

FATORES FISIOLÓGICOS QUE INFLUENCIAM A APRENDIZAGEM

Thalisson Teixeira Gomes¹
Lucas Antunes de Lima²
Antonia Paulina da Silva Patrício³
Vitória Josué Vieira⁴
Cleanto Rogério Rego Fernandes⁵

RESUMO

O processo de aprendizagem é um fenômeno biológico onde acontece a aquisição de novos conhecimentos. Este processo só é possível a partir do momento em que novas sinapses (ligações entre os neurônios) se formam ou se remodelam em nosso cérebro, uma atividade complexa que exige estímulos químicos e físicos. Para que essas conexões aconteçam são necessários vários nutrientes essenciais como por exemplo proteínas e vitaminas do complexo B. A aprendizagem está associada a um fenômeno chamado plasticidade, que é a capacidade do nosso cérebro de formar e modificar essas ligações, tendo assim um potencial de se moldar por meio de experiências e estímulos. Esse trabalho teve como objetivo fazer uma revisão bibliográfica de como fatores fisiológicos influenciam a aprendizagem. No decorrer da pesquisa, percebe-se a existência de um tripé fisiológico, que firma a consolidação do aprendizado, sendo elas o sono, a atividade física e uma nutrição adequada. Uma boa dieta dispõe de nutrientes necessários para que as comunicações entre os neurônios se consolidem, o exercício físico que tem como consequência além de uma melhor aptidão física, mudanças no hipocampo (área responsável pela consolidação da aprendizagem) melhorando o funcionamento de redes neurais. Além disso, no sono, outro fator imprescindível, é o estado em que ocorre a consolidação das memórias de curto para longo prazo, além da remoção de resíduos das interações químicas, tornando mais eficaz esse processo e a liberação de neurotransmissores importantes como a dopamina a redução do cortisol. Este é um assunto que tem sua alta relevância para ser tratado em práticas pedagógicas e políticas públicas de educação, tornando possível traçar planos que contemplem esses três pilares em nossas escolas, para que assim ocorra uma melhoria no aprendizado de nossos jovens e crianças.

Palavras-chave: Aprendizado, Conhecimento, Sinapses, Fisiologia, Educação.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Acopiara, thalisson.teixeira09@aluno.ifce.edu.br;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Acopiara, lucas.antunes.lima08@aluno.ifce.edu.br;

³ Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Acopiara, paulina.silva09@aluno.ifce.edu.br;

⁴ Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Acopiara, vitoria.vieira10@aluno.ifce.edu.br;

⁵ Mestre em Psicobiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Professor de Fisiologia do Instituto Federal do Ceará, cleanto.fernandes@ifce.edu.br;

INTRODUÇÃO

Vários fatores no nosso dia a dia contribuem para que haja um déficit em nosso aprendizado, foco e atenção como por exemplo, uma má qualidade de sono pois estamos cada vez indo para a cama mais tarde, uma alimentação com altos níveis de gordura e açúcares, e com poucos nutrientes, e o sedentarismo, esses três fatores sem atenção podem inclusive trazer danos à saúde, como doenças cardiovasculares e obesidade.

O ambiente em qual estamos inseridos nos propicia uma série de interações ao decorrer do dia, sejam elas com objetos, animais ou outras pessoas. Essa experiência permanece em nossa memória de alguma forma, seja por alguns minutos, ou dependendo da ocasião, perdura por longos anos. Essa permanência terá sua duração influenciada pela natureza de interação e o impacto que ela trará na vida do indivíduo, o significado e a frequência que essa memória é utilizada irão ampliar o tempo de duração.

A memória é o processo de aquisição, estocagem e recuperação da memória. Porém, apenas a estocagem é identificada como aprendizagem (LENT, 2019). Quanto à duração, a memória pode ser dividida em memória de curto prazo (duração: segundos e minutos), memória de médio prazo (permanecendo por dias e semanas) e memória de longo prazo (podendo ser recuperada durante meses e anos) (ROLIM, 2013). Pode também ser dividida em declarativa, que seria quando as pessoas recordam de fatos, e a não declarativa ou memória de procedimentos, que está relacionada a hábitos e habilidades. Para a consolidação de memórias declarativas necessitamos de uma estrutura específica, o hipocampo (ALVES, 2009).

A capacidade de aprender algo novo em qualquer fase da vida ocorre graças a capacidade de plasticidade do nosso cérebro, que é a propriedade de fazer e desfazer ligações entre nossos neurônios mediante interações cotidianas (ARCANJO; FERREIRA, 2020 apud RELVAS, 2011). Essas ligações se dão pelas sinapses, que são estruturas especializadas utilizadas para a transmissão de sinal nas redes neurais, promovendo a comunicação entre os neurônios (GILBERT; MAN, 2017). As sinapses são a sede celular da aprendizagem, pois são nelas que se dão os mecanismos necessários para aumentar a permanência de algo visto ou praticado na memória, é na sinapse que ocorre a aprendizagem nos neurônios (LENT, 2019). Para que as sinapses se desenvolvam melhor, podemos notar uma base sendo ela, sono vindo em primeiro lugar, alimentação e atividades físicas.

Esse estudo trouxe como objetivo realizar uma revisão bibliográfica, com o intuito de realçar pontos importantes de como esses três pilares contribuem para que haja uma melhor formação de sinapses e consolidação da aprendizagem, tendo em vista que estes três fatores podem ser implementados de alguma forma em nossas escolas.

METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo deste trabalho, adotamos uma abordagem predominantemente qualitativa, com o propósito de explorar e entender as influências de fatores fisiológicos na aprendizagem, como recomendado por Almeida e Oliveira (2021). A partir de uma análise bibliográfica detalhada, investigamos como os fatores do tripé fisiológico (sono, atividade física e nutrição) afetam a plasticidade cerebral e o processo de aquisição de novos conhecimentos.

A seleção dos materiais incluiu estudos e artigos revisados por pares, disponíveis nas plataformas Science Direct e Google Acadêmico, com foco em publicações entre 2004 e 2024. Os descritores utilizados foram “plasticidade cerebral”, “fatores fisiológicos”, “aprendizagem”, “nutrição”, “atividade física” e “sono”. Foram incluídos apenas artigos em português e inglês, que discutissem ao menos um dos fatores mencionados e sua relação com o processo de aprendizagem. Trabalhos que não se alinharam diretamente ao tema foram excluídos.

Para a análise dos dados, consideramos estudos que discorrem sobre a influência da nutrição, principalmente vitaminas do complexo B e proteínas, essenciais para a formação de sinapses, além de artigos que abordam os benefícios da atividade física no hipocampo e sua relação com a consolidação de memórias. Também analisamos as pesquisas sobre a importância do sono para a consolidação das memórias de curto para longo prazo, bem como o papel de neurotransmissores como dopamina e cortisol.

A metodologia seguiu a proposta de robustez e relevância, buscando destacar a aplicabilidade dos conhecimentos em práticas pedagógicas e políticas públicas educacionais. A revisão foi embasada em fontes sólidas e de credibilidade, como o livro "O Cérebro Aprendiz", de LENT (2018), que serviu como base teórica para compreender como funcionam os mecanismos biológicos da aprendizagem e propor intervenções pedagógicas que contemplem os pilares da tríade dos fatores fisiológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fatores que influenciam na aprendizagem podem ser classificados em uma ordem decrescente de prejuízo para a aprendizagem, sendo o primeiro e mais importante o sono, e em seguida alimentação e a prática de atividade física, que são importantes fatores em todas as fases da vida.

O sono desempenha um papel importante no processo de consolidação do aprendizado, tanto no sono SWS que traduzido do inglês significa sono de ondas lentas e no sono REM, o sono de movimento rápido dos olhos (MAYOR; MOSER; KORFF, 2024). Não se tem ainda um consenso entre a correlação atividade física e aprendizagem, porém alguns estudos como o de Greeff *et al.* (2018) indicam que a atividade física trouxe efeitos positivos na atenção e desempenho acadêmico em crianças e adolescentes. A alimentação é de suma importância principalmente em crianças e adolescentes para que ocorra um bom desenvolvimento cognitivo, a desnutrição mesmo que moderada é a causa de muitos problemas cognitivos e de aprendizagem (ALVES; CUNHA, 2020).

No que se refere ao sono e aprendizagem, Mora (2004) discute que a privação ou ausência de sono provoca alterações cognitivas e comportamentais. Entre elas, destacam-se mudanças na atenção e no desempenho, principalmente em tarefas que requerem maior criatividade. Além disso, a falta de sono influencia de maneira negativa na execução de atividades complexas, e está associada a sintomas de fadiga e baixa qualidade no raciocínio. Segundo Chaves (2023) é sabido por neurocientistas que o sono é fator essencial para aprendizagem, ou seja, fixação de memórias, algo que é muito errôneo no pensamento das pessoas é que pode se recuperar amanhã o que não se dormiu hoje, não é bem assim, uma hora de sono perdida jamais é recuperada e um sinal de que o sono não foi o suficiente é a sonolência.

A alimentação é sem dúvidas um dos mais fortes pilares para o desenvolvimento, seja corporal, seja cerebral, Alves e Cunha (2020) trás em seu estudo essa importância da alimentação no desenvolvimento mais especificamente nas crianças, e reforça que deve haver um maior valor à alimentação saudável, que por sua vez faz bem para o desenvolvimento cerebral, tendo em vista que para um bom funcionamento neural, precisamos de alguns nutrientes específicos sendo eles, ferro, zinco, e vitaminas A, B-1, B-6, B-9, B-12 e C, e ácidos como EPA e DHA, a falta desses nutrientes pode acarretar dificuldades de concentração, um comprometimento de memória ou seja uma memória

fraca (LOPES, 2018, p. 9-11), sendo necessário uma dieta que abranja esses nutrientes, para que haja um funcionamento otimizado do cérebro.

No dias atuais, um forte vilão para uma vida ativa, com atividades físicas é o *smartphone* fazendo com que cada vez mais as pessoas fiquem sedentárias (BANDEIRA *et al.*, 2024), o que por sua vez podem acarretar doenças acarretadas pelo sedentarismo como a obesidade. (RAUBER *et al.*, 2022). A prática de atividade física segundo muitos estudo como o de Santos *et al.*, (2020) mostram que essa prática melhora o desempenho em tarefas que requerem funções como execução, memória, aprendizagem e plasticidade, tornando-a assim uma aliada na construção de uma vida saudável e na melhora do aprendizado, se fazendo assim positiva e necessária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa destacam a relevância de três fatores fisiológicos (sono, atividade física e nutrição) como pilares importantes na consolidação do aprendizado e na saúde cerebral, formando um tripé essencial para o desenvolvimento cognitivo. O sono, ao consolidar a memória, e descartar o que não nos será útil, bem como resíduos das interações químicas. Aprimora a capacidade de execução de tarefas complexas que exigem mais raciocínio, concentração e criatividade. Esse processo é relevante em atividades cognitivas que demandam um nível elevado de foco, como a resolução de problemas e o pensamento crítico, favorecendo assim um desempenho acadêmico mais eficiente. A ausência de um sono adequado, por outro lado, resulta em déficits significativos, prejudicando a atenção e causando sintomas de fadiga que impactam a qualidade do raciocínio.

A prática de atividade física consegue além de melhoras em outros aspectos da saúde se mostra aliada à consolidação da aprendizagem, os dados sugerem que a prática de atividades físicas pode melhorar a atenção e o desempenho acadêmico, especialmente entre crianças e adolescentes. Contudo, o uso excessivo de smartphones aparece como um obstáculo a essa prática, incentivando o sedentarismo, e bombardeando o cérebro com inúmeras informações ao mesmo tempo.

A alimentação balanceada também se revelou importante, uma vez que fornece os nutrientes necessários para o exímio funcionamento do cérebro, influenciando na concentração, a memória e a capacidade de aprendizagem. Os achados desta pesquisa reforçam a importância de promover um estilo de vida que inclua sono de qualidade,

atividade física regular e uma alimentação balanceada para favorecer o aprendizado e o desenvolvimento acadêmico, especialmente durante a infância e adolescência.

Este é um assunto que tem sua alta relevância para ser tratado em práticas pedagógicas e políticas públicas de educação, tornando possível traçar planos que contemplem esses três pilares em nossas escolas, para que assim ocorra uma melhoria no aprendizado de nossos jovens e crianças.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. M; CUNHA, T. C. DE. O. A importância da alimentação saudável para o desenvolvimento humano. **Humanas Sociais & Aplicadas**, v. 10, n. 27, p. 46-62, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.25242/8876102720201966>. Acesso em: 10 set. 2024.

ALVES, S. M. L. Primeiras Lembranças: A formação da memória declarativa. **Letrônica**, v. 2, n. 1, p. 04-17, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.51207/2179-4057.20230006>. Acesso em 20 out. 2024.

ARCANJO, C; SLVA, E. O; FERREIRA, S. DOS. S. Neurociência e educação: nova percepção de ensino-aprendizagem. In: **psicologia em foco: temas contemporâneos**. Editora Científica Digital, 2020. p. 130-143.

BANDEIRA, Gabriel Ferreira et al. INFLUÊNCIA DAS MÍDIAS DIGITAIS NO SEDENTARISMO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. In: **GESTÃO DO TRABALHO, EDUCAÇÃO E SAÚDE: NOVAS EVIDÊNCIAS EM PESQUISA**. Editora Científica Digital, 2024. p. 54-65. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/influencia-das-midias-digitais-no-sedentarismo-uma-revisaosistemtica>. Acesso em: 23 out. 2024.

CHAVES, J. M. Neuroplasticidade, memória e aprendizagem: Uma relação atemporal. **Revista Psicopedagogia**, v. 40, n. 121, p. 66-75, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.51207/2179-4057.20230006>. Acesso em: 21 out. 2024.

GILBERT, J.; MAN, H.Y. Fundamental elements in autism: from neurogenesis and neurite growth to synaptic plasticity. **Front Cell Neurosci**. v. 11, n. 359, nov, 2017. PMID: 29209173. DOI: 10.3389/fncel.2017.00359.

GREEFF, J. W. DE. *et al.* Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. **Journal of science and medicine in sport**, v. 21, n. 5, p. 501–507, 2018.

LENT, R. **O Cérebro Aprendiz: Neuroplasticidade e Educação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2019.

LOPES, Izabel Cristina Almeida. *Nutrição Cerebral: A Importância da Alimentação Adequada para a Otimização do Aprendizado*. 2018. 14 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: Acesso em: 24 out. 2024.

MAYOR, C.; MOSER, C.; KORFF, C. Long-term memory consolidation of new words in children with self-limited epilepsy with centro-temporal spikes. **Epilepsy & behavior: E&B**, v. 153, n. 109720, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2024.109720>. Acesso em: 9 set. 2024.

MORA, F. *Continuum: como funciona o cérebro?* Porto Alegre: Artmed, 2004.

RAUBER, S. B; SILVA, I. P. B. A; BORGES, K. do. C; GUIMARÃES, W. R; LOPES, L. R. S; AQUINO, A. L; DE MORAES, J. F. V. N; CAMPBELL, C. S. G. Nível de atividade física e excesso de peso em crianças e adolescentes: uma revisão bibliográfica. **Revista Sustinere**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 38–50, 2022. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/sustinere/article/view/45713>. Acesso em: 26 out. 2024.

ROLIM, S. A. M. Aspectos Neuropsicológicos Do Desenvolvimento Cognitivo Da Criança: Sono, Memória, Aprendizado E Plasticidade Neural. *In*: Konkiewitz, E. C. (Org.). **Aprendizagem, Comportamento E Emoções Na Infância E Adolescência: Uma Visão Transdisciplinar**. Dourados: UFGD, 2013. p. 38.

SANTOS, L. R. P.; LIMA, J. P. V. de; FERNANDES, L. M.; SOARES, D. C.; VILELA, J. B. F.; RESENDE, L. S. C. de; CORRÊA, V. de O. S. Análise das ações de promoção de saúde e prevenção de agravos no contexto de incentivo à prática de atividade física no Programa Saúde na Escola/ Analysis of health promotion and disease prevention actions in the context of encouraging physical activity in the Programa Saúde na Escola. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 3, n. 6, p. 18303–18322, 2020. DOI: 10.34119/bjhrv3n6-229. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/21424>. Acesso em: 27 oct. 2024.