

Digital Object Identifier (DOI): 10.38087/2595.8801.37

# NEUROPLASTICIDADE: UMA ANÁLISE DA NEUROCIÊNCIA

Bruna Araújo Caimar <sup>1</sup>

Mestrado em Saúde Coletiva com ênfase em Neurociências.

Gabriel César Dias Lopes <sup>2</sup>

Orientador

## RESUMO

O estudo do sistema nervoso tem relação com comportamento, emoções e memória e está relacionado diretamente aos estímulos que o homem tem, seja do organismo ou do meio externo. De acordo com alguns estudos, existem neurônios que crescem por toda a vida fenômeno que leva o nome de neogênese ou neuroplasticidade, podendo estes migrar pra áreas afetadas por doenças neurodegenerativas por exemplo. O objetivo deste artigo é compreender a partir da neurofisiologia a capacidade do sistema nervoso de adaptação e de readaptação frente aos estímulos. Para a realização do estudo foi utilizado pesquisas de revisão de literatura entre os anos de 2009 a 2019, nas bases de dados Scielo, Lilacs, Google Scholar, PubMed, Medline, sendo discutido temas pertinentes ao assunto. Foram utilizadas palavras chave em português e inglês sendo elas: Neuronios; Plasticidade Neural; Sinapses; Neuroplasticidade e Neurons; Neural Plasticity; Synapses; Neuroplasticity.

Palavras-chaves: Neuronios; Plasticidade Neural; Sinapses; Neuroplasticidade.

---

1 Fisioterapeuta – Logos University International - UNILOGOS. E-mail: [brunacaimar@gmail.com](mailto:brunacaimar@gmail.com)

2 President UNILOGOS – E-mail: [president@unilogos.education](mailto:president@unilogos.education)

# NEUROPLASTICITY: AN ANALYSIS OF NEUROSCIENCE

## ABSTRACT

The study of the nervous system is related to behavior, emotions and memory and is directly related to the stimuli that man has, whether of the organism or the external environment. According to some studies, there are neurons that grow throughout life, a phenomenon that bears the name of neogenesis or neuroplasticity, which may migrate to areas affected by neurodegenerative diseases, for example. The aim of this article is to understand, from neurophysiology, the nervous system's ability to adapt and readapt to stimuli. To carry out the study, literature review surveys were used between the years 2009 to 2019, in the databases Scielo, Lilacs, Google Scholar, PubMed, Medline, with topics relevant to the subject being discussed. Keywords in Portuguese and English were used, namely: Neurons; Neural Plasticity; Synapses; Neuroplasticity and Neurons; Neural Plasticity; Synapses; Neuroplasticity.

**Keywords:** Neurons; Neural Plasticity; Synapses; Neuroplasticity

## 1 INTRODUÇÃO

O Sistema Nervoso Central está é responsável por receber informações e transmiti-las para todo o organismo, assim como está ligado a atividades extremamente complexas relacionadas á parte emocional e intelectual e todo o meio externo. O Sistema Nervoso Central também nos mostra grande variação de células dos sistemas do corpo humano (GOMES *et al.*, 2013). Segundo Kandel *et al.*, 2012 ação do sistema nervoso depende de como tem sido a ação das células que fazem parte do sistema, como neurônios e células da glia.

O sistema nervoso central é um dos sistemas do corpo de maior complexidade e variedade celular, estando associado assim além de inúmeras atividades, comportamentos, sentimentos e aprendizagens, também a disfunções e a doenças neurogeregativas diversas, que afetam diretamente a vida do indivíduo afetado.

Os neurônios são células especializadas que possuem a capacidade de estabelecer conexões entre si e com as demais células do corpo essas conexões têm início através de estimulações que vem do organismo ou externamente (KANDEL *et al.*, 2012). Segundo Roque, 2016, as células da glia correspondem a um grupo de células nervosas que participam de processos neuronais aos quais proporcionam suporte e nutrição aos neurônios. Elas também são conhecidas como neurógliá ou

gliócitos. As células da glia se diferenciam e macroglia e micróglia, onde a macroglia é composta de astrócitos, oligodendrocitos e células de schwann, sua função tem como fator principal mielinização dos axônios, produção de liquor, fator de crescimento para os neurônios. A micróglia compõe-se de macrófagos o qual tem por função principal fagocitose e proteção neuronal.

Quando há estímulos advindos do organismo ou externo para o sistema nervoso, são gerados impulsos elétricos e liberadas substâncias químicas ou neurotransmissores na fenda sináptica havendo assim conexão entre o neurônio que secretou o neurotransmissor e o que o recebeu, chamando de potenciais pré e pós sináptico (MAY, 2011).

Os estímulos provenientes de ambientes externos ou até mesmo do organismo emitem sinais para o sistema nervoso que por sua vez áreas do cérebro envolvidas nas funções cognitivas são ativadas e estimuladas, aumentando a transmissão neural e solidificando a conexões entre os neurônios, pois a inercia e falta de estímulos acaba que enfraquecendo o elo entre os neurônios e estagnando, já com os estímulos a liberação química na fenda sináptica é maior e maior será também o crescimento da rede neuronal.

De acordo com Da Silva, 2009, alguns estudos que vieram sendo feitos puderam comprovar o nascimento de novos neurônios nas áreas cerebrais chamadas bulbo olfatório e o hipocampo. Estes novos neurônios depois de formados, fazem a migração para regiões afetadas do cérebro e que houve destruição neuronal e falta de oxigênio. Grande parte destes neurônios morrem na travessia, porém existem alguns que estabelecem conexões com outros, essa capacidade é chamada de plasticidade cerebral, onde o cérebro vem a se adaptar a mudanças em sua organização.

O objetivo deste artigo é compreender a partir da neurofisiologia a capacidade do sistema nervoso de adaptação e de readaptação frente aos estímulos, afinal saber que existe um mecanismo que não só permite a migração de novos neurônios pra regiões deficitárias, mas que com estímulos certos podem promover a melhora da qualidade de vida, torna os estudos cada vez mais animador e desafiador. O presente estudo tem caráter qualitativo, a análise qualitativa segundo Bardin, 2011, tem por definição a fundamentação em análises qualitativas e a dispensação de conteúdos quantitativos a análises estatísticas, assim, para a realização do estudo foi utilizado pesquisas de revisão de literatura entre os anos de 2009 a 2019, nas bases de dados

Scielo, Lilacs, Google Scholar, PubMed, Medline, sendo discutido temas pertinente ao assunto. Foram utilizadas palavras chave em português e inglês sendo elas: Neurônios; Plasticidade Neural; Sinapses; Neuroplasticidade e Neurons; Neural Plasticity; Synapses; Neuroplasticity.

## **2 SISTEMA NERVOSO CENTRAL**

Existem diversos estudos que buscam compreender a capacidade do sistema nervoso e procuram explicar essa capacidade da neuroplasticidade de readaptação de acordo com determinados estímulos, assim, será discutido a seguir teorias sobre o sistema nervoso, sobre suas estruturas assim como sobre a neuroplasticidade em si, com a finalidade de compreender melhor este mecanismo e como o sistema nervoso se comporta frente aos estímulos e como é realizada esta migração de neurônios para meios deficitários e realizado então este suprimento neuronal.

### **2.1 NEUROFISIOLOGIA**

No cérebro as células da glia São tão numerosas quanto a quantidade de neurônios, tendo elas três tipos, os astrocitos, oligodendrocitos e a micróglia. Existem células da glia achadas no o sistema nervoso periférico chamadas células de schwann (KETTENMANN e VERKHRATSKY, 2016).

Segundo Sanchez Junior, 2018, contamos com inúmeros neurônios em nosso cérebro, realizando também inúmeras sinapses a todo momento, sendo esta comunicação baseada em impulsos elétricos e também em estímulos químicos. Os estímulos químicos estão associados à aprendizagem, assim os neurônios são células que com os estímulos corretos podem se modificarem.

As células da glia tem algumas funções específicas dentro do sistema nervoso, além de dar sustento aos neurônios e mantê-los em seus devidos lugares, também tem a função de destruir organismos capazes de causar danos e remover neurônios mortos (ROQUE *et al.*, 2016). As células da glia se dividem em micróglia que tem papel fundamental na reparação do sistema nervoso, além de estar envolvida também no processo de imunidade do sistema e remoção de neurônios mortos. A macroglia se divide em astrocitos, que são células que tem por sua função fornecer nutrientes para os neurônios, manter a homeostase do cérebro e fornecer a defesa do cérebro,

os oligodendrocitos e células de Schwann participam na formação da bainha de mielina que por sua vez tem a função de isolante dos segmentos dos axônios, assim proporcionando mais rapidez nos impulsos elétricos das sinapses (GOMES *et al.*, 2013; KETTENMANN e VERKHRATSKY, 2016; HANANI, 2010).

## 2.2 PLASTICIDADE SINÁPTICA

Quando uma área do cérebro é danificada, células de outras áreas, que são especializadas em outras funções podem sofrer reajustes para assumir o papel daquela área deficitária, essa função é chamada de plasticidade sináptica.

Algumas respostas que o cérebro proporciona frente aos estímulos adequados, podendo ou não se modificar, readaptar ou sofrer ajustes é denominada Plasticidade Sináptica. O Sistema Nervoso adquire conhecimento e informação de acordo com o que ele está sujeito a vivenciar e às experiências vividas (OLIVA *et al.*, 2009).

O Sistema Nervoso Central possui esta capacidade de responder aos estímulos proporcionando modificações e readaptações durante toda a vida, estas modificações é também conhecida como neurogenese ou neuroplasticidade. A Neuroplasticidade não é uma exclusividade de casos patológicos, ela também ocorre por toda a vida, como por exemplo em casos de emoções, estímulos externos ou quando ocorre estímulos de aprendizagem, fortalecendo a conexão entre os neurônios, assim, quando há grandes perdas da massa encefálica acarretando em sequelas, há recuperação gradativa do indivíduo (RELVAS, 2009).

Segundo Roque, 2016, as características da neuroplasticidade mostram que o sistema nervoso pode ser muito maleável, o que nos leva a crer na possibilidade do desenvolvimento do indivíduo principalmente através de estímulos emocionais, de aprendizagem e externos. A neuroplasticidade é algo sequencial, que vem a promover a remodelação de todo o cérebro em pequeno, médio e longo prazo a fim de readaptar as funções neuronais.

## 2.3 Brotamento Neuronal

O brotamento neural se dá ou pela regeneração a partir de uma célula lesada ou a partir de uma célula intacta, acarretando em uma compensação ou em um processo de aprendizagem. Esse sistema de brotamento pode levar dias ou até

meses, dependendo do tecido, dependendo da cicatriz glial, dos substratos, tipo de lesão e local.

Diferentemente do período embrionário e fetal, os neurônios na fase adulta têm um pouco mais de dificuldade na hora de se modificar, pois na fase fetal e embrionária por estarem ainda em formação, a formação, crescimento e diferenciação era mais fácil e rápido, já na fase adulta as diferenciações e modificações não pararam, porém existem algumas limitações. Existem para a modificação na fase adulta dois tipos de crescimento o brotamento regenerativo e colateral (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2013).

Conforme o estudo de Roque, 2009, o brotamento regenerativo ocorre em neurônios com axônios lesados e a formação de novos brotos ocorre a partir do segmento proximal, pois o coto distal, é rapidamente degenerado. Quando não há lesão, ocorre o brotamento colateral, respondendo a um estímulo que não faz parte do processo de desenvolvimento, aparecendo assim, brotos colaterais ao redor da lesão nas regiões que permanecem integras.

### **3 CONCLUSÃO**

Com base na literatura analisada por este estudo, foi possível observar a importância da neurociência e como tem sido relevante para a descoberta de novos conceitos e avanços consideráveis para a área da saúde.

Como apresentado no estudo o Sistema nervoso é um sistema extremamente complexo e delicado, porém como também visto é maravilhoso crer que apesar de delicado em diversos âmbitos, com estímulos corretos, pode vir a provocar sinapses que vão ativar a plasticidade sináptica, levando ao brotamento neuronal que por sua vez levará há migração de novas células para regiões deficitárias, porém as mudanças que ocorrem no cérebro são sutis e lentas, dependendo de qual seja o grau da lesão e o local.

Este estudo teve por objetivo colocar em evidencia o tema Neuroplasticidade e como os estímulos externos podem ser um fator crucial na recuperação de áreas deficitárias do cérebro, porém são necessários ainda mais pesquisas no campo da neurociências para que haja esclarecimentos quanto ao tema neuroplasticidade sináptica.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

DA SILVA, I. S. Neurogênese no Sistema Nervoso adulto de mamíferos. **Revista da Biologia**, 2009.

GOMES, F. C. A. *et al.* Glia: dos velhos conceitos às novas funções de hoje e as que ainda virão. **Estudos avançados** v.27, n.77, 2013.

HANANI, M. Satellite glial cells in sympathetic and parasympathetic ganglia: in search of function. **Brain Res Rev**. Netherlands, v.64, p.304-27, 2010

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica - Texto e Atlas**. 12ª edição. Rio de Janeiro Guanabara, Koogan, 2013.

KANDEL, E. R. *et al.* **Principles of Neural Science**. 5th edition. New York - United States of America: McGraw-Hill Professional, 2012.

KETTENMANN, H; VERKHRATSKY, A. **Glial Cells: Neuroglia**. Neuroscience in the 21st Century, 2ª Edition, pp 547-578, 2016.

MAY, A. Experience-dependent structural plasticity in the adult human brain. **Trends. Cogn. Sci.**, v. 15, n. 10, p.475-82, 2011.

OLIVA, A. D. *et al.* Plasticidade sináptica: natureza e cultura moldando o *Self*. **Psicol. Reflex. Crit**, Porto Alegre, vol.22, no.1, 2009.

RELVAS, M. P. **Fundamentos Biológicos da Educação**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2009.

ROQUE, B. S. *et al.* Neuroplasticidade – Uma Abordagem Teórica. **Revista UNINGÁ** Maringá, v.47, p.65-72, 2016.