

**Material elaborado por: Professora Formadora Maria Aparecida Cubilia**

## **Tema Gerador - Neurociência aplicada a Educação: A neuroeducação**

**Texto:** Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ministério da Educação (MEC)



A Neurociência é um campo de estudo multidisciplinar do conhecimento que busca investigar o funcionamento do sistema nervoso a fim de compreender as bases biológicas do comportamento. Interessa-se por questões que perpassam o desenvolvimento deste sistema nervoso, suas principais estruturas e a forma pela qual é possível relacionar tais aspectos com a expressão dos nossos comportamentos e emoções, nosso funcionamento cognitivo, tanto em condições normais quanto em condições patológicas.

- ***Considera-se, assim, que uma das últimas fronteiras no campo das Neurociências a serem superadas refere-se às investigações do cérebro, desde seus aspectos estruturais e funcionais até os processos que perpassam o funcionamento da mente humana.***



- ***Tudo isso nos leva, consequentemente, a uma melhor compreensão acerca da manifestação dos nossos comportamentos e, entre eles, o desenvolvimento das nossas aprendizagens, tornando possível ligar o que ocorre em níveis genéticos e biológicos com aquilo que fazemos, sentimos, pensamos ou***

***aprendemos. A denominada “genética do comportamento” apresenta-se como uma das revoluções da Neurociência moderna.***



Diferentes áreas do conhecimento contribuem para o campo da Neuroeducação, como a Psicologia, a Pedagogia, a Psicopedagogia, a Educação e a própria Neurociência.

Portanto, um dos principais objetivos a serem alcançados por esta área de estudo é o de proporcionar conhecimento e base científica aos educadores para que possam desenvolver métodos de ensino e aprendizagem, assim como estruturar planos pedagógicos e currículos mais eficientes e capazes de estimular as potencialidades dos indivíduos, sejam eles crianças, adolescentes ou adultos.

Isso inclui indivíduos com condições típicas e atípicas do desenvolvimento do cérebro.



- ***Neste sentido, a interface que se constrói entre a neurociência e a Educação oferece fundamentos para as práticas pedagógicas, incentivando investigações e proposições de estratégias de ensino-aprendizagem que possam ser mais eficientes de acordo com a maneira pela qual o nosso cérebro funciona e aprende.***
- ***Como aprendizagem, podemos entender todos os processos pelos quais competências, habilidades e conhecimentos, comportamentos e valores são adquiridos ou modificados como***

**resultado de estudo, experiência, formação, raciocínio e observação.**

- **Podemos considerar que o processo educacional perpassa aquilo que ocorre em nosso cérebro, mais especificamente, nos nossos neurônios, os quais representam o principal componente do SNC.**



- **São os processos e o funcionamento dos nossos neurônios que dão base para o aprendizado, a memória e as capacidades de raciocínio, resolução de problemas e tomada de decisão.**



- **Essa representa uma das descobertas mais fascinantes do campo das neurociências aplicadas aos diferentes contextos, como a educação.**
- **A última fronteira das ciências biológicas é compreender as bases biológicas da consciência e dos processos mentais como agir, aprender e lembrar (...) O passo mais desafiador é unificar os processos biológicos com o estudo o comportamento – ciências da mente – e a ciência neural, a ciência do cérebro (KANDEL, 2021, p.6)**

- *Isto nos leva a pensar que estamos diante de um momento importante de avanço dos conhecimentos sobre o cérebro humano que permite repensarmos práticas aplicadas à Educação.*
- *O avanço científico e tecnológico da área tem tornado possível estabelecer relações entre processos biológicos e a expressão dos nossos comportamentos, sendo capaz, inclusive, de explicar as origens dos transtornos neuropsiquiátricos e do seu desenvolvimento por meio de atividades intrínsecas ou de base genética, compreendendo sua interação com experiências e influências ambientais.*
- *Sabe-se que, para a Neurociência, o ambiente possui um papel importante para a estimulação e o desenvolvimento dos indivíduos.*
- *A interação das nossas bases genética e biológica, ou seja, aquilo que é programado e esperado para manifestarmos com base no nosso DNA, em combinação com estímulos ambientais e experiências ao longo da vida revela-se determinante para a nossa trajetória de desenvolvimento.*
- *A falha ou o não atendimento de necessidades básicas em períodos iniciais do desenvolvimento, como por exemplo afeto, carinho, segurança e estabilidade, pode reprogramar o curso e os processos de formação do nosso cérebro (alterando estruturas e seu funcionamento) e conduzir a prejuízos psicológicos e cognitivos significativos.*
- *Evidências já indicam que exposição a experiências adversas e estressoras na infância e, também, na adolescência estão associadas a baixos níveis de inteligência (avaliado através de testes de QI), problemas escolares de aprendizagem e desempenho, além de aumentarem o risco de manifestação de distúrbios emocionais e comportamentais.*
- *Dentro de uma perspectiva da Neuroeducação, podemos considerar que os Educadores, formam um dos pilares ambientais mais importantes para o desenvolvimento humano.*
- *Isto faz com que se apresente uma crescente demanda de integração do conhecimento a fim de planejar estratégias pedagógicas que possam estar alinhadas com as experiências e a trajetória de vida dos indivíduos ao longo do seu processo de formação e desenvolvimento.*



- ***Possuímos um papel central para este cérebro em desenvolvimento, especialmente durante os primeiros anos de vida. Para que isso ocorra, precisamos pensar que as nossas práticas do futuro devem ser capazes de construir estratégias que se alinhem ao funcionamento do cérebro na busca de melhores resultados.***



No entanto, vocês devem estar se perguntando:

- ***Como é possível que nossas aprendizagens tenham como base o funcionamento dos nossos neurônios?***
- ***Será que é possível que nossas memórias estejam armazenadas em padrões de atividade neuronal?***
- ***O que faz com que crianças e adolescentes tenham diferenças em relação à facilidade com que aprendem certos conteúdos em comparação com outros, para os quais apresentam maiores dificuldades?***
- ***Quais seriam as estratégias de aprendizagem adequadas a fim de facilitar os processos de ensino e aprendizagem, considerando-se o funcionamento do cérebro?***
- ***Qual é a influência de fatores psicossociais e parentais em tais processos, para além da atuação do educador?***



- ***Assim, espera-se que tais respostas possam ser, ao menos em parte, respondidas ao longo de leituras, e formações. Ainda que se saiba, hoje, que nem mesmo a Neurociência é capaz de oferecer todas as respostas.***
- ***Muitos questionamentos acerca do funcionamento do cérebro humano ainda precisam ser respondidos.***
- ***Isso demanda um maior número de pesquisas nas diferentes áreas de estudo do cérebro, assim como na própria educação.***

O papel do educador em levantar questionamentos e elucidar demandas e problemas práticos de sala de aula, a partir de suas observações empíricas no campo, torna-se essencial para o desenvolvimento das pesquisas que buscam melhor compreender como nossos cérebros se organizam e respondem aos estímulos e desafios apresentados, contribuindo na construção das nossas aprendizagens.

Para iniciarmos nossa reflexão sobre a importância de conhecermos mais sobre a relação entre neurociência e Educação, sugerimos que você assista ao vídeo. O primeiro deles da neuroeducadora belga Veerle Ponnet apresenta e traz algumas considerações a respeito de como o conhecimento básico da Neurociência aplicada à Educação deve fazer parte de todas as etapas do desenvolvimento escolar e educacional.



***A própria Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) sugere que possam ser trabalhados na educação aspectos cognitivos, emocionais e sociais. Aliás, muito se fala hoje no desenvolvimento das capacidades socioemocionais das crianças e adolescentes. Fazer com que a educação contribua para além da aquisição de conhecimentos a partir das disciplinas básicas passa a ser uma das missões de professores e educadores. Formar jovens cidadãos com habilidades sociais, inteligência emocional, pensamento criativo, educação financeira, capacidade de raciocínio, resolução de problemas e tomada de decisão passa a ser um dos grandes desafios da educação na contemporaneidade.***

## REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, S. L. Trajectories of brain development: point of vulnerability or window of opportunity? **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, Estados Unidos da América, v. 27, n. 1-2, p. 3-18, jan./mar. 2003.
- ANDERSEN, S. L.; TEICHER, M. H. Delayed effects of early stress on hippocampal development. **Neuropsychopharmacology**, Brentwood, Tennessee, Estados Unidos da América, v. 29, n. 11, p. 1988-1993, nov. 2004.
- ARMSTRONG, T. **As melhores escolas**: a prática educacional orientada pelo desenvolvimento humano. Tradução de Vinícius Duarte Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2008. ISBN 978-85-363-1325-2.
- BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. **Neurociências**: Desvendando o Sistema Nervoso. Porto Alegre: Artmed, 2017. ISBN 978-8582714331.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- DE BELLIS, M. D. *et al.* A.E. Bennett Research Award. Developmental traumatology Part I: Biological Stress Systems. **Biological Psychiatry**, Brentwood, Tennessee, Estados Unidos da América, v. 45, n. 10, p. 1259-1270, 15 maio 1999.
- DE BELLIS, M. D. *et al.* A.E. Bennett Research Award. Developmental traumatology Part II: Brain Development. **Biological Psychiatry**, Brentwood, Tennessee, Estados Unidos da América, 45, n. 10, p. 1271-1284, 15 maio 1999.
- COUGLE, J. R. *et al.* Examining the unique relationships between anxiety disorders and childhood physical and sexual abuse in the National Comorbidity Survey-Replication. **Psychiatry Research**, [S.l.], v. 177, n. 1-2, p. 150-155, 15 maio 2010.
- COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- GRASSI-OLIVEIRA, R.; ASHY, M.; STEIN, L. M. Psychobiology of childhood maltreatment: effects of allostatic load? **Brazilian Journal of Psychiatry**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 60-68, mar. 2008.
- FERREIRA, J. M. Interações sociais significativas: gentileza gera gentileza. **Ciências e Cognição**, 23 nov. 2021.
- KANDEL, E. R. *et al.* **Principles of Neural Science**. 6. ed. Nova Iorque: McGraw Hill Education, 2021.
- KLUWE-SCHIAVON, B.; VIOLA, T. W.; GRASSI-OLIVEIRA, R. Modelos teóricos sobre construto único ou múltiplos processos das funções executivas. **Neuropsicologia Latinoamericana**, [S.l.], v. 4, n. 2, p. 29-34, 2012.

KLUWE-SCHIAVON, B. *et al.* Balancing Automatic-Controlled Behaviors and Emotional-Salience States: A Dynamic Executive Functioning Hypothesis. **Frontiers in psychology**, [S.l.], p. 1-12, 2017.

LENT, R. **Neurociência da mente e do comportamento**. São Paulo: Guanabara Koogan, 2008. ISBN: 9788527713795.

LUPIEN, S. J. *et al.* Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. **Nature Reviews Neuroscience**, Londres, v. 10, n. 6, p. 434-445, jun. 2009.

MCCORMICK, C. M.; GREEN, M. R.; SIMONE, J. J. Translational relevance of rodent models of hypothalamic-pituitary-adrenal function and stressors in adolescence. **Neurobiology of Stress**, Nova Iorque, v. 6, p. 31-43, fev. 2017.

MCCORMICK, C. M.; MATHEWS, I. Z. Adolescent development, hypothalamic-pituitary-adrenal function, and programming of adult learning and memory. **Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry**, [S.l.], v. 34, n. 5, p. 756-765, 2009.

MENDOZA, L. R. M.; MOYA MARTÍNEZ, M. E.; SUAREZ, A. M. S. The brain as a fundamental axis in learning process. **International research journal of Engineering, IT & Scientific Research**, Londres, v. 5, n. 4, p. 38-45, 31 jul. 2019.

NANNI, V.; UHER, R.; DANESE, A. Childhood maltreatment predicts unfavorable course of illness and treatment outcome in depression: a meta-analysis. **American Journal of Psychiatry**, Washington, v. 169, n. 2, p. 141-151, fev. 2012.

PINKER, S. **Como a mente funciona**. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

PURVES, D. *et al.* **Neurociências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SALLET, P. C. Prêmio Nobel: dinamite, neurociências e outras ironias. **Revista de Psiquiatria Clínica**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 38-40, 2009.

SCHALINSKI, I. *et al.* Type and timing of adverse childhood experiences differentially affect severity of PTSD, dissociative and depressive symptoms in adult inpatients. **BMC Psychiatry**, Reino Unido, v. 16, ago. 2016.

TAPIA, A. A. F. *et al.* Las neurociencias: una visión de su aplicación en la educación. **Órbita Pedagógica**, São Paulo, v. 4, n. 1, jan./abr. 2017.

TEICHER, M. H.; SAMSON, J. A. Childhood maltreatment and psychopathology: A case for ecophenotypic variants as clinically and neurobiologically distinct subtypes. **American Journal of Psychiatry**, Washington, v. 170, n. 10, p. 1114-1133, out. 2013.

TEICHER, M. H. *et al.* The effects of childhood maltreatment on brain structure, function and connectivity. **Nature Reviews Neuroscience**, Londres, v. 17, n. 10, p. 652-666, 19 set. 2016.

UEHARA, E.; CHARCHAT-FICHMAN, H.; LANDEIRA-FERNANDEZ, J. Funções executivas: um retrato integrativo dos principais modelos e teorias desse conceito. **Neuropsicologia Latinoamericana**, v. 5, n. 3, p. 25-37, 2013.

VAN DER HORST, F. C.; VAN DER VEER, R. Loneliness in infancy: Harry Harlow, John Bowlby and issues of separation. **Integrative Psychological and Behavioral Science**, Nova Iorque, v. 42, n. 4, p. 325-335, dez. 2008.

VAN DER KOOIJ, M. A. *et al.* The effects of stress during early postnatal periods on behavior and hippocampal neuroplasticity markers in adult male mice. **Neuroscience**, [S.l.], v. 311, p. 508-518, 17 dez. 2015.

VANTIEGHEM, M. R.; TOTTENHAM, N. Neurobiological Programming of Early Life Stress: Functional Development of Amygdala-Prefrontal Circuitry and Vulnerability for Stress-Related Psychopathology. **Current Topics in Behavioral Neurosciences**, Alemanha, v. 38, p. 117-136, 2018.

## ***Sugestão de livros***

### **1. Neurociência e educação: Como o cérebro aprende**

[Ramon M. Cosenza](#) (Autor), [Leonor B. Guerra](#) (Autor)

- O cérebro é responsável pela forma como processamos as informações, armazenamos o conhecimento e selecionamos nosso comportamento, dessa forma compreender seu funcionamento, seu potencial e as melhores estratégias de favorecer seu pleno desenvolvimento é foco principal de estudo e trabalho tanto dos profissionais da saúde mental como da educação.

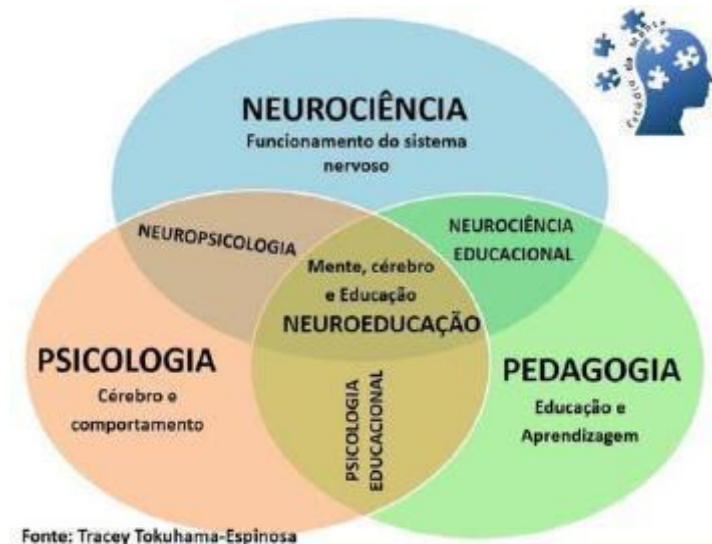
### **2. Neurociência e Transtornos de Aprendizagem - As Múltiplas Eficiências Para uma Educação Inclusiva**

[Marta Pires Relvas](#) (Autor)

- Este livro pode ser indicado a profissionais da educação, pais e todos os responsáveis pelo processo de educar pessoas, conhecendo as dimensões que o humano possui em aprendizado. A obra pretende mostrar como a Neurociência pode ser aplicada em sala de aula, pelo funcionamento dos estímulos cerebrais, com o objetivo de criar vínculos e conquistas solidárias no cotidiano, por meio da observação, interação e acolhida a todos que aprendem.

## Sugestão de questões Reflexivas

1.



*Como Você Professor (a) entende que avanços da Neurociência Cognitiva têm contribuído para a compreensão dos processos de aprendizagem e reforçado a necessidade de aproximação entre a área educacional e pesquisas sistematizadas, especialmente no que se refere à relação ensino-aprendizagem?*

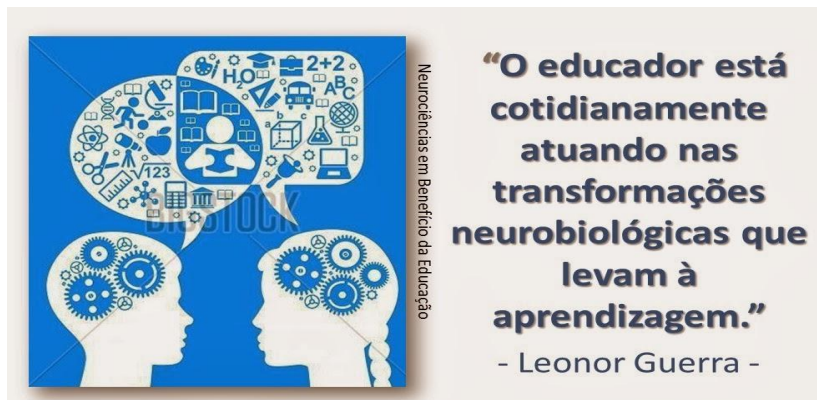
2. Comente a imagem abaixo:

*[...]sempre ocorre aprendizagem, no entanto ela só “cria raízes” no momento em que se transforma numa memória.*



Neurociências em Benefício da Educação

3. Você concorda com a afirmativa abaixo. Comente:



**“O educador está cotidianamente atuando nas transformações neurobiológicas que levam à aprendizagem.”**

- Leonor Guerra -

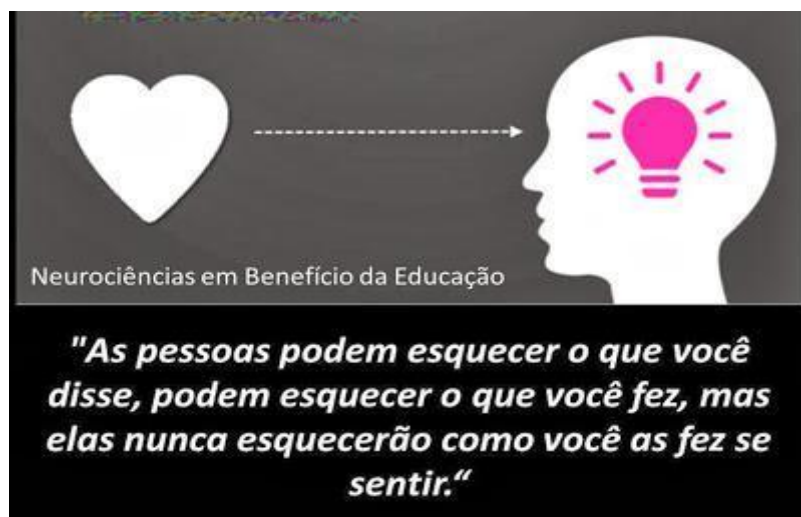
**4. Comente a afirmativa abaixo:**



**5. Comente a afirmativa abaixo:**



**6. . Você concorda com a afirmativa abaixo? Comente.**



**7. Professor (a) comente a importância de se estimular a curiosidade de seus alunos no dia-a-dia em sala de aula.**

