

## A IMPORTÂNCIA DA NEUROMODULAÇÃO NOS TRANSTORNOS DE NEURODESENVOLVIMENTO

### THE IMPORTANCE OF NEUROMODULATION IN NEURODEVELOPMENTAL DISORDERS

 <https://doi.org/10.63330/armv1n2-005>

Submetido em: 23/04/2025 e Publicado em: 24/04/2025

**Cristiane Teixeira Feital Martins**

Mestrado

Estácio

E-mail: [crisfeital@yahoo.com.br](mailto:crisfeital@yahoo.com.br)

ORCID: 0009-0006-0113-9452

#### RESUMO

A neuromodulação tem se destacado como uma intervenção promissora na abordagem dos transtornos do neurodesenvolvimento técnicas como o neurofeedback e a estimulação transcraniana por corrente contínua (TDCS) e a fotobiomodulação vêm sendo utilizadas com o objetivo de promover regulação funcional cerebral e atenuar sintomas comportamentais e cognitivos. Este artigo discute os fundamentos neurobiológicos dessas técnicas revisa evidências científicas recentes e apresenta considerações clínicas a partir da experiência prática com pacientes.

Os transtornos do neurodesenvolvimento como o transtorno do espectro autista (TEA), o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e os transtornos da linguagem envolvem alterações funcionais e estruturais no sistema nervoso central impactando significativamente o comportamento, a cognição e a aprendizagem frente às limitações de algumas abordagens tradicionais. A neuromodulação surge como uma alternativa terapêutica complementar e não invasiva.

**Palavras-chave:** Neuromodulação e transtornos de neurodesenvolvimento.

#### ABSTRACT

Neuromodulation has emerged as a promising intervention in the treatment of neurodevelopmental disorders. Techniques such as neurofeedback, transcranial direct current stimulation (tDCS) and photobiomodulation have been used to promote functional brain regulation and attenuate behavioral and cognitive symptoms. This article discusses the neurobiological foundations of these techniques, reviews recent scientific evidence and presents clinical considerations based on practical experience with patients. Neurodevelopmental disorders such as autism spectrum disorder (ASD), attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and language disorders involve functional and structural alterations in the central nervous system, significantly impacting behavior, cognition and learning in the face of the limitations of some traditional approaches. Neuromodulation has emerged as a complementary and non-invasive therapeutic alternative.

**Keywords:** Neuromodulation and neurodevelopmental disorders.



## **1 INTRODUÇÃO**

### **1.1 A NEUROMODULAÇÃO COMO ESTRATÉGIA TERAPÊUTICA NOS TRANSTORNOS DO NEURODESENVOLVIMENTO: EVIDÊNCIAS E AVANÇOS CLÍNICOS**

#### **1.1.1 Neurofeedback (EEG biofeedback)**

O neurofeedback permite o treinamento autorregulatório das atividades elétricas cerebrais. Estudos mostram melhora na atenção, redução de comportamentos repetitivos no autismo e aumento da autorregulação emocional (Arns et al.,2009; Coben& Myuers,2010).

#### **1.1.2 Estimulação transcraniana por corrente contínua (TDCS)**

A TDCS utiliza uma corrente elétrica de baixa intensidade para modular a excitabilidade cortical. Ensaio clínico apontam benefícios no funcionamento executivo comportamento social e aprendizagem (Fregni et al.,2020; Soff et al.,2017).

#### **1.1.3 Fotobiomodulação cerebral**

Com base no uso de luz infravermelha próxima a fotobiomodulação promove efeitos bioquímicos nas mitocôndrias, favorecendo neuroplasticidade e reduzindo neuroinflamação. Pesquisas iniciais indicam potencial em quadros de TEA e TDAH (Hamblin, 2016; Naeser et al., 2014).

#### **1.1.4 Evidências clínicas e aplicabilidade terapêutica**

A integração dessas técnicas no contexto terapêutico tem mostrado resultados promissores na prática clínica como: o aumento do foco atencional, diminuição de crises de autorregulação, melhora na linguagem funcional e no comportamento adaptativo. A resposta tende a ser mais expressiva quando associada a outras abordagens neuropsicopedagógicas e terapias personalizadas.

## **2 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A neuromodulação representa uma Fronteira terapêutica em expansão para os transtornos do neurodesenvolvimento. Apesar da necessidade de estudos longitudinais e maior padronização de protocolos, os achados atuais sustentam sua eficácia como ferramenta complementar, segura e cientificamente fundamentada. Profissionais da saúde e educação devem ser encorajados a conhecer e aplicar essas intervenções de forma ética e embasada.



## REFERÊNCIAS

- Arns, M., et al. (2009).  
Eficácia of neurofeedback tratamento in ADHD: the effects on inattention, impulsivity and hyperactivity.
- Coben, R., & Myers, T.E. (2010).  
The relative efficacy of connectivity guided and symptom-based EEG biofeedback for autistic disorders.
- Fregni, F., et al. (2020).  
Transcranial direct current stimulation in neurodevelopmental disorders.
- Hamblin, M. R. (2016).  
Shining light on the head: Photobiomodulation for brain disorders.
- Naeser, M.A., et al. (2014).  
Transcranial, red/near-infrared light-emitting diode therapy to improve cognition in chronic traumatic brain injury.
- Soff, C., et al. (2017).  
Transcranial direct current stimulation improves clinical symptoms in adolescents with ADHD.