



Entre travesseiros e sinapses: O impacto do sono na arquitetura da memória.

Carlos Henrique Barbosa Rozeira¹, Marcos Fernandes da Silva², Damiana Pereira da Silva Neves³, João Paulo Gonçalves Ferreira⁴, Silas Augusto Marquito Rocha⁵, Breno Onofre de Sousa⁶, Denise Alves Pinto de Souza⁷, Gicélia Goulart de Oliveira⁸, Wanusia Fernandes Rangel⁹, Júlia Branquinho Zanon¹⁰, Sheila Cristina de Oliveira Silva de Mendonça¹¹, Gilson Borges de Souza¹²

ARTIGO ORIGINAL

RESUMO

Dormir é uma necessidade humana fundamental, tão essencial para a saúde quanto comer, beber e respirar. Contrariamente à concepção histórica de que o sono constitui uma condição passiva de inatividade cerebral, compreende-se que é um processo dinâmico e regulado por vias moduladoras ativas. Durante o momento do sono, o cérebro exibe diversos padrões de atividade, incluindo o sono de ondas lentas e o sono paradoxal. Esses padrões estão intimamente ligados a uma série de mecanismos fisiológicos do organismo, abrangendo desde a regulação hormonal e imunológica até o processamento de informações e a consolidação da memória. A comunidade científica tem manifestado interesse a respeito do sono e aos seus aspectos correlatos. Assim, esta pesquisa busca explorar e compreender a interação do sono com a memória, visando identificar os sistemas envolvidos e suas implicações no funcionamento cognitivo. A metodologia adotada consiste em uma pesquisa de natureza exploratória e qualitativa utilizando revisões de literatura. A busca por informações foi realizada em plataformas acadêmicas e científicas confiáveis, utilizando descritores específicos para orientar a seleção criteriosa de estudos. Os resultados da pesquisa indicam que garantir uma qualidade de sono apropriada, tanto em termos de duração adequada quanto nos momentos apropriados, é essencial para preservar a saúde mental, física, qualidade de vida e segurança, além de desempenhar uma função auxiliar na consolidação da memória.

Palavras-chave: sono, memória, neurofisiologia do sono, dormir, aprendizagem, privação de sono.

Between pillows and synapses: The impact of sleep on memory architecture

ABSTRACT

Sleep is a fundamental human need, as essential to health as eating, drinking, and breathing. Contrary to the historical conception that sleep constitutes a passive condition of brain inactivity, it is understood to be a dynamic process regulated by active modulating pathways. During the sleep period, the brain exhibits various patterns of activity, including slow-wave sleep and rapid eye movement (REM) sleep. These patterns are closely linked to a range of physiological mechanisms in the body, spanning from hormonal and immune regulation to information processing and memory consolidation. The scientific community has shown interest in sleep and its related aspects. Thus, this research aims to explore and understand the interaction of sleep with memory, seeking to identify the involved systems and their implications for cognitive functioning. The adopted methodology consists of an exploratory and qualitative research approach using literature reviews. Information retrieval was conducted on reliable academic and scientific platforms, using specific descriptors to guide the careful selection of studies. The research results indicate that ensuring appropriate sleep quality, both in terms of adequate duration and timing, is crucial for preserving mental and physical health, quality of life, and safety. Moreover, it plays a supportive role in memory consolidation.

Keywords: sleep, memory, sleep neurophysiology, sleep deprivation, sleeping, learning.

Instituição afiliada – ¹Psicólogo, Mestrando em Ensino pela Universidade Federal Fluminense (UFF), ariezor@hotmail.com; ²Enfermeiro, Graduando em Medicina pela Faculdade Metropolitana São Carlos – (FAMESC), marco_s_silva@hotmail.com; ³Enfermeira, Graduanda em Medicina pela Universidade Iguacu, Campus V – UNIG, daminevess@gmail.com; ⁴Biólogo, Mestrando em Ensino pela Universidade Federal Fluminense (UFF), joapaulo.ciencias@gmail.com; ⁵Enfermeiro, Graduando em Medicina pela Faculdade Metropolitana São Carlos- FAMESC, silassaude2018@gmail.com; ⁶Cirurgião Dentista, Graduando em Medicina pela Faculdade Metropolitana São Carlos- FAMESC, breno.os@hotmail.com; ⁷Fonoaudióloga, graduada pela Faculdade Redentor- Itaperuna RJ, Mestre em Gestão de Cuidados da Saúde pela UNAMA- Universidade da Amazônia, denisealves.fono@hotmail.com; ⁸Bióloga, Mestranda em Ensino pela Universidade Federal UFF, giceliagoulart@hotmail.com; ⁹Enfermeira, Graduando em Medicina pela Faculdade Metropolitana São Carlos – (FAMESC), wanusiafernandes@gmail.com; ¹⁰Graduanda em Medicina pela Faculdade Metropolitana São Carlos – (FAMESC), juliazanon2015@gmail.com; ¹¹Nutricionista, graduada pela UniRedentor, Mestranda em Gestão de Cuidados da Saúde (Must University), nutrisheilacristina@hotmail.com; ¹²Médico, graduado pela Universidade Iguacu - Campus V (UNIG), pós graduado em Neurologia Clínica pela IPMED/RJ, pós graduado em Neurociências pela UNIG - Itaperuna/RJ, mestrando em Cognição e Linguagem como aluno especial pela UENF/RJ, gilsonborges16@gmail.com

Dados da publicação: Artigo recebido em 15 de Janeiro e publicado em 05 de Março de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n3p333-348>

Autor correspondente: Carlos Henrique Barbosa Rozeira, ariezor@hotmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

Por muitos séculos, a ciência se via desprovida de uma resposta objetiva para a indagação sobre o sono e seu propósito. O benefício subjacente desse estado e as razões pelas quais experimentamos repercussões prejudiciais à saúde com a privação de sono eram, em grande parte, desconhecidos (Walter, 2018).

“É um fato curioso, cuja razão não é óbvia, que o intervalo de uma única noite aumenta enormemente a força da memória. [...] Seja qual for a causa, coisas que não podiam ser lembradas no ato são facilmente coordenadas no dia seguinte. O próprio tempo, que em geral é considerado uma das causas do esquecimento, serve na verdade para fortalecer a memória” (Walter, 2018, p. 126).

O trecho acima, extraído de um texto com quase dois mil anos de história, atribuído ao profético romano Marco Fábio Quintiliano (35-100 d.C.), ressoa com uma surpreendente relevância nos estudos contemporâneos sobre a interação entre memória e sono. Embora a ciência e a medicina tenham progredido consideravelmente desde então, proporcionando explicações detalhadas para essa associação aparentemente intrínseca, o texto de Quintiliano transcende as eras, evidenciando de maneira inequívoca a relevância do sono para a memória. Por quase vinte séculos, esse entendimento persiste, ecoando a premissa de que um sono adequado é indispensável à consolidação e a manutenção eficaz da memória. No entanto, mesmo diante dessas evidências históricas, ainda persistem aqueles que subestimam a necessidade de sono adequado, preferindo adotar a crença equivocada de que algumas horas de sono são suficientes para manter um funcionamento cognitivo pleno.

Diante desse contexto intrigante, emergem questionamentos científicos fundamentais: qual é, de fato, a contribuição do sono na consolidação da memória? Como esses processos intrincados são sistematizados no corpo humano?

Dessa forma, esta pesquisa tem como propósito explorar e compreender a interação entre o sono e a consolidação da memória através de mecanismos neurofisiológicos. O intuito é identificar os mecanismos neurofisiológicos envolvidos e compreender suas implicações no funcionamento cognitivo.

Compreender esses mecanismos é essencial para avançar nas estratégias de otimização do aprendizado e promoção da saúde mental. Além disso, a crescente prevalência de distúrbios do sono na sociedade contemporânea reforça a relevância de investigar como a qualidade do sono impacta diretamente a capacidade mnemônica.

METODOLOGIA

Considerando Paiva (2019), podemos classificar este trabalho, quanto à natureza da pesquisa, como básica e teórica, pois visa ao aumento do conhecimento científico acerca de um determinado assunto.

Trata-se de uma pesquisa exploratória de cunho qualitativo, evocando conceitos e informações da literatura científica sobre a temática: o papel do sono na consolidação da memória.

Torna-se importante ressaltar que as revisões de literatura se caracterizam pela análise e síntese das informações provenientes de estudos publicados sobre o tema em destaque. Essa abordagem visa condensar o corpo de conhecimento existente e proporcionar conclusões substanciais sobre o assunto de interesse, conforme destacado por Mancini e Sampaio (2007).

Nesse sentido, a busca por informações foi realizada minuciosamente em plataformas eletrônicas acadêmicas e científicas, além de portais digitais especializados em saúde, que ofereciam referências confiáveis provenientes do meio científico. Essa abordagem permitiu uma análise criteriosa e fundamentada, garantindo a precisão e a veracidade dos dados. Para a condução da pesquisa bibliográfica, foram utilizados termos específicos na busca, delineando os parâmetros que orientaram a seleção criteriosa de estudos e a compreensão abrangente do panorama existente sobre o tema. Assim, foi utilizado como motor de busca o indexador Google Scholar para seleção dos artigos, através dos descritores “sono”, “memória”, e “aprendizagem”.

RESULTADOS

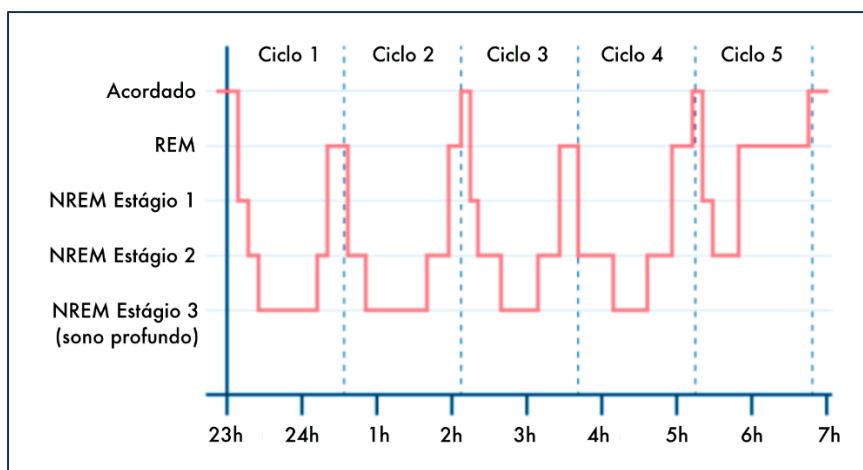
O sono emerge como um elemento fundamental na regulação da homeostase humana, proporcionando vantagens fisiológicas notáveis, tais como a reorganização neural, a conservação de energia, a restauração do equilíbrio mental, corporal e a consolidação efetiva do aprendizado e da memória (Dalgalarroondo, 2019).

Constitui o sono em um estado regular e recorrente de um organismo saudável, apresentado por uma tranquilidade e aumento significativo no limiar de resultado a estímulos externos (Kaplan, 1997). Vários processos neurobiológicos em meio ao sono

são fundamentais para a preservação da saúde física e cognitiva. Conforme Bertolazi (2008), o ciclo sono-vigília é controlado por dois fluxos principais: o circadiano, controlado pelos núcleos hipotalâmicos supraquiasmáticos, e o homeostático, gerido pelos núcleos colinérgicos. Privar ou restringir o sono afeta diversos processos biológicos, compreendendo o metabolismo energético, a função imunológica, o desempenho cognitivo e motor, o humor e a regulação do apetite (Marquioli, 2011). Acompanhar o sono é clinicamente primordial, já que variações, muitas vezes, indicam sintomas precoces de doenças/alterações na mente (Kaplan, 1997).

O sono é particularizado por estados fisiológicos distintos, alternando ciclos de 90 (noventa) minutos durante a noite, dividindo-se em sono NREM (Non Rapid Eye Movement) e sono REM (Rapid Eye Movement). Tais ciclos se repetem entre quatro a cinco vezes. Interessante se faz saber que o sono NREM inclui os estágios 1 (um) a 4 (quatro), classificados pela profundidade crescente do sono, podendo ser observada através de eletroencefalograma (EEG). Em comparação com a vigília, as funções fisiológicas durante o sono NREM, como digestão, excreção, respiração e circulação sanguínea, são reduzidas. Por outro lado, o sono REM se difere, revelando ativação de diferentes áreas cerebrais, comprovados através de estudos de neuroimagem (Nofzinger, 2005) e pelos níveis de atividade fisiológica semelhantes à vigília (Walker, 2018).

Gráfico 1: Arquitetura do Sono



Fonte: Adaptado de Walker (2018)

Após o início do sono com os estágios NREM, ocorre o primeiro episódio de sono REM noturno, com a alternância NREM-REM persistindo de maneira relativamente



estável ao longo da noite. Essa alternância tem cerca de 90 minutos de duração. No início da noite, os estágios 3 (três) e 4 (quatro) do sono NREM predominam, à medida que na segunda metade da noite, o estágio 2 (dois) do sono NREM e o sono REM possui maior duração (Walker, 2009).

Para correlacionarmos o sono com a memória, torna-se necessário dedicarmos a alguns conceitos. A memória é a capacidade intrínseca de armazenar informações para posterior recuperação e utilização (Marquioli, 2011). Essa função se diferencia do método de aprendizagem, que se concentra na aquisição inicial das informações a serem posteriormente retidas (Lent, 2010). A habilidade de memorização está estreitamente relacionada ao nível de consciência, à atenção e ao interesse afetivo (Dalgalarrodo, 2019).

De acordo com Izawa (2019), cientistas e pesquisadores se dedicam há mais de 100 anos ao estudo da relação entre memória e sono, conforme evidenciado por fontes norte americanas como o Instituto Nacional de Saúde (NIH) e o Instituto Nacional de Distúrbios Neurológicos e Derrame (NINDS) dos Estados Unidos. O consenso atual destaca que a consolidação da memória é um sistema vital de preservação de informações essenciais e eliminação de excessos, que ocorre em ambos estágios do ciclo de sono.

Pacheco e Rehman (2023) destacam que pesquisas mais recentes indicam que tanto a falta quanto o excesso de sono podem influenciar o processamento da memória e outros processos cognitivos. Consoante os autores, uma noite de sono adequada não apenas contribui para a saúde física, mas também desempenha uma performance importante no funcionamento adequado do cérebro. Portanto, seguir a quantidade recomendada de sono todas as noites não apenas promove a saúde geral, mas é essencial para a consolidação efetiva das memórias.

Sobre esse assunto, revela Marquioli (2011) que inúmeros estudos foram conduzidos com o propósito de investigar a influência do sono no processo de codificação da memória. Indivíduos sujeitos à privação de sono demonstraram uma performance bem inferior na codificação da memória, procedendo em uma capacidade de desempenho reduzida (Harrison; Horne, 2000). Pesquisas que empregam técnicas de neuroimagem evidenciam que a privação inadequada de sono antes do aprendizado,

pelo menos uma noite antes, ocasiona alterações na atividade cerebral durante o processo de codificação. Essas modificações abrangem a disfunção do lobo temporal medial, encarregado do processamento auditivo, olfativo e visual, além de desempenhar um papel central na formação e consolidação da memória, notadamente por meio do hipocampo. Esta região também contribui para o reconhecimento facial, interpretação de expressões faciais, processamento visual e compreensão da linguagem. Observa-se uma interferência em sua função normal na aprendizagem, acompanhada por tentativas de compensação por parte das regiões pré-frontais, responsáveis pelo controle do comportamento, tomada de decisões, planejamento, regulação emocional, atenção e memória de trabalho. Esses mecanismos, por sua vez, podem facilitar a ativação da função do lobo parietal, que desempenha uma importante função na integração sensorial, percepção espacial e no processamento de informações relacionadas ao tato e à propriocepção (Drummond; Brown, 2001).

É imprescindível ressaltar que, no contexto da busca por um corpo que funcione de maneira otimizada, a adoção de uma alimentação adequada se torna essencial, e isso não é diferente quando se trata do sono. A relação entre o que ingerimos e a qualidade do sono é fundamental para fomentar uma saúde holística. Uma dieta equilibrada não apenas nutre o corpo, mas também desempenha ações necessárias na regulação dos ciclos de sono, como indicado por vários estudos científicos (Richards, 2017).

Alimentos como frango, ovos, bananas, kiwi, alho, salmão, espinafre, leite, nozes, e outros, que se destacam por sua riqueza em nutrientes como cálcio, ômega-3 (contribuindo para a redução da inflamação cerebral), triptofano (um aminoácido precursor da serotonina), e magnésio (potencialmente benéfico para a qualidade do sono, ao diminuir os níveis de cortisol, conhecido como hormônio do estresse), são recomendados para o consumo durante a noite. A serotonina provocada por esses alimentos, por sua vez, converte-se em melatonina, um hormônio vital para regular o ciclo sono-vigília. A inclusão de carboidratos complexos, como grãos integrais e legumes, juntamente com fontes de triptofano, pode amplificar a produção de melatonina (Richards, 2017). Cabe ressaltar que os alimentos supracitados, além de colaborar com a performance do sono, possuem propriedades que auxiliam na memória (Rodrigues e Borges, 2021).



É aconselhável evitar refeições pesadas e ricas em gorduras antes de dormir, pois a digestão lenta pode causar desconforto e interrupção do sono. Ainda, a cafeína e a nicotina, encontradas em café, chá, chocolate e cigarros, devem ser evitadas nas horas próximas ao sono, uma vez que são estimulantes capazes de interferir nos padrões de descanso. É essencial advertir que as necessidades nutricionais podem variar de pessoa para pessoa, sendo recomendável consultar um profissional para orientações personalizadas. No entanto, ao adotar escolhas alimentares conscientes e manter hábitos saudáveis, é possível promover um sono mais profundo e reparador, contribuindo para o bem-estar geral (Richards, 2017).

A interligação entre hábitos alimentares conscientes e a qualidade do sono torna-se ainda mais evidente ao considerarmos não apenas o impacto direto da alimentação na digestão e na estimulação, mas também a influência positiva que um sono reparador exerce sobre os processos cognitivos. Enquanto as escolhas alimentares impactam diretamente no conforto físico durante a noite, a pesquisa também aponta para a contribuição do sono na modulação das conexões sinápticas essenciais para a formação da memória de longo prazo (Richards, 2017).

Em concordância, as pesquisas de Yang *et al.* (2014) destacam que durante o sono ocorre a reativação dos neurônios previamente envolvidos nas experiências vivenciadas durante a vigília, abrangendo diversas regiões cerebrais. Essa reativação é acompanhada por uma variedade de padrões de atividade rítmica nas redes neuronais. Em face da importância da atividade neuronal na plasticidade sináptica, é plausível argumentar que o sono desempenhe uma contribuição na modulação de conexões determinantes para a formação da memória de longo prazo. No entanto, a natureza precisa do envolvimento do sono nas alterações das conexões sinápticas, que são dependentes da experiência, permanece sujeita a debates e divergências no meio científico (Yang *et al.*, 2014).

O estudo conduzido por Yang *et al.* (2014) explorou o impacto do sono nas mudanças estruturais do cérebro em camundongos. No transcorrer da aprendizagem de tarefas motoras, observou-se a formação de pequenas protuberâncias, conhecidas como "espinhas", em alguns ramos dendríticos de neurônios cerebrais específicos. Estas espinhas representam o correlato físico de uma memória. Intrigantemente, os

resultados indicaram que os neurônios não apenas geraram essas espinhas no decurso da aprendizagem, mas também as desenvolveram e preservaram de maneira mais eficaz quando os camundongos dormiam após a realização da tarefa. A pesquisa revelou a questão do sono na formação e manutenção de sinapses dependentes do aprendizado em ramos dendríticos específicos, contribuindo assim para o armazenamento da memória (Yang *et al.*, 2014).

Adicionalmente, a pesquisa destacou que a reativação de neurônios específicos ao longo do sono REM desempenha uma missão necessária na formação de novas sinapses pós-aprendizado. A reativação neuronal dentro do sono REM foi associada à expressão de genes específicos essenciais para o crescimento de novas conexões sinápticas (Yang *et al.*, 2014).

Pesquisas adicionais observaram que o sono REM desenvolve um papel dinâmico na remodelação das espinhas dendríticas pós-sinápticas nos neurônios piramidais do córtex motor, especialmente em meio ao desenvolvimento e o aprendizado. Este fenômeno, dependente do sono REM, propicia a formação subsequente de novas espinhas, contribuindo para um equilíbrio temporal no número dessas estruturas durante o aprendizado de novas tarefas (Yang *et al.*, 2014).

Além disso, o sono REM é associado ao fortalecimento e manutenção seletiva de espinhas recém-formadas, desempenhando um papel crítico no desenvolvimento do circuito neuronal e na melhoria comportamental após a aprendizagem (Dieckmann, 2021).

Os picos de cálcio dendrítico, particularmente no momento do sono REM, emergem como protagonistas na regulação da eliminação e fortalecimento de espinhas recém-formadas. Em conjunto, essas descobertas sugerem que o sono REM executa múltiplos papéis no desenvolvimento cerebral, principalmente na aprendizagem e consolidação da memória, agindo seletivamente na eliminação e manutenção de sinapses recentemente formadas por meio de mecanismos associados aos picos de cálcio dendrítico (Li *et al.*, 2017).

Pacheco e Rehman (2023) explicam que o ciclo de sono de um adulto saudável se desdobra em quatro fases distintas, onde os dois primeiros estágios são categorizados como sono NREM leve, enquanto o terceiro é caracterizado como sono NREM profundo,

também conhecido como "ondas lentas". Estes estágios desempenham uma influência fundamental na preparação do cérebro para a absorção de novas informações no dia subsequente. A privação de sono ou a falta de sono adequado pode resultar em uma redução de até 40% nas habilidades de aprendizagem.

Durante as fases NREM, o cérebro realiza uma classificação das memórias do dia anterior, destacando aquelas consideradas importantes e eliminando outras informações menos relevantes. Este processo de seleção intensifica-se dentro do sono NREM profundo, persistindo por todo o período da fase do sono REM. As memórias emocionais também passam por um processamento no estágio REM, proporcionando uma ferramenta para lidar com experiências desafiadoras (Pacheco; Rehman, 2023).

É no sono REM que a maioria dos sonhos ocorre. O tálamo, responsável por transmitir sinais dos cinco sentidos para o córtex cerebral, uma camada fina que interpreta e processa informações de memória, torna-se amplamente inativo no decurso dos estágios NREM. Contudo, ao iniciar o sono REM, o tálamo reativa-se, retransmitindo imagens, sons e outras sensações ao córtex cerebral, que, como resultado, integra esses estímulos nos sonhos. Este intrincado processo revela a complexidade e a importância do ciclo de sono na consolidação de memórias e na experiência onírica (Pacheco; Rehman, 2023).

Ressaltam Pacheco e Rehman (2023) que a privação do sono exerce um impacto substancial na função cerebral e na memória. Indivíduos que não dormem o suficiente frequentemente enfrentam dificuldades em recordar informações, sendo esse um sintoma comum de privação de sono. A falta de tempo para o cérebro criar novos caminhos para as informações recentemente adquiridas geralmente afeta a consolidação das memórias. Além disso, outros impactos cognitivos potenciais incluem dificuldade de aprendizagem, concentração reduzida, habilidades de tomada de decisão prejudicadas e controle emocional e comportamental comprometido (Pacheco; Rehman, 2023).

A quantidade adequada de sono varia consideravelmente de acordo com a idade, como indicado pelas recomendações baseadas na idade. Crianças, por exemplo, experimentam uma consolidação de memória mais robusta após uma boa noite de sono. Contudo, tanto a privação quanto o excesso de sono podem resultar em deficiências

cognitivas, destacando a importância de buscar a quantidade ideal de sono noturno para cada faixa etária (Mander, 2013).

É notável que a qualidade do sono pode declinar com o avançar da idade, associada ao sono de ondas lentas, que é produzido no córtex pré-frontal medial. O envelhecimento desse córtex no decorrer do tempo está vinculado à diminuição do sono de ondas lentas dentro do ciclo normal de sono, tornando mais desafiado o processamento de memórias em pessoas mais velhas. Esses achados sublinham a relevância de compreender as nuances da relação entre sono, idade e função cognitiva (Pacheco; Rehman, 2023).

A privação de sono não apenas tem implicações imediatas, como a sonolência diurna, mas também pode desencadear problemas de saúde física e mental a longo prazo, resultando em lesões, queda de produtividade e até mesmo aumentando a probabilidade de mortalidade. Para compreender a deficiência de sono, é relevante explorar os mecanismos que regulam o sono e entender como ele impacta a saúde de maneira abrangente. Essa compreensão se torna essencial para promover hábitos saudáveis de sono e melhorar a qualidade de vida (NHI, 2022).

O mito de que as pessoas podem aprender a sobreviver com pouco sono, sem efeitos negativos, é comum, mas pesquisas refutam essa ideia. Estudos indicam que ter um sono de qualidade, na quantidade apropriada e nos momentos adequados, é essencial para a preservação da saúde mental, física, qualidade de vida e segurança. Ignorar essa necessidade fundamental pode resultar em uma série de impactos adversos, destacando a importância de priorizar e cultivar hábitos de sono saudáveis para o bem-estar global (NHI, 2022).

Ribeiro e Mota-Rolim (2012) enfatizam que o sono executa funções essenciais relacionadas ao descanso, conservação de energia e reposição metabólica. Além dessas funções primárias, o sono de ondas lentas - Slow-Wave Sleep (SWS) - ou sono de movimento ocular não rápido (NREM) - realiza um papel significativo na promoção do aprendizado, com impactos comportamentais notáveis. Segundo os autores, ao longo do SWS, padrões de atividade neuronal que ocorreram durante a vigília são reativados em diversas áreas do prosencéfalo, incluindo o hipocampo e o neocórtex, sem interferência sensorial. Essa reativação, conhecida como reverberação, parece facilitar

a amplificação de traços de memória por meio de mecanismos dependentes de cálcio. Concentrando a atividade endógena do cérebro em redes neuronais recentemente utilizadas, o sono aumenta o contraste entre o que será lembrado e o que será esquecido. Essa amplificação efetivamente intensifica a diferença entre as memórias selecionadas e as memórias descartadas.

Assim, enquanto o corpo economiza energia no SWS, esse estágio do sono também cumpre uma função fundamental na promoção da aprendizagem, atuando como um processo de reforço que destaca e consolida as memórias consideradas relevantes para o organismo (Ribeiro; Mota-Rolim, 2012).

Bom, já vimos que dormir assume uma função vital na fixação de memórias inéditas. Interessante destacar que da mesma forma que uma boa noite de sono "limpa" espaço no cérebro para aprender mais, ela é responsável por consolidar os aprendizados do dia. Pode-se comparar essa etapa a uma transferência de arquivos de uma pasta temporária para uma pasta permanente em nossa mente (Persono, 2021). Walker (2018) descreve uma série de testes realizados no início dos anos 2000 que confirmaram que quanto mais sono NREM ocorre na noite, maior é a retenção de informações do dia anterior.

Esses testes também indicaram que as informações inicialmente armazenadas no hipocampo, região do cérebro associada à memória, não permanecem lá pela manhã; elas são transferidas para o neocórtex, a região mais elevada do cérebro, onde permanecerão por longos períodos, possivelmente para sempre. Em resumo, dormir é mais do que necessário para aprender algo de fato. Este é o momento em que permitimos ao nosso corpo consolidar de forma permanente um aprendizado (Walker, 2018).

Quanto à famosa expressão "dorme que passa", ela possui fundamentos científicos. Ainda que os mecanismos exatos não sejam totalmente compreendidos, é confirmado por diversos estudiosos, incluindo Matthew Walker, que durante o sono, o cérebro é capaz de discernir quais memórias são relevantes para retenção e quais podem ser esquecidas, proporcionando uma espécie de filtro natural para as informações retidas (Walker, 2018).

Memórias, sejam pessoais, factuais ou instrucionais, passam por três estágios

distintos para se transformarem efetivamente em lembranças duradouras. O primeiro estágio, a aquisição, ocorre quando aprendemos ou vivemos algo, seja uma experiência emocional como uma viagem, uma conquista esportiva, ou informações factuais e instrucionais. Em seguida, na consolidação, o que foi adquirido se torna estável no cérebro, uma rotina essencial para fixar as memórias a longo prazo. A última etapa é a recordação, onde somos capazes de recuperar a informação armazenada no cérebro, com maior ou menor facilidade, quando desejamos lembrar. Enquanto a aquisição e a recordação podem ocorrer enquanto estamos despertos, a consolidação é um processo que depende necessariamente do descanso noturno. Assim, a relação entre memória e sono é intrínseca e interdependente, sendo o sono um componente decisivo para a operação de consolidação das memórias. A falta dele pode comprometer significativamente esse processo, reforçando a ideia de que não existe memória sem sono (Marquioli, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Garantir uma quantidade adequada de sono é essencial para o bem-estar mental, uma vez que durante o sono ocorrem processos vitais, como o fortalecimento da memória e a regulação do humor. Essa necessidade não se limita apenas ao aspecto mental, pois o sono exerce um impacto significativo na saúde física, melhorando o sistema imunológico e controlando o apetite. O sono, longe de ser um estado passivo, emerge como um protagonista vital na manutenção da saúde orgânica e mental, cumprindo papéis fundamentais na formação da memória.

As interações complexas entre sono e saúde mental são evidentes, pois distúrbios do sono frequentemente estão associados a problemas de saúde mental, como ansiedade e depressão. Este ciclo pode se tornar prejudicial, destacando a importância de identificar causas e modificar hábitos.

Dados do Ministério da Saúde indicam que aproximadamente 72% dos brasileiros enfrentam distúrbios do sono, um número alarmante com consequências sérias para a saúde mental e física. Distúrbios como insônia, apneia e narcolepsia não só afetam negativamente o sono, mas também podem contribuir para o agravamento de problemas mentais. Estudos mostram que a privação crônica do sono está associada a

problemas de memória, concentração e aumenta o risco de depressão e ansiedade (Brasil, 2023).

Além disso, a falta de sono afeta a qualidade de vida em diversos aspectos, desde fadiga e irritabilidade até problemas de coração e imunidade comprometida. Essas repercussões alcançam tanto o âmbito pessoal quanto profissional, impactando relações interpessoais e a capacidade de desempenho no trabalho.

Felizmente, há estratégias eficazes para melhorar a qualidade do sono e promover a saúde mental. A adoção de hábitos de higiene do sono, como manter horários regulares, criar um ambiente tranquilo e limitar o uso de dispositivos eletrônicos antes de dormir, pode ser crucial. Práticas como praticar atividade física, evitar estimulantes antes de dormir e adotar rotinas consistentes são fundamentais para assegurar um sono reparador e contribuir para uma vida mais saudável e equilibrada, tanto pessoal quanto profissionalmente.

REFERÊNCIAS

BERTOLAZI, A. N.. **Tradução, adaptação cultural e validação de dois instrumentos de avaliação do sono**: escala de sonolência de epworth e índice de qualidade de sono de Pittsburgh. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Biblioteca Virtual em Saúde. **Sono de qualidade, mente sã, mundo feliz**. Brasília, 2023. Disponível em <https://bvsms.saude.gov.br/sono-de-qualidade-mente-sa-mundo-feliz-19-3-dia-mundial-do-sono/>

DALGALARRONDO, P. **Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

DIECKMANN, Luiz Henrique Junqueira. O papel do sono REM na corticalização de memória. **Portal Conecta Sanofi**. 2021. Disponível em: <https://www.sanoficonecta.com.br/artigos/o-papel-do-sono-rem-na-corticalizacao-de-memoria>

DORMIR para lembrar: a relação íntima entre sono e memória. **Persono**, 2021. Disponível em: <https://persono.com.br/insights/sono-e-performance/relacao-entre-dormir-bem-e-memoria>

DRUMMOND, S. P.; BROWN, G. G. The effects of total sleep deprivation on cerebral responses to cognitive performance. **Neuropsychopharmacol.** [S.l.], v. 25, S68–73. 2001.

HARRISON, Y.; HORNE, J. A. Sleep loss and temporal memory. **Q. J. Exp. Psychol.**, [S.l.], v. 53, 271–279. 2000.

IZAWA et al. REM sleep-active MCH neurons are involved in forgetting hippocampus-dependent



memories. **Science**, 2019. DOI: 10.1126/science.aax9238

KAPLAN, H. I.. **Compêndio de Psiquiatria: Ciências do comportamento e psiquiatria clínica**. 7ª Ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios?: conceitos fundamentais de neurociência**. 2ª Ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

Li, W., Ma, L., Yang, G., & Gan, W. B.. REM sleep selectively prunes and maintains new synapses in development and learning. **Nature neuroscience**, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1038/nn.4479>

MANCINI, MC; SAMPAIO, RF. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos , v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

Mander, B., Rao, V., Lu, B. *et al.* Atrofia pré-frontal, ondas lentas NREM interrompidas e memória dependente do hipocampo prejudicada no envelhecimento. **Nat Neurosci**, 2013. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23354332/>

MARQUIOLI, Vanessa Souza Fassarela. **A influência do sono na memória e emoção**. 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-99WF2K>

NOFZINGER, E. A. Functional neuroimaging of sleep. **Semin. Neurol.**, USA, 2005.

PACHECO, Danielle; REHMAN, Anis. Memória e Sono. **Portal Sleep Foundation**, 2023. Disponível em: <https://www.sleepfoundation.org/how-sleep-works/memory-and-sleep#references-82989>

PAIVA, V. L. M. O. **Manual de Pesquisa em Estudos Linguísticos**. São Paulo: Parábola, 2019.

RICHARDS, Kyle. **O sono: bom demais para perder**. Babelcube Inc., 2017.

RODRIGUES, Fabiano de Abreu; BORGES, Daniele Sarpa. Alimentos para uma melhor memorização e prevenção. **Ciencia Latina Rev. Multidisciplinar**. 2021. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.1036

WALKER, M. P. **The role of sleep in cognition and emotion**. Ann. N. Y. Acad. Sci., [.S.I.], v. 1156, 168-197, 2009.

WALKER, Matthew. **Por que nós dormimos**. Editora Intrínseca, 2018. E-ISBN 978-85-510-0390-9E.

What Are Sleep Deprivation and Deficiency? NHI, National Heart, **Lung and Blood Institute**, 2022. Disponível em: <https://www.nhlbi.nih.gov/health/sleep-deprivation>

YANG, Guang *et al.* Sleep promotes branch-specific formation of dendritic spines after learning. **Science**. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1249098>