuições de um itinerário didático-pedagógico à luz da acessibilidade pedagógica.	Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Franciscana, 2021.

Fonte: Organizado pela autora (2024).

Segundo Ferreira *et al.* (2023, p. 9) “a inclusão escolar não acontece de forma isolada”, por isso o professor deve sempre estar à frente das pesquisas, “como as que instituem a correlação entre inclusão e neurociência e assim obter informações importantes e que possam somar ao processo de ensino e aprendizagem dos estudantes” (Ferreira *et al.*, 2023, p. 9).

Estratégias/Recursos didáticos para promoção da neuroeducação

A Categoria “Estratégias/Recursos didáticos para promoção da neuroeducação” apresenta 14 produções distribuídas em cinco congressos, quatro revistas, quatro dissertações e uma tese (conforme Tabela 3).

Tabela 3- Trabalhos selecionados na subcategoria “Estratégias/Recursos Didáticos”

Nº	Artigo	Revista, Evento, Dissertação ou Tese
1	GIANNELLA, T. R.; <i>et al.</i> , R. Pesquisa e desenvolvimento de um banco virtual de objetos de aprendizagem em neurociência	V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – V ENPEC, 2005.
2	CHAGAS, E. R. C.; CAMARGO, L. E.; BORGES, R. M. R. Bases Biológicas da Aprendizagem.	I Encontro Regional de Ensino de Biologia Regional- I EREBIO Regional Sul, 2005.
3	FEREIRA, C. P. As ferramentas do pensamento como estratégia de aprendizagem para o estímulo e desenvolvimento da criatividade com alunos do ensino técnico e tecnológico.	Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências), Universidade Federal do Rio Grande, 2015.
4	ARANHA, G. Webcomics, webtv e neurociências: desafios para a roteirização na divulgação de neurociências.	Revista Ciências & Cognição 2016; v. 2, n. 2, 287-300, 2016.
5	MEIRA MARTINS, L. A.; <i>et al.</i> , L. Efeito de uma atividade experimental sobre conceitos espontâneos que alunos de uma turma do Ensino Fundamental têm sobre cérebro.	XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, 2017.
6	CAVALCANTE, M. T. M. O ensino de matemática, a neurociência e os games: desafios e possibilidades.	Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) –

		Universidade Estadual da Paraíba, 2018.
7	BENEDETTI, T. R. A rotina de estudo de alunos do ensino médio a partir da realização de oficinas sobre estudo e aprendizagem	Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal do Acre, 2019.
8	OLIVEIRA, C. S. de.; TRINDADE, V. M. T. Jogos Digitais x Neurociências- Possibilidades e Práticas para a Aprendizagem Significativa no Ensino de Ciências	IX Encontro Regional de Ensino de Biologia Regional IX EREBIO, 2019.
9	SILVA, L. R. A. A aula com mediação tecnológica no centro de mídias de educação do Amazonas: constructos neuropedagógicos da aprendizagem em EAD.	Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM – IGAPÓ, v. 13 – n. 2, p. 66-77, 2019.
10	GUTIERRES, J. M. Popularização da Neurociência e Educação: a produção de um documentário e as representações do cérebro no imaginário escolar e universitário.	Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.
11	SILVA, K. S.; FONSECA, L. S.; CORREIRA, P. R. M. Abordagem neurocognitiva de processos atencionais envolvidos na aprendizagem mediada por mapas conceituais.	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia – RBECT, v. 13, n. 2, p. 247-268, 2020.
12	SANTOS, C. F. L. dos. Neuroeducação: utilizando uma metodologia ativa para o ensino sobre o funcionamento do cérebro.	Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde – Universidade Federal de Alagoas, 2021.
13	TRÓPIA, G. Leituras sobre Neurociências na mídia: considerações para o Ensino de Biologia.	VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia - ENEBIO, VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia Regional NE - VII EREBIO-NE E II SCEB, 2021.
14	TAVEIRA, G. M. D.; <i>et al.</i> Conhecer neuro: jogo didático como estratégia de divulgação da neurociência em escolas da cidade do Rio de Janeiro.	Revista de Educação, Ciências e Matemática v. 13, n. 2, e7178, 2023.

Fonte: Organizado pela autora (2024).

Das produções analisadas foram identificadas as seguintes estratégias e/ ou recursos didáticos: jogos, oficinas, documentário, mídias e história em quadrinhos para a web, mapas conceituais e mapas mentais.

A neurociência não indica qual a melhor estratégia a ser utilizada na sala de aula, ela propõe ao professor repensar sua prática e pensar qual a melhor forma de elaborar suas aulas com base nas necessidades de seus estudantes (Guerra, 2021) para isso o professor precisar conhecer bem seus alunos (Camilo, 2021).

Formação Docente com base na Neuroeducação impulsionada pela neuroeducação

Na Tabela 4, encontram-se 14 produções voltadas para o ensino de neurociência nos cursos de formação docente. Esses trabalhos incluem quatro congressos, três revistas, seis dissertações e uma tese.

Tabela 4- Trabalhos selecionados na subcategoria “Formação Docente”

Nº	Artigo	Revista, Evento, Dissertação ou Tese
1	FERNANDES, S. F. P. A Formação de Professores de Ciências Biológicas e a Educação Inclusiva: uma interface da formação inicial e continuada.	Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, 2012
2	PARANHOS, A. O. A neurociência como ferramenta para formação continuada de professores.	Dissertação (Mestrado e Ensino de Ciências) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, 2018.
3	SANTOS, V. O.; MAIA, C. O. A disciplina de Ciências Para o Ensino Fundamental aliar a prática à teoria, considerando os processos de aprendizagem segundo a Neurociência.	XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC, 2019.
4	BARTOSZECK, A. B.; BARTOSZECK, F. K. Qual A Perspectiva Do Professor Frente A Neurociência Aplicada À Educação.	XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC, 2019.
5	NORO, D. Diversidade sexual e de gênero na formação docente: a heteronormatividade diante das neurociências.	Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.
6	PESSOA, F. F. T. Formação continuada de professores nas perspectivas das neurociências e da educação inclusiva.	Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal de Ouro Preto, 2019.
7	SILVA, M. A. Neurociência, educação e a formação de professores: a percepção sobre origem e aceitação de neuromitos entre licenciandos em Ciências da Natureza.	Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2020.
8	QUEIROZ, I. R. Formação continuada de professores sob a perspectiva da aprendizagem significativa e tecnologias educacionais: análise de propostas de capacitação no contexto da Educação a Distância.	Dissertação (Mestrado em Neurociências) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, 2020.
9	MOURA-SILVA, M. G. O impacto da neurociência na identidade profissional do professor que ensina matemática.	Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática- RBECM, v. 3, n. 3, p. 827-842, esp, 2020.
10	CRESPI, L.; NORO, D.; NÓBILE, M. F. A alfabetização científica como possibilidade para desconstrução de neuromitos entre docentes.	XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC, 2021.
11	GOMES, L. L. Formação Continuada de Professores em Tempos de Pandemia: contribuições da neurociência para a educação.	Dissertação (Mestrado e Ensino de Ciências) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, 2021.
12	GOMES, L. L.; GUIMARÃES, M. H. U.; CRUZ, L. H. C. A Formação Continuada de Professores em Tempos da Pandemia do Covid-19: contribuições da neurociência aplicada à educação.	Formação Docente, v. 14, n. 30, p. 197-210, 2022.

13	MENESES, J. P. de Neurociência e formação docente: prevalência de mitos em licenciandos e professores no ensino de ciências. Um estudo de caso no Distrito Federal.	Formação Docente, v. 14, n. 30, p. 181-195, 2022.
14	ALBUQUERQUE, M. C. <i>et al.</i> Neurociência e Educação: Percepções dos professores monitores de um Clube de Ciências.	XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIV ENPEC, 2023.

Fonte: Organizado pela autora (2024).

Bedin (2016), Guimarães (2016), Giannella *et al.*, (2005), Gomes e Manrique (2015) reforçam a necessidade da reformulação curricular nos cursos de formação docente, aproximação entre pesquisadores, educadores e gestores “para discutir a ciência da aprendizagem e suas aplicações políticas e práticas; estimular e conduzir pesquisas sobre aprendizado e ensino; e promover experimentos em escolas e ambientes escolares para testar hipóteses pedagógicas” (Rede CpE, 2015, *apud* Amaral; Guerra, 2022, p. 48).

O desenvolvimento de habilidades cognitivas estimulando o Ensino de Ciências

Na Tabela 5, estão registradas 38 produções relacionadas à Categoria “O desenvolvimento de habilidades cognitivas estimulando o Ensino de Ciências”. Esses trabalhos incluem seis congressos, 12 revistas, 16 dissertações e quatro teses.

Dessa forma, as pesquisas foram divididas de acordo com suas abordagens, sendo elas: Mecanismos da Cognição, Programação Neurolinguística e Processos Mentais Sendo estas últimas relacionadas a Estratégias Metacognitivas.

Tabela 5- Trabalhos selecionados na subcategoria “Habilidade Cognitiva”

Nº	Artigo	Revista, Evento, Dissertação ou Tese
1	BROCKINGTON, G. Neurociência e Educação: investigando o papel da emoção na aquisição e uso do conhecimento científico.	Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo 2011.
2	SÃO LEÃO, E. OLIVEIRA, A. L.; SIQUEIRA-BATISTA, R. Uma abordagem sobre as contribuições da neurociência e da programação neurolinguística no processo de ensino-aprendizagem de física	XIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - XIII EPEF 2011.

3	MAIATO, A. M. Neurociências e aprendizagem: o papel da experimentação no ensino de Ciências.	Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande - FURG, 2013.
4	TEIXEIRA, K. R. Uma sequência didática elaborada à luz da teoria das inteligências múltiplas para o ensino de reações químicas: novas possibilidades para a aprendizagem	Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Ouro Preto, 2015.
5	FERNANDES, C. T. <i>et al.</i> Possibilidades de aprendizagem: reflexões sobre neurociência do aprendiz, motricidade e dificuldades de aprendizagem em cálculo em escolares entre sete e 12 anos.	Ciência & Educação (Bauru), v. 21, n. 2, p. 395-416, 2015.
6	GOMES, H. C.; MANRIQUE, A. L. A musicalização (ritmo-som-corporeidade) como intervenção neurocognitiva de habilidades matemáticas.	REnCiMa, Edição Especial: IV Encontro de Produção Discente, v. 6, n. 1, p. 75-83, 2015.
7	NUNES, S. L. A.; COUTINHO, F. A.; MORAES, G. S. P. Neurociências e educação em Ciências. Memória e Ensino.	X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, 2015.
8	BEDIN, E.; DEL PINHO, J. C. Tecnologias no ensino de Química: uma avaliação neurocientífica para os processos de ensino e aprendizagem.	Revista Debates em Ensino de Química - REDEQUIM, v. 2, n. 1, p. 31-40, 2016
9	BEDIN, E. Neurociência na Formação Docente: a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem em química.	XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química – XVIII ENEQ, 2016.
10	SUECKER, S. K. A motivação para aprender do nativo digital pela perspectiva de professores, alunos e da neurociência.	Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2016.
11	RIGHI, L. L.; XAVIER, G. F.; HADDAD, H. Análise das interações entre atenção e motivação de estudantes de biologia por meio de medidas de movimentos oculares e respostas de condutância da pele.	Revista da SBEnBio – n. 9 - 2016
12	NUNES, S. L. de A. Neurociências na escola: estudo sobre a persistência da memória semântica nos anos finais do Ensino Fundamental.	Dissertação (Mestrado em Neurociências) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.
13	OLIVEIRA, C. M. Contribuições da neurociência cognitiva para refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem em ciências: conhecendo e reconhecendo as potencialidades do cérebro.	Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, 2018.
14	CEMBRANEL, C. B neurociências: um saber importante para a efetiva construção do conhecimento matemático.	Dissertação (Mestrado em Ensino e Ciências e Matemática) - Universidade de Caxias do Sul, 2018.
15	SILVA, K. S. A neurociência cognitiva como base da aprendizagem de geometria molecular: um estudo sobre atributos do funcionamento cerebral relacionados à memória de longo prazo.	Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, 2018.
16	SANTOS, F. S. Programa neurocientífico para a aprendizagem significativa de genética.	Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.
17	MATOS, D. G. G.; FERNANDES, G. W. R. F.; COELHO, B. A. L. Implicações da neuroeducação para a educação científica a partir de uma oficina de paleontologia no	Experiências em Ensino de Ciências v. 14, n. 3, 2019.

	ensino Fundamental.	
18	MATOS, D. G. G.; FERNANDES, G. W. R. F.; COELHO, B. A. L. Contribuição da neuroeducação em uma oficina de paleontologia aplicada no Ensino Fundamental.	V Encontro Regional de Ensino de Biologia Regional - V EREBIO 4 e VII Simpósio de Ciências Biológicas do Sudeste Goiano, 2019.
19	RIBEIRO, A. A. <i>et al.</i> A prática da meditação mindfulness no Ensino Médio: uma ferramenta para a promoção da saúde e complementação acadêmico-formativa dos adolescentes.	Revista Prática Docente. v. 4, n. 2, p. 524-545, 2019.
20	SANTOS, M. P. Expectativas neurocognitivas da atenção em uma sequência de ensino para a habilitação do raciocínio axiomático durante a aprendizagem da demonstração da lei dos senos.	Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, 2019.
21	SILVA, M. G. M. Manifestações subjacentes da ansiedade Matemática no Sistema Nervoso Autônomo: uma análise da variabilidade da frequência cardíaca, desempenho Matemático e Função Executiva em crianças escolares.	Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, 2019.
22	SILVA, L. P. Um estudo da atenção seletiva na aprendizagem das funções trigonométricas: etiologias e tipologias de erros na perspectiva da Neurociência Cognitiva.	Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, 2019.
23	CRUZ, A. de J. Mecanismos atencionais esperados no processo de aprendizagem de alunos surdos em Matemática: uma investigação em livros didáticos do PNL D 2017.	Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, 2019.
24	SILVA, K. S.; COELHO, P. S.; SILVA, L. H. B.; FONSECA, L. S. Perspectiva neurocognitiva da ansiedade Química na educação básica e superior: o que precisamos saber?	Revista Amazônica de Ensino de Ciências - Areté, v. 13, n. 27, p. 1-13, 2020.
25	KRAUSE, K. G. Um modelo de desenvolvimento de habilidades cognitivas com jogos digitais.	Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias) - Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, 2020.
26	SOUZA, V. N. O uso do Role Playing Game (RPG) como estratégia para a Rememoração de conceitos de Química e Física em alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.	Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Química Instituto de Física, Universidade de Brasília, 2021.
27	SILVA, F. S.; FONSECA, L. S. Neurociência e Educação: estratégias multissensoriais para a aprendizagem de geometria molecular.	Investigações em Ensino de Ciências, v. 26, n. 1, p. 01-26, 2021.
28	FONSECA, L. S.; SILVA, K. S. Elementos neurocognitivos da atenção seletiva para a compreensão da transição escolar de noções Matemáticas.	Ciências & Cognição - v. 26, n.1, 10-25, 2021.
29	OLIVEIRA, C. M.; OLIVEIRA, A. L. As aproximações entre Neurociência Cognitiva e o Ensino de Ciências na organização de situações de aprendizagem.	XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XIII ENPEC 2021.
30	DOMINGUES, M. R. S. <i>et al.</i> Exercício físico e ansiedade matemática: perspectivas para educação Matemática a partir das Neurociências	Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática, v. 18, n. 40, p. 81-104. 2022.
31	ALVARENGA, K. B. <i>et al.</i> Investigação acerca das possíveis ações mentais desenvolvidas por estudantes do 1º ano do Ensino Médio no retorno às aulas presenciais.	Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática, v. 18, n. 41, p. 176-187, 2022.

32	MENEZES, T. C. Influências da neurociência cognitiva no ensino de Química: como os conhecimentos sobre atenção seletiva poderiam auxiliar na aprendizagem das funções orgânicas?	Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Sergipe, 2022.
33	NASCIMENTO, E. F. Atenção seletiva na aprendizagem da função seno com auxílio da realidade aumentada.	Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, 2023.
34	SANTANA, J. B. Atenção seletiva e teoria dos campos conceituais: articulação para a aprendizagem da noção de relações métricas no triângulo retângulo.	Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, 2023.
35	OLIVEIRA, G. S. Uma sequência didática para estimular o Mecanismo Atencional Top-Down em tarefas sobre as transformações trigonométricas que auxiliam no cálculo de limites.	Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, 2023.
36	CASTRO, R. E. A música no Ensino de Ciências: contribuições e perspectivas na educação.	Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2023.
37	SOUZA, E. J.; SILVA, A. A. C.; AMANTES, A. Interfaces entre Neurociência e Ensino: O emprego da Carga Cognitiva para Avaliação da Aprendizagem.	XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XIV ENPEC, 2023.
38	CASTRO, N. F. H. S.; GOMES, V. M. S. Contribuições da neurociência para o desenvolvimento das habilidades aritméticas na perspectiva da educação inclusiva.	Revista Amazônica de Ensino de Ciências - Areté, v. 15, n. 29, p. 36-54, 2021.

Fonte: Organizado pela autora (2024).

Simões e Nogaro (2016) julgam os mecanismos de cognição fundamentais para o processo de aprendizagem assim como a neuroplasticidade, a inteligência emocional e o sono. Segundo os autores tais saberes são pertinentes para o desenvolvimento da prática docente (Simões; Nogaro, 2016). Já a metacognição é importante para promover um monitoramento do estudante ao longo de sua aprendizagem tornando-o mais autônomo no seu processo de ensino de aprendizagem (Amaral; Guerra, 2021; Fonseca 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho proporcionou uma reflexão sobre a pesquisa em Neurociências e suas contribuições para o ensino de Ciências. Foi realizado um levantamento bibliográfico em congressos, revistas teses e dissertações sobre ensino de Ciências resultando 78 produções divididas em cinco categorias.

A partir das análises realizadas reforçamos que a neurociência não propõe uma receita pronta para o professor utilizar na sala de aula (Guerra, 2021), ela aponta reflexões sobre como está sendo realizada a prática docente, se os estudantes estão aprendendo e o que fazer para melhorar as estratégias já utilizadas, a necessidade de elaborar novas estratégias sempre colocando os educandos como protagonistas no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. L. N.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: Olhando para o futuro da aprendizagem.** Serviço Social da Indústria - SESI. Departamento Nacional, 2022.
- BICA, M. S. N.; MELO-CARPES, P. B.; ROEHRS, R. A. Neurociência e as Múltiplas Representações: Possíveis convergências para o Ensino de Ciências. **TEAR: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v. 7, n.2, p. 1-18, 2018.
- BEDIN, E. Neurociência na Formação Docente: a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem em Química. **Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química - XVIII ENEQ.** Florianópolis, SC, 2016.
- CAMILO, C. M. Neurociência e a aprendizagem no ensino de Ciências. **Research, Society and Development**, v. 10, n.6, p. 20510615721-20510615721, 2021.
- CONSENZA, R, M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação - Como o Cérebro Aprende.** 1ª ed. Porto Alegre, Artmed, 2011.
- FERREIRA, E. P. da S. *et al.* A Inclusão Escolar e Neurociência em face de suas contribuições a alunos da Educação Básica. **Revista Tópicos**, v. 1, n. 3, p. 1-12, 2023.
- GIANELLA, T. R.; STRUCHINER, M; RAMOS, V.; LENT, R. Pesquisa e desenvolvimento de um Banco Virtual de Objetos de Aprendizagem em Neurociência.

Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – V ENPEC. Bauru, SP, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª ed. São Paulo, Atlas, 2002.

GOMES, H. C.; MANRIQUE, A. L. A. A musicalização (ritmo-som-corporeidade) como intervenção neurocognitiva de habilidades matemáticas. **REnCiMa, Edição Especial: IV Encontro de Produção Discente**, v. 6, n. 1, p. 75-83, 2015.

GUERRA, L. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. **Revista Interlocução**, 2011, v. 4, n. 4.

GUERRA, L. B. A Emoção e suas relações com a cognição e aprendizagem. Congresso Brasileiro de Ciência da Mente, Cérebro e **Educação** - CBCMCE, Cuiabá, MT, 2021.

GUERRA, L. B. **Aproximação entre Neurociência e a Educação.** Curso Contribuições das Neurociências para o processo de aprendizagem - UFV em Formação, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2021. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=S8h3CkiwPq0>. Acesso em 03. ago. 2023.

GUIMARÃES, M. N. Divulgando as neurociências no Ensino Médio: nossa experiência no Colégio Pedro II – Campus Niterói-R.J. **Revista da SBEnBio** – Número 9 – 2016.

LIMA, K. R.; *et al.* Formação Continuada em neurociência: percepções de professores da educação básica. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 11, n. 3, p. 361-376, 2020.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** 2ª ed. Rio de Janeiro, E.P.U., 2018.

NUNES, S. L. A; COUTINHO. F. A; MORAES, G. S. P. Neurociências e educação em Ciências. Memória e Ensino. **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências - X ENPEC**, Águas de Lindóia, São Paulo, 2015.

RAMACCIOTTI, M. Ciência da mente, cérebro e educação: soluções inovadoras para promover vida. **Congresso Brasileiro de Ciência da Mente, Cérebro e Educação – CBCMCE**, Cuiabá, MT, 2021.

SIMÕES, E. M. S.; NOGARO, A. **Neurociência Cognitiva para Educadores: aprendizagem e prática docente no século XXI**. 1ª ed. Curitiba: CRV, 2016.

ZARO, M. A. Emergência da Neuroeducação: Hora e a vez da neurociência para agregar valor à pesquisa educacional. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 1, p. 199-210, 2010.