

## Neuroplasticidade e estilo de vida: qual a relação?

Eron Matheus Leite Moreira<sup>1</sup>; Edson Veloso Vieira Neto<sup>1</sup>; Gustavo Guintter Glória Balbino<sup>1</sup>; Jorge Alberto Durgante Colpo Junior<sup>1</sup>; Márcio Henrique Ferreira de Souza<sup>1</sup>; Pedro Guilherme Oliveira<sup>1</sup>; Mariana Figueiredo Guedes D'Amorim<sup>2</sup>;

1. Discente do curso de medicina do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA.
2. Docente do curso de medicina do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA.

**RESUMO:** Essa revisão teve como fundamento o gradativo rompimento do pensamento de que o cérebro é um conjunto de multiestruturas isoladas permitiu a estruturação de um novo conceito: o cérebro é um órgão dinâmico e adaptável frente às exigências impostas ao mesmo. Diante desse cenário, a neuroplasticidade ganha relevância, posto que, de acordo com C. H. Phelp (1990), trata-se de uma mudança adaptativa estrutural e funcional do sistema nervoso, que “ocorre em qualquer estágio da ontogenia, como função de interações com o ambiente interno ou externo ou, ainda, como resultado de injúrias, de traumatismos ou de lesões que afetam o ambiente neural”. Teve como objetivo revisar possíveis associações entre neuroplasticidade e estilo de vida. Apresentou como metodologia a busca de livros e artigos, nacionais e internacionais, utilizando a Biblioteca Virtual em Saúde – BVS MS e o PubMed. Utilizou-se como descritores: plasticidade neuronal, exercícios aeróbicos, yoga, e estilo de vida. 12 artigos foram selecionados e revisados, mas apenas 7 foram incluídos. Teve como resultados mais significativos encontradas referentes à estilo de vida, yoga e exercícios aeróbicos, ao lado da demonstração da relação entre neuroplasticidade e patologia de Alzheimer. Conclui-se que há relação entre neuroplasticidade e estilo de vida, porém, há diminuta amostragem de estudos sobre a temática. Ainda, os mecanismos que demonstram o vínculo descrito são pouco compreendidos, inferindo e demandando maior volume de estudos esclarecedores sobre a temática.

**Palavras-chave:**

Plasticidade neuronal.  
Exercícios aeróbicos.  
Yoga.  
Estilo de vida.

## INTRODUÇÃO

Segundo Dennis M. (2000), citado por Haase; Lacerda (2004) a neuroplasticidade pode ser reconhecida e avaliada quanto à disposição estrutural (configuração sinóptica) ou funcional (alterações comportamentais). Para o teórico C. H. Phelps (1990), citado por Ferrari et al. (2001), que também contribuiu para o aprimoramento desse conceito, a plasticidade neuronal é uma mudança adaptativa na estrutura e nas funções do sistema nervoso, que “ocorre em qualquer estágio da ontogenia, como função de interações com o ambiente interno ou externo ou, ainda, como resultado de injúrias, de traumatismos ou de lesões que afetam o ambiente neural”. Historicamente, a evolução da ciência da neuroplasticidade, do seu mecanismo de interpretação e da percepção de sua aplicabilidade ocorreu de maneira gradual e complexa. Por muito tempo, o pensamento que o cérebro era apenas multiestructuras modulares, possivelmente isoladas das funções neuronais em circuitos específicos, desviou a atenção de clínicos e pesquisadores das possibilidades de recuperação funcional diante de lesões cerebrais segundo Henningsen e Ende-Henningsen (1999) citado por Haase; Lacerda (2004). Entretanto, com o desenvolvimento dos estudos, surgiram métodos e ferramentas terapêuticas para o auxílio de indivíduos com funções neurológicas prejudicadas. As atuais reabilitações neuropsicológicas, como as psicoterapias, (vide Kandel, 1998, 1999) citado por Haase, Lacerda (2004), parecem estar certas de que o cérebro humano é um órgão dinâmico, com possibilidades imensuráveis de adaptação, relativas às funções exigidas, às novas demandas ambientais ou, até mesmo, às limitações funcionais impostas por patologias.

Contudo, como em toda fundamentação teórica, embates foram postos e opiniões, confrontadas. No século XX, uma perspectiva “locationist” acreditava que as remodelações de conexões do cérebro eram limitadas somente por um “período crítico sensível”, de forma que o cérebro concluía rapidamente o seu desenvolvimento pós-natal e, posteriormente, era aplástico. Concomitante a essa tendência, pesquisas com o intuito de provar a contínua plasticidade cerebral foram desenvolvidas, como a da Universidade da Califórnia, observando o espessamento do manto cortical e subcortical em decorrência da exposição de animais adultos a ambientes ricos em estímulos (Diamond et al., 1964; Rosenzweig et al., 1962).

Por isso, essa possível relação do estilo de vida e dos possíveis estímulos com a neuroplasticidade vem despertando a curiosidade de muitos autores, e por meio dessa mini-revisão objetivamos demonstrar algumas possíveis associações do estilo de vida e a neuroplasticidade.

## METODOLOGIA

A mini-revisão foi baseada na busca de livros e artigos, nacionais e internacionais, utilizando a Biblioteca Virtual em Saúde – BVS MS, e o PubMed. Utilizou-se os descritores: *neuroplasticity*, *aerobic exercise*, *yoga*, e *life style*. Os critérios de exclusão aplicados foram: remoção de artigos de revisão, e, da-

queles que não tratavam de forma suficiente a relação entre o estilo de vida e a neuroplasticidade humana. Foram incluídos os artigos que possuíam referências bibliográficas e publicações recentes dentro dos últimos 5 anos. Dentre os 12 artigos selecionados, apenas 7 se enquadraram e foram, portanto, incluídos nesse trabalho.

## RESULTADOS

Diante dessa seleção de artigos, obtivemos a demonstração da relação entre diferentes aspectos de vida e a neuroplasticidade, além da análise da sua importância em patologias.

### *Possíveis associações à neuroplasticidade*

#### **Exercício Físico**

Diversos estudos têm demonstrado que exercícios físicos são capazes de promover inúmeras alterações neurofisiológicas, impactando na atividade motora e no desempenho cognitivo (Mang et al., 2014; Huxhold et al., 2006), na proteção ao declínio de aptidões cognitivas ou progressão de demências na velhice; (Colcombe et al., 2003; Colcombe et al., 2006; Lautenschlager et al., 2008); apesar dos respectivos mecanismos ainda serem pouco compreendidos e suscitarem muitas interrogações, ambos citados por Smith (2018).

Esse fato engendrou a necessidade de uma abordagem com critérios mais específicos acerca da temática. Ao reduzirmos a amplitude que empreende os exercícios físicos aos que são apenas aeróbicos e considerados de curto prazo (isto é, atividades de 30 minutos), obtemos resultados contraditórios na comparação dos dados coletados da literatura, o que indica a existência de outras qualidades a serem avaliadas, no caso: a intensidade da atividade. Em um estudo que avalia exercícios físicos de curto prazo de intensidade moderada (caminhada em esteira, por exemplo), observa-se que a função cognitiva e os mecanismos de plasticidade cortical são afetados por meio do aumento da produção da proteína Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF) detectado na saliva. Essa proteína tem a função de aumentar a sobrevivência neuronal e sua plasticidade. Além disso, o gene codificante da BDNF (gen BDNF) possui grande polimorfismo, o que evidencia uma diferença na efetividade da plasticidade neuronal em diferentes organismos, pelo menos durante um período de quatro semanas segundo Gomes – Osman et al. (2017); já quando avaliamos os resultados de um estudo que se empreende em atividades de alta intensidade (ciclismo) de curto prazo, em participantes da mesma faixa etária do outro citado, percebemos um bloqueio da facilitação da plasticidade induzida por iTBS, “intermitente explosão de estimulação teta”, no córtex motor humano segundo Smith et al. (2018). Essa aparente contradição evidencia a importância do detalhamento dos mecanismos de indução da plasticidade neuronal via atividade física e das variáveis envolvidas.

Existem hipóteses que tentam elucidar esses conflitos, no caso do primeiro artigo citado (GOMES-OSMAN et al., 2017), a melhoria dos processos cognitivos seria constatada pela melhor eficiência do metabolismo do oxigênio, estimulada pelos exercícios de intensidade moderada, de modo que propiciariam alterações neurogênicas a nível molecular, como a disponibilização de fatores de crescimento e neurotrofinas. Por sua vez, no segundo (SMITH et al., 2017), a possível justificativa para a supressão da resposta esperada seria devido ao aumento do cortisol circulante, que pode ter bloqueado, ao menos em parte, a resposta facilitadora do iTBS. No entanto, em ambos os casos, apesar de boas conjecturas, a discussão permanece aberta e novos estudos são necessários.

Por fim, sintetiza-se que, independente da pormenorização dos processos envolvidos, as pesquisas emergentes têm sentenciado a associação entre exercícios físicos e neuroplasticidade, mas não em todo caso, devido à existência de variáveis, como demonstrado.

## Yoga

O Yoga nasce a partir da compreensão das manifestações externas da natureza e suas influências subjetivas sobre a consciência humana. A arte milenar de controle corporal, aliada à harmonia mental, proporciona a maior preciosidade da atividade, a sintonia/equilíbrio corpo-mente.

Destarte, a associação entre neuroplasticidade e a prática de yoga tem sido cada vez mais explorada em artigos pelo fato de sempre estarem relacionadas em marcadores específicos em doenças que afetam a capacidade cerebral, como o Transtorno Depressivo Maior e Esquizofrenia.

Face ao exposto, a literatura presente utiliza escalas e marcadores para correlacionar neuroplasticidade, cortisol, rejuvenescimento, regulação metabólica, estresse oxidativo, atividade da telomerase, dano celular e Ocitocina. Quando se observa a utilização de yoga na melhoria da plasticidade mental é possível confirmar, segundo Tolahuase et al. (2018), uma diminuição significativa no principal escore que avalia a gravidade dos sintomas depressivos, o Inventário de depressão de Beck (BDI-II). Além disso, houve um aumento na atividade do hormônio esteroidal, indicador de rejuvenescimento tecidual com ação anti-inflamatória e de fortalecimento no sistema imune (DHEAS), e da enzima telomerase (que possui ação na reconstrução telomérica do DNA que prolonga a vida celular), bem como na diminuição do nível de cortisol (hormônio caracterizado por apontar o estresse) e de interleucina-6 (citocina pró-inflamatória).

Em adição, ratifica-se essa tese com um outro estudo de Naveen et al. (2016), que associa a prática de yoga com o efeito antidepressivo pelo aumento da BDNF, estimulador na formação e na comunicação dos neurônios, e pela diminuição sérica do cortisol. Ademais, a relação do yoga como prática terapêutica é abordada por Mehta et al. (2016) sendo visto que essa proposta para/com pacientes que são acometidos por "desconexões" em redes neurais (esquizofrenia) obteve bons resultados, melhorando a neurocognição e mentalização e potencializando o papel da ocitocina nas relações sociais.

Desse modo, depreende-se que o yoga e melhorias na plasticidade neuronal estão fusionados, e há estudos que verificam a aplicabilidade desse método terapêutico, porém mais estudos são necessários para traçar os caminhos para os efeitos.

## Alzheimer

Em consonância ao artigo de Colcombe et al. (2003), Colcombe et al., (2006), Lautenschlager et al., (2008), que mostra a neuroplasticidade como um meio de proteção ao declínio cognitivo, alguns estudos como Prado; Rogriguez (2013) demonstram esse efeito sobre a patologia de Alzheimer (DA), posto ser a principal causa de demência atual e caracterizar-se pela perda de neurônios e sinapses decorrentes do acúmulo de peptídeos neurotóxicos, como: emaranhados neurofibrilares, agregados de proteína Tau hiperfosforilados, e grupos extraneuronais de peptídeos beta-amieloides. Além disso, a DA advém de mutações de genes localizados nos cromossomos 1, 14 e 21, é de caráter autossômico dominante, e a interação de seus fatores genéticos com ambientais não são muito bem conhecidos.

À vista disso, Prado, Rogriguez (2013) explicita que o cérebro, a fim de minimizar os males trazidos pela DA, busca compensar os efeitos das lesões por meio de alterações estruturais e funcionais, as quais se manifestam no número de contatos sinápticos, formando novos circuitos de contatos neurais. Essa capacidade do sistema nervoso de se adaptar a efeitos causados por lesões, mesmo que parcialmente, é compreendida como neuroplasticidade ou plasticidade neural. Tais modificações demonstram uma melhora clinicofuncional trazida pelos mecanismos de plasticidade do cérebro em pacientes acometidos por doenças neurais degenerativas. Porém, não se deve reduzir a capacidade do ser humano de compensar lesões exclusivamente à neuroplasticidade, mas também à otimização do desempenho intelectual e ao desenvolvimento de habilidades do indivíduo.

O artigo fonte buscou analisar os efeitos trazidos pela estimulação cognitiva- área da psicologia crescente na década de 1960 que se relaciona intimamente à memória- em enfermos de Alzheimer, já que o déficit de memória é um sinal característico da doença. Foram descritos programas de softwares interativos de reabilitação cognitiva que permitem a estimulação cerebral em pacientes com comprometimento neurocognitivo. Como resultado, o uso desses recursos informáticos, juntamente a tratamentos farmacológicos, mostrou-se eficaz no retardo do desenvolvimento da Doença de Alzheimer.

## CONCLUSÃO

As descobertas advindas dos artigos utilizados para embasar essa revisão integrativa demonstram que existem associações entre o estilo de vida e estímulos à neuroplasticidade. Entretanto, os mecanismos que demonstram esse vínculo ainda são pouco compreendidos e necessitam de estudos esclarecedores. Por fim, ressalta-se a amplitude e o potencial dessas informações à clínica, tanto no âmbito preventivo, quanto no terapêutico.

## REFERÊNCIAS

- COLCOMBE, S. J. et al. Aerobic fitness reduces brain tissue loss in aging humans. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 58, p. 176-180, 2003.
- COLCOMBE, S.J. et al. Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 61, p. 1166-1170, 2006.
- DENNIS, M. Developmental plasticity in children: the role of biological risk, development, time, and reserve. **Journal of Communication Disorder**, v. 33 p. 321-332, 2000.
- DIAMOND, M.C.; KRECH, D.; ROSENZWEIG, M.R. The effects of an enriched environment on the histology of the rat cerebral cortex. **The Journal of Comparative Neurology**, v. 123, p. 111-120, 1964.
- FERRARI, E.A.M. et al., Plasticidade Neural: Relações com o Comportamento e Abordagens Experimentais **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 17, p. 187-194, 2001
- GOMES-OSMAN, J. et al. The effects of exercise on cognitive function and brain plasticity – a feasibility trial. **Restorative Neurology and Neuroscience**, v. 35, n. 5, p. 547-556, 2017.
- HAASE, V.G.; LACERDA, S.S. Neuroplasticidade, variação interindividual e recuperação funcional em neuropsicologia. **Temas em Psicologia da SBP**, v.12 n 1, p. 28 - 42, 2004.
- HENNINGSEN, H.; ENDE-HENNINGSEN, B. Neurobiologische Grundlagen der Plastizität des Nervensystems. **P. Frommelt e H. Grötzbach (Orgs.) Neurorehabilitation. Grundlagen, Praxis, Dokumentation** p. 29-40 Berlin: Blackwell, 1999.
- HUXHOLD, O. et al. Dual-tasking postural control: aging and the effects of cognitive demand in conjunction with focus of attention. **Brain Res Bull**, v. 69, p. 294-305, 2006.
- KANDEL, E. R. A new intellectual framework for psychiatry. **American Journal of Psychiatry**, v. 155, p. 457-469, 1998. Kandel, E. R. Biology and the future of psychoanalysis: a new intellectual framework for psychiatry revisited. **American Journal of Psychiatry**, v. 156, p. 505-524, 1999
- LAUTENSCHLAGER, N.T. et al. Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial. **JAMA**, v. 300, p. 1027-1037 2008.
- MANG, C.S. et al. A single bout of high-intensity aerobic exercise facilitates response to paired associative stimulation and promotes sequence-specific implicit motor learning. **J Appl Physiol.**, v.117, p. 1325-1336, 2014.
- MEHTA, U.M. et al. Bridging the schism of schizophrenia through yoga—Review of putative mechanisms. **International Review of Psychiatry**, v. 28, n 3, p. 254-264, 2016.
- NAVEEN, G.H. Serum cortisol and BDNF in patients with major depression— effect of yoga **International Review of Psychiatry**, v. 28, n 3, p. 273 - 278, 2016.
- PHELPS, C.H. Neural plasticity in aging and Alzheimer's disease: Some selected comments. **Progress In Brain Research**, v. 86, p. 3-10, 1990.
- PRADO, L.B.; RODRIGUEZ, S.F. Neuroplasticidad y psicoestimulación en enfermos de Alzheimer. **Alzheimer. Real Invest Demenc.**, v. 53, p. 39-44, 2013.

SMITH, A. E. et al. High-intensity Aerobic Exercise Blocks the Facilitation of iTBS-induced Plasticity in the Human Motor Cortex. **Neuroscience**, v. 373, p. 1–6, 2018.

TOLAHUASE et al. Yoga-and meditation-based lifestyle intervention increases neuroplasticity and reduces severity of major depressive disorder: A randomized controlled trial. **Restor Neurol Neurosci.**, v. 36, n 3, p. 423-442, 2018.