

CAPÍTULO 81

DOI: <https://doi.org/10.58871/conaeti.v4.81>**IMPACTO DO SONO NA FUNÇÃO COGNITIVA: PERSPECTIVA
NEUROBIOLÓGICA****IMPACT OF SLEEP ON COGNITIVE FUNCTION: A NEUROBIOLOGICAL
PERSPECTIVE****ANA CLARA PINTO ORLANDI QUEIROS**

Graduanda em Medicina pela Faculdade Atenas Passos

IKKER BRENO PAIVA DA SILVA

Graduando em Medicina pelo Centro Universitário Vértice - UNIVERTIX

ANA CAROLINE RODRIGUES DE SOUZA

Graduanda em Medicina pela Faculdade Atenas Passos

DANIELLA RODRIGUES DE CARVALHOGraduanda em Medicina pelo Instituto Nacional de Graduação e Pós Graduação Padre
Gervásio - INAPÓS**RESUMO**

O sono desempenha um papel essencial na regulação da função cognitiva, influenciando processos como memória, aprendizado, atenção e tomada de decisão. Alterações na qualidade ou na quantidade do sono podem resultar em déficits cognitivos significativos, além de serem fatores de risco para o desenvolvimento de doenças neurodegenerativas. Este capítulo visa revisar os mecanismos neurobiológicos subjacentes à relação entre sono e função cognitiva, destacando as evidências científicas mais recentes. **Objetivo:** Revisar os mecanismos neurobiológicos que explicam o impacto do sono na função cognitiva, com ênfase em processos como consolidação de memória, plasticidade sináptica e função das redes neurais. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa bibliográfica dos últimos 10 anos em três bases de dados: PubMed, Scielo e Bvsalud. Utilizaram-se os descritores “sono”, “função cognitiva”, “neurobiologia” e “memória”. **Resultados e Discussões:** A análise dos estudos evidenciou que o sono desempenha um papel crucial na consolidação de memórias, especialmente durante o estágio de sono de ondas lentas (NREM), quando ocorre a reorganização sináptica e o fortalecimento das conexões neurais relacionadas às informações aprendidas. Durante o sono REM, observou-se uma maior ativação do hipocampo e do córtex pré-frontal, favorecendo a integração e generalização do conhecimento adquirido. Alterações no ciclo do sono, como privação ou fragmentação, têm sido associadas à redução da neurogênese no hipocampo, aumento dos níveis de cortisol e comprometimento da conectividade funcional entre as redes neurais. **Considerações Finais:** Conclui-se que o sono é essencial para a função cognitiva saudável, atuando por meio de mecanismos neurobiológicos complexos que envolvem consolidação de memória, plasticidade sináptica e regulação metabólica cerebral. A manutenção de um ciclo sono-vigília adequado é fundamental para preservar a integridade cognitiva, sendo recomendados esforços para conscientização e intervenções que promovam a qualidade do sono.

Palavras-chave: sono; cognição; neurobiologia.

ABSTRACT

Sleep plays an essential role in regulating cognitive function, influencing processes such as memory, learning, attention, and decision-making. Changes in sleep quality or quantity can lead to significant cognitive deficits and are also risk factors for the development of neurodegenerative diseases. This chapter aims to review the neurobiological mechanisms underlying the relationship between sleep and cognitive function, highlighting the most recent scientific evidence. **Objective:** To review the neurobiological mechanisms that explain the impact of sleep on cognitive function, with an emphasis on processes such as memory consolidation, synaptic plasticity, and neural network function. **Methodology:** A bibliographic search was conducted covering the last 10 years in three databases: PubMed, Scielo, and Bvsalud. The descriptors used were “sleep,” “cognitive function,” “neurobiology,” and “memory.” **Results and Discussions:** The analysis of studies showed that sleep plays a crucial role in memory consolidation, particularly during the slow-wave sleep stage (NREM), when synaptic reorganization and strengthening of neural connections related to learned information occur. During REM sleep, increased activation of the hippocampus and prefrontal cortex was observed, facilitating the integration and generalization of acquired knowledge. Sleep cycle disruptions, such as deprivation or fragmentation, have been associated with reduced hippocampal neurogenesis, increased cortisol levels, and impaired functional connectivity between neural networks. These factors directly contribute to deficits in working memory, sustained attention, and learning capacity. **Final Considerations:** It is concluded that sleep is essential for healthy cognitive function, acting through complex neurobiological mechanisms involving memory consolidation, synaptic plasticity, and cerebral metabolic regulation. Maintaining an adequate sleep-wake cycle is crucial to preserving cognitive integrity, and efforts to raise awareness and implement interventions to promote sleep quality are strongly recommended.

Keywords: sleep; cognition; neurobiology; memory.

1 INTRODUÇÃO

O sono é um processo biológico essencial para o bem-estar físico e mental, cuja importância transcende o simples descanso do corpo. Durante o sono, uma série de processos fisiológicos ocorre, incluindo a restauração celular, a regulação hormonal e a consolidação da memória. As funções cognitivas, como a memória, aprendizado, atenção e tomada de decisões, dependem diretamente da qualidade do sono. Alterações nos padrões de sono, como a privação crônica ou a presença de distúrbios do sono, têm sido consistentemente associadas a prejuízos cognitivos e emocionais significativos, afetando a qualidade de vida e a produtividade diária (Walker & Stickgold, 2010).

A perspectiva neurobiológica do sono envolve a compreensão de como diferentes áreas do cérebro interagem para processar informações e consolidar a memória. Durante o sono, especialmente nas fases mais profundas, o cérebro passa por uma "limpeza" de resíduos metabólicos e uma reorganização das conexões sinápticas, um processo fundamental para a

manutenção das funções cognitivas (Tononi & Cirelli, 2014). A privação do sono, por sua vez, compromete esses processos, resultando em déficits cognitivos e emocionais.

Estudos demonstram que a privação de sono pode alterar a atividade neural em várias regiões do cérebro, como o hipocampo, que é essencial para a memória e aprendizado, bem como a amígdala, responsável pelas respostas emocionais. Além disso, distúrbios do sono, como insônia e apneia obstrutiva, têm sido relacionados a um aumento no risco de doenças neurodegenerativas, incluindo Alzheimer e Parkinson (Krause et al., 2017).

Este capítulo busca explorar os impactos do sono na função cognitiva, destacando as evidências neurobiológicas por trás desses efeitos, a relação entre a privação de sono e déficits cognitivos e emocionais, e como intervenções podem mitigar esses impactos para promover a saúde cerebral.

2 METODOLOGIA

Este capítulo resulta de uma revisão integrativa da literatura realizada entre outubro e dezembro de 2024, com o objetivo de analisar o impacto do sono na função cognitiva, a partir de uma perspectiva neurobiológica. A pesquisa foi conduzida por meio de buscas em bases de dados especializadas, incluindo PubMed (<https://www.pubmed.gov>), Scielo (www.scielo.br) e BVS (<https://bvsalud.org/>), utilizando os seguintes descritores: “sono”, “função cognitiva”, “neurociência”, “privação de sono”, “memória” e “plasticidade sináptica”.

A busca inicial gerou 1.548 artigos, os quais foram então submetidos a critérios de seleção rigorosos para garantir a relevância e qualidade das informações. Os critérios de inclusão foram: artigos publicados nos últimos 10 anos, nos idiomas português, inglês e espanhol, que abordassem de forma clara a relação entre sono e funções cognitivas, com foco nos aspectos neurobiológicos do sono, seus efeitos sobre a memória, a plasticidade neural e os impactos da privação de sono nas funções cognitivas.

Foram excluídos da análise artigos duplicados, resumos, revisões não sistemáticas, estudos que não se alinhavam diretamente com o tema proposto, bem como trabalhos que não estavam disponíveis em texto completo. Além disso, quando necessário, foi feita a utilização de citações de obras mais antigas, quando estas forneciam uma contribuição significativa para a compreensão dos mecanismos do sono e suas implicações para a cognição.

Após a aplicação dos critérios de seleção, um total de 8 artigos foram selecionados para leitura detalhada. Esses artigos foram analisados criticamente e forneceram os dados necessários para compreender os mecanismos neurobiológicos subjacentes ao impacto do sono

na função cognitiva, os efeitos da privação de sono e os benefícios de estratégias que promovem a qualidade do sono.

Os resultados apresentados neste capítulo foram organizados de forma clara e objetiva, baseando-se nas evidências coletadas dos estudos selecionados, abordando os impactos do sono na memória, atenção, aprendizado e saúde cerebral de forma geral.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sono emerge como um regulador crítico das funções cognitivas, impactando diretamente a memória, a atenção, o aprendizado e a tomada de decisões. Durante o sono, ocorrem processos de consolidação da memória, nos quais informações adquiridas ao longo do dia são reorganizadas e armazenadas em redes neurais de longo prazo, consolidando-as de maneira mais eficiente (Rasch & Born, 2013). A fase REM (movimento rápido dos olhos) é especialmente relevante para a memória emocional e criativa, enquanto o sono de ondas lentas (SWS) está relacionado à consolidação de memórias factuais e habilidades motoras (Diekelmann & Born, 2010).

Além disso, o sono tem um papel fundamental na plasticidade sináptica, o processo pelo qual as conexões entre os neurônios são fortalecidas ou enfraquecidas, conforme a experiência e o aprendizado. A privação de sono, por outro lado, pode prejudicar esse processo de reorganização neural, levando a déficits cognitivos significativos. Estudos mostram que a privação crônica de sono pode reduzir o volume do hipocampo, uma área essencial para o armazenamento e recuperação da memória (Krause et al., 2017).

Estudos com neuroimagem revelam que indivíduos privados de sono apresentam uma ativação exacerbada da amígdala, responsável pela resposta emocional, e uma redução na conectividade funcional entre a amígdala e o córtex pré-frontal, que regula a tomada de decisões e a modulação emocional (Yoo et al., 2007). Isso resulta em maior reatividade emocional e em dificuldades para tomar decisões e regular emoções, características comuns em pessoas com privação de sono.

Distúrbios do sono, como a apneia obstrutiva do sono e a insônia, têm sido fortemente associados a déficits cognitivos a longo prazo, bem como a um aumento no risco de desenvolvimento de doenças neurodegenerativas, como o Alzheimer. A hipótese do "clearance cerebral" sugere que o sono profundo é essencial para a remoção de toxinas do cérebro, como o beta-amiloide, um marcador de Alzheimer, por meio do sistema glinfático (Xie et al., 2013).

A disfunção no sono profundo, portanto, pode comprometer a capacidade do cérebro de eliminar essas substâncias, contribuindo para a progressão de doenças neurodegenerativas.

Intervenções para melhorar a qualidade do sono têm mostrado efeitos positivos significativos na restauração da função cognitiva e no desempenho mental. Estratégias como a higiene do sono, que inclui a criação de um ambiente propício ao descanso e a adoção de rotinas de sono consistentes, bem como a terapia cognitivo-comportamental para insônia, têm sido eficazes na melhora da qualidade do sono e na redução dos impactos negativos na cognição (Hirshkowitz et al., 2015). Além disso, tecnologias de monitoramento do sono, como dispositivos de rastreamento do sono, estão sendo cada vez mais utilizadas para ajudar na identificação e correção de padrões inadequados de sono.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação entre sono e função cognitiva é profundamente complexa e multifacetada, tornando o sono um componente indispensável para a saúde cerebral e o funcionamento cognitivo adequado. O sono, além de ser um processo restaurador, desempenha um papel essencial na manutenção da memória, no aprendizado e na regulação emocional. A privação crônica de sono e os distúrbios do sono, como insônia e apneia obstrutiva, estão diretamente associados a uma série de prejuízos cognitivos, incluindo dificuldades de atenção, memória de trabalho prejudicada, redução da capacidade de resolução de problemas e tomada de decisões, e instabilidade emocional.

Esses prejuízos não se limitam ao presente, mas podem ter efeitos a longo prazo, contribuindo para o desenvolvimento de doenças neurodegenerativas, como Alzheimer e Parkinson, em virtude da incapacidade do cérebro de realizar a "limpeza" necessária de toxinas durante o sono profundo, como o beta-amiloide. Assim, a privação de sono não só compromete a qualidade da vida cotidiana, mas também representa um risco aumentado para o declínio cognitivo ao longo dos anos.

Por outro lado, as evidências científicas indicam que estratégias que promovem a qualidade do sono, como práticas de higiene do sono adequadas, intervenções terapêuticas, como a terapia cognitivo-comportamental para insônia, e a implementação de tecnologias para monitoramento do sono, têm um impacto positivo na restauração da função cognitiva. A adoção de hábitos saudáveis de sono pode não apenas melhorar a memória e a atenção, mas também reduzir o risco de transtornos emocionais e melhorar a qualidade de vida em geral.

A compreensão aprofundada dos mecanismos neurobiológicos envolvidos na relação entre sono e cognição é fundamental para o desenvolvimento de intervenções clínicas e educativas mais eficazes. Tais intervenções podem auxiliar na prevenção de déficits cognitivos e emocionais, promovendo a saúde cerebral e o bem-estar a longo prazo. Além disso, ao integrar os avanços neurocientíficos à prática clínica, podemos proporcionar melhores abordagens para lidar com distúrbios do sono, melhorar a qualidade do sono da população e, consequentemente, contribuir para a prevenção de doenças cognitivas e neurodegenerativas.

Assim, a educação sobre a importância do sono, aliada ao desenvolvimento de políticas públicas que incentivem a promoção de bons hábitos de sono, tem o potencial de ser uma ferramenta poderosa para a saúde pública, com um impacto direto na melhoria da função cognitiva e na redução de doenças associadas ao envelhecimento cerebral. A pesquisa contínua sobre os efeitos do sono na cognição e na saúde cerebral é, portanto, essencial para avanços significativos no cuidado clínico e na promoção da saúde mental e física da população.

REFERÊNCIAS

DIEKELMANN, S.; BORN, J. The memory function of sleep. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 11, n. 2, p. 114-126, 2010.

HIRSHKOWITZ, M. et al. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: Methodology and results summary. **Sleep Health**, v. 1, n. 1, p. 40-43, 2015.

KRAUSE, A. J. et al. The sleep-deprived human brain. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 18, n. 7, p. 404-418, 2017.

RASCH, B.; BORN, J. About sleep's role in memory. **Physiological Reviews**, v. 93, n. 2, p. 681-766, 2013.

TONONI, G.; CIRELLI, C. Sleep and synaptic homeostasis: a hypothesis. **Brain Research Bulletin**, v. 62, n. 2, p. 143-150, 2014.

WALKER, M. P.; STICKGOLD, R. Overnight alchemy: Sleep-dependent memory evolution. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 11, n. 3, p. 218-219, 2010.

XIE, L. et al. Sleep drives metabolite clearance from the adult brain. **Science**, v. 342, n. 6156, p. 373-377, 2013.

YOO, S. S. et al. The human emotional brain without sleep—a prefrontal amygdala disconnect. **Current Biology**, v. 17, n. 20, p. R877-R878, 2007.