

## NEUROCIÊNCIA DO APRENDIZADO: CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISADORES BRASILEIROS E EVIDÊNCIAS RECENTES PARA A EDUCAÇÃO E A PRÁTICA ESTUDANTIL

**Neurociencia del aprendizaje y contribuciones de investigadores brasileños y evidencias recientes para la educación y la práctica estudiantil**

**Neuroscience of learning and contributions from Brazilian researchers and recent evidence for education and student practice**

Rayssa Andrade Santos Costa<sup>1</sup>, Raika Andrade Santos Costa<sup>2</sup>, Luciene Rodrigues Kattah<sup>3</sup>

1 Graduando em Medicina. Universidade Integrada do Sul da Bahia- UNESULBAHIA. E-mail: rayssa.costa.med@gmail.com

2 Graduando em Medicina. Faculdade Pitágoras de Medicina de Eunápolis. E-mail: raikaa100@gmail.com

3 Orientador. Doutora em ciências. Universidade Federal de Minas Gerais . E-mail: Lucienekattah@gmail.com

### Resumo

A aprendizagem constitui um processo contínuo e multifatorial que envolve mecanismos neurobiológicos relacionados à atenção, emoção, memória e plasticidade cerebral. Com base em contribuições de pesquisadores brasileiros como Roberto Lent, Suzana Herculano-Houzel e Leonor Bezerra Guerra, além de estudos contemporâneos entre 2010 e 2024, esta revisão discute como o cérebro aprende, os fatores que modulam esse processo e as implicações para docentes e estudantes. A análise evidencia que a integração entre neurociência e educação promove práticas pedagógicas mais eficazes e estratégias de estudo mais alinhadas ao funcionamento cerebral.

**Palavras-chave:** Neuroeducação. Plasticidade Sináptica. Aprendizagem. Motivação. Estudantes Universitários.

### Resumen

El aprendizaje es un proceso continuo y multifactorial que involucra mecanismos neurobiológicos relacionados con la atención, la emoción, la memoria y la plasticidad cerebral. Basándose en las contribuciones de investigadores brasileños como Roberto Lent, Suzana Herculano-Houzel y Leonor Bezerra Guerra, así como en estudios contemporáneos realizados entre 2010 y 2024, esta revisión analiza cómo aprende el cerebro, los factores que modulan este proceso y sus implicaciones para docentes y estudiantes. El análisis muestra que la integración entre la neurociencia y la educación promueve prácticas pedagógicas más efectivas y estrategias de estudio más alineadas con la función cerebral.

**Palabras-clave:** Neuroeducación. Plasticidad sináptica. Aprendizaje. Motivación. Estudiantes universitarios

**Abstract**

Learning is a continuous and multifactorial process involving neurobiological mechanisms related to attention, emotion, memory, and brain plasticity. Based on contributions from Brazilian researchers such as Roberto Lent, Suzana Herculano-Houzel, and Leonor Bezerra Guerra, as well as contemporary studies between 2010 and 2024, this review discusses how the brain learns, the factors that modulate this process, and the implications for teachers and students. The analysis shows that the integration between neuroscience and education promotes more effective pedagogical practices and study strategies more aligned with brain function.

**Keywords:** Neuroeducation. Synaptic Plasticity. Learning. Motivation. University Students

**INTRODUÇÃO**

A aprendizagem é um processo essencial da espécie humana, permitindo adaptação e desenvolvimento cognitivo. Roberto Lent (2010) descreve que aprender significa “modificar o cérebro”, uma vez que envolve mudanças estruturais e funcionais no sistema nervoso.

Pesquisadoras como Guerra (2011) e Herculano-Houzel (2012) destacam que fatores emocionais, ambientais e comportamentais influenciam profundamente o desempenho acadêmico. Assim, a neuroeducação, integrando neurociência e educação, fornece ferramentas para compreender como o cérebro aprende e como a prática pedagógica pode ser otimizada.

**METODOLOGIA**

Conforme Mattias- Pereira (2016, p. 83) a revisão de literatura permite a análise de publicações existentes, tornando possível a ampliação do conhecimento e o posicionamento sobre determinado tema. Vejamos:

A revisão de literatura diz respeito à fundamentação teórica que será adotada para tratar do tema e do problema da pesquisa. Por meio da análise da literatura publicada é possível traçar um quadro teórico e conceitual que dará sustentação ao desenvolvimento da pesquisa.

Além disso, Rother (2007) afirma que a revisão narrativa de literatura permite uma visão mais ampla e flexível de determinada temática. Nesse sentido, essa revisão reúne o trabalho de três grandes neurocientistas brasileiros: Roberto Lent, Suzana Herculano-Houzel e Leonor Bezerra Guerra e estudos contemporâneos entre 2010 e 2024 trazendo assim, contribuições para professores e estudantes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### FUNDAMENTOS NEUROBIOLÓGICOS DA APRENDIZAGEM

A plasticidade cerebral é o fundamento da aprendizagem. Lent (2003; 2010) explica que experiências modulam sinapses, fortalecendo ou enfraquecendo conexões. Kolb e Gibb (2014) reforçam que a estimulação cognitiva, motora e emocional reorganiza circuitos neurais. Pesquisas recentes (Cao et al., 2021) demonstram que sono adequado, atividade física e regulação emocional ampliam a plasticidade.

### AQUISIÇÃO, CONSOLIDAÇÃO E EVOCÇÃO DA MEMÓRIA

A aprendizagem depende de três etapas principais. Na aquisição, atenção e motivação são essenciais (Herculano-Houzel, 2012). O comportamento multitarefas compromete a codificação eficaz (Ophir et al., 2009)

A consolidação, que transforma memórias recentes em estáveis, depende da qualidade do sono (Walker & Stickgold, 2006; Diekelmann & Born, 2010). Estudos recentes (Schreiner & Rasch, 2021) reforçam que o sono reorganiza circuitos neurais, fortalecendo memórias. Emoções positivas também potencializam a consolidação (Pessoa, 2013).

A evocção, etapa de recuperação do conhecimento, é sensível ao estresse. Joëls et al. (2011) destacam que o estresse prejudica o hipocampo. Estratégias como prática de evocção e revisão distribuída aumentam retenção (Karpicke & Blunt, 2011; Ngo et al., 2022).

### FATORES QUE MODULAM O APRENDIZADO

Estilo de vida, saúde física e emocional influenciam diretamente o aprendizado. Privação de sono e estresse crônico comprometem funções cognitivas (Hillman et al., 2008). Zou et al. (2020) reforçam que sono insuficiente prejudica a memória. A motivação é outro componente essencial. Ryan e Deci (2000) afirmam que motivação intrínseca promove aprendizagem profunda. Dehaene (2020) demonstra que curiosidade e relevância social ativam circuitos dopaminérgicos.

O ambiente escolar também interfere. Lent (2010) explica que ambientes enriquecidos favorecem conexões sinápticas. Metodologias ativas e feedback formativo otimizam a aprendizagem (Tokuhama-Espinosa, 2021).

## IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA DOCENTE

A neuroeducação permite ao professor compreender processos como atenção, memória e emoção, elaborando intervenções mais eficazes. Práticas como repetição espaçada, valorização do erro, estímulo à autonomia e ambientes acolhedores favorecem o aprendizado.

A integração entre neurociência e pedagogia amplia o engajamento e fortalece a construção de conhecimento significativo.

## APLICAÇÕES PARA ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS

Estudantes apresentam frequentemente estresse elevado, desorganização nos estudos e hábitos inadequados (Oliveira et al., 2019; Houpy et al., 2017). Comportamentos como estudar apenas na véspera, multitarefas e ausência de pausas reduzem significativamente o desempenho. O conhecimento sobre neuroeducação permite a adoção de práticas mais eficientes, como sono adequado, prática distribuída, evocação ativa, atividade física regular e alimentação equilibrada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aprendizagem resulta da interação entre fatores biológicos, emocionais e sociais. Pesquisadores brasileiros demonstram que o cérebro é moldado por experiências e que práticas pedagógicas alinhadas à neurociência favorecem o desenvolvimento cognitivo.

Estudantes que conhecem os mecanismos da aprendizagem tornam-se mais autônomos e eficazes. Assim, a neuroeducação representa um caminho promissor para transformar práticas de ensino e estudo, promovendo aprendizagem mais significativa e duradoura.

## REFERÊNCIAS

BEZERRA GUERRA, L. **O Cérebro e a Aprendizagem**: Introdução à Neuroeducação. Rio de Janeiro: WAK Editora, 2011.

CAO, M. *et al.* Neural plasticity and learning: mechanisms and implications. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 22, p. 155–170, 2021.

CONSEZA, R.; GUERRA, L. **Neurociência e Educação**: Como o Cérebro Aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

DEHAENE, S. **Como Aprendemos**: Os Quatro Pilares da Aprendizagem. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

- DIEKELMANN, S.; BORN, J. The memory function of sleep. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 11, n. 2, p. 114–126, 2010.
- GUERRA, L. B. **Aproximação entre as Neurociências e a Educação**. UFV em Formação, 2021.
- GUERRA, L. B. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. **Revista Interlocução**, v. 4, p. 260–267, 2011.
- HERCULANO-HOUZEL, S. **O Cérebro Nosso de Cada Dia**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2012.
- HILLMAN, C. H.; ERICKSON, K. I.; KRAMER, A. F. Exercise effects on brain and cognition. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 9, n. 1, p. 58–65, 2008.
- HOUPY, J. C.; LEE, W. W.; WOODRUFF, J. N.; PINCAVAGE, A. T. Medical student resilience and stressful clinical events during clinical training. **Medical Education Online**, v. 22, n. 1, p. 1320187, 2017.
- IMMORDINO-YANG, M. H.; DAMASIO, A. We feel, therefore we learn. **Mind, Brain, and Education**, v. 1, n. 1, p. 3–10, 2007.
- JOËLS, M. *et al.* Learning under stress. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 15, n. 4, p. 152–160, 2011.
- KARPICKE, J. D.; BLUNT, J. R. Retrieval practice produces more learning than elaborative studying. **Science**, v. 331, n. 6018, p. 772–775, 2011.
- KOLB, B.; GIBB, R. Searching for principles of brain plasticity. **Cortex**, v. 58, p. 251–260, 2014.
- LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência**. São Paulo: Atheneu, 2003.
- LENT, R. **Cem bilhões de neurônios? Conceitos fundamentais de neurociência**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010.
- MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2016. *E-book*. p.1. ISBN 9788597008821. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597008821/>. Acesso em: 18 dez. 2025.
- NGO, H. V. V. *et al.* Memory retrieval practice and long-term retention. **Learning & Memory**, v. 29, p. 125–140, 2022.
- OPHIR, E.; NASS, C.; WAGNER, A. D. Cognitive control in media multitaskers. **PNAS**, v. 106, n. 37, p. 15583–15587, 2009.
- OLIVEIRA, F.; ARAÚJO, L. M. B. Saúde mental do estudante de medicina. **Brazilian Journal**

**of Development**, v. 5, n. 11, p. 21954–21971, 2019.

PESSOA, L. **The Cognitive-Emotional Brain**. Cambridge: MIT Press, 2013.

ROTHER, E. T. Systematic literature review X narrative review. **Acta paulista de enfermagem**, v. 20, p. v-vi, 2007.

RYAN, R. M.; Deci, E. L. Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. **Contemporary Educational Psychology**, v. 25, n. 1, p. 54–67, 2000.

SCHREINER, T.; RASCH, B. The beneficial role of sleep for learning and memory. **Nature Partner Journals: Science of Learning**, v. 6, p. 1–10, 2021.

TOKUHAMA-ESPINOSA, T. **The Five Pillars of the Mind, Brain, and Education Science**. New York: Teachers College Press, 2021.

WALKER, M. P.; STICKGOLD, R. Sleep, memory, and plasticity. **Annual Review of Psychology**, v. 57, p. 139–166, 2006

ZOU, F. *et al.* Sleep deprivation and memory impairment: A meta-analysis. **Sleep Medicine Reviews**, v. 53, p. 1–10, 2020.