

AFYA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE GARANHUNS

MARIANA ALMEIDA CRESPO DE MATOS

SARA FERNANDES FONTENELE

YASMIN AYANA XIMENES AMORIM

SISTEMA DE RECOMPENSA E O PROCESSO DE CONSOLIDAÇÃO DA MEMÓRIA

GARANHUNS – PE

2025

AFYA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE GARANHUNS

MARIANA ALMEIDA CRESPO DE MATOS

SARA FERNANDES FONTENELE

YASMIN AYANA XIMENES AMORIM

SISTEMA DE RECOMPENSA E O PROCESSO DE CONSOLIDAÇÃO DA MEMÓRIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Médicas de Garanhuns (Afya Garanhuns), como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Medicina.

Linha de pesquisa: O processo de ensino-aprendizagem em Saúde

Orientador: José Adelson Alves do Nascimento Junior

Coorientador: Felipe de Melo Souza

GARANHUNS – PE

2025

Catlogação na fonte: Biblioteca Afya Faculdade de Ciências Médicas de Garanhuns- Afya Garanhuns

A524s AMORIM, Yasmin Ayana Ximenes

Sistema de recompensa e o processo de consolidação da memória / Yasmin Ayana Ximenes Amorim; Mariana Almeida Crespo de Matos; Sara Fernandes Fontenele. – Garanhuns/PE, 2025.

27f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina) - Afya Faculdade de Ciências Médicas de Garanhuns- Afya Garanhuns.

Orientação: Prof. José Adelson Alves do Nascimento Junior
Coorientação: Prof. Felipe de Melo Souza

1. Memória 2. Recompensa 3. Aprendizagem 4 Neurociência 5. Tecnologia educacional I. Nascimento Junior, José Adelson Alves II Afya Faculdade de Ciências Médicas de Garanhuns III. Título.

CDU: 159.953

Ficha Catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Maria Jessica Freire da Silva CRB-4/2212

MARIANA ALMEIDA CRESPO DE MATOS

SARA FERNANDES FONTENELE

YASMIN AYANA XIMENES AMORIM

SISTEMA DE RECOMPENSA E O PROCESSO DE CONSOLIDAÇÃO DA MEMÓRIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Médicas de Garanhuns (Afya Garanhuns), como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Medicina.

Aprovado em ____ de ____ de 20__

BANCA EXAMINADORA

Prof. José Adelson Alves do Nascimento Junior (Orientador)

Faculdade de Ciências Médicas de Garanhuns (Afya Garanhuns)

Prof. Gevânio Bezerra de Oliveira Filho (Convidado)

Faculdade de Ciências Médicas de Garanhuns (Afya Garanhuns)

Prof.(a). Natália Cavalcanti de Araújo Lyra (Convidado)

Mestrado Profissional em Educação para o Ensino da Área de Saúde

RESUMO

Introdução: A consolidação da memória é um processo fundamental para a aprendizagem, sendo influenciada por mecanismos neurobiológicos, emoções e tecnologias educacionais. O sistema de recompensa, mediado pela dopamina, tem um papel essencial na retenção de informações, modulando a plasticidade sináptica e fortalecendo a evocação do conhecimento. Além disso, as emoções impactam diretamente a memória, intensificando a retenção de eventos significativos, enquanto a hiperconectividade e o uso de tecnologias interativas geram tanto benefícios quanto desafios para o aprendizado. **Objetivos:** Este estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, como o sistema de recompensa influencia a consolidação da memória e o aprendizado, considerando vias neurobiológicas, o impacto das emoções e o papel das tecnologias educacionais. **Método:** A metodologia incluiu a busca em bases científicas como PubMed, Scopus, Web of Science, PsycINFO e SciELO, com critérios rigorosos de inclusão e exclusão, além da aplicação da ferramenta CASP para avaliação da qualidade metodológica dos estudos selecionados. **Resultados:** Os resultados demonstraram que a dopamina é um fator chave na modulação da memória. **Discussão:** Emoções intensas fortalecem a retenção do conhecimento, mas são moduladas por fatores como estresse e privação do sono. As tecnologias educacionais podem otimizar o aprendizado, desde que utilizadas de maneira equilibrada. **Conclusão:** Conclui-se que integrar neurociência e práticas educacionais pode aprimorar o ensino e favorecer a retenção do conhecimento.

Palavras-chave: Memória. Recompensa. Aprendizagem. Neurociência. Tecnologia Educacional.

ABSTRACT

Introduction: Memory consolidation is a fundamental process for learning, influenced by neurobiological mechanisms, emotions, and educational technologies. The reward system, mediated by dopamine, plays an essential role in information retention by modulating synaptic plasticity and strengthening knowledge recall. Additionally, emotions directly impact memory, enhancing the retention of significant events, while hyperconnectivity and the use of interactive technologies generate both benefits and challenges for learning.

Objectives: This study aims to analyze, through an integrative literature review, how the reward system influences memory consolidation and learning, considering neurobiological pathways, the impact of emotions, and the role of educational technologies. **Method:** The methodology included a search in scientific databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, PsycINFO, and SciELO, with rigorous inclusion and exclusion criteria, in addition to applying the CASP tool to assess the methodological quality of the selected studies.

Results: The findings demonstrated that dopamine is a key factor in memory modulation.

Discussion: Intense emotions strengthen knowledge retention but are modulated by factors such as stress and sleep deprivation. Educational technologies can optimize learning if used in a balanced manner.

Conclusion: It is concluded that integrating neuroscience and educational practices can enhance teaching and promote better knowledge retention.

Keywords: Memory. Reward. Learning. Neuroscience. Educational Technologies.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
MATERIAL E MÉTODOS	10
RESULTADOS	11
DISCUSSÃO	15
CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	24
ANEXO A	27

O PRESENTE TRABALHO ESTÁ APRESENTADO NO FORMATO DE ARTIGO REQUERIDO PELA REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MÉDICA (RBEM), ISSN 1981-5271, CUJAS NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS SE ENCONTRAM NO ANEXO A.

SISTEMA DE RECOMPENSA E O PROCESSO DE CONSOLIDAÇÃO DA MEMÓRIA

Mariana Almeida Crespo de Matos¹

<https://orcid.org/0009-0000-6849-4084>

Sara Fernandes Fontenele¹

<https://orcid.org/0000-0003-0073-9975>

Yasmin Ayana Ximenes Amorim¹

<https://orcid.org/0000-0003-1811-6485>

José Adelson Alves do Nascimento Junior²

<https://orcid.org/0000-0001-5498-228X>

1 Estudante da Faculdade de Ciências Médicas. Garanhuns. Pernambuco. Brasil.

2 Docente da Faculdade de Ciências Médicas. Orientador. Garanhuns. Pernambuco. Brasil.

INTRODUÇÃO

A consolidação da memória é um processo fundamental para a aprendizagem e retenção de informações ao longo do tempo. Esse mecanismo envolve a interação de diversas estruturas cerebrais e sistemas de neuromodulação que garantem a estabilização das memórias recém-adquiridas, permitindo sua recuperação futura. Dentre os fatores que influenciam esse processo, o sistema de recompensa tem sido amplamente investigado devido à sua participação na motivação, no reforço positivo e na priorização de informações relevantes. Estudos recentes sugerem que experiências gratificantes podem fortalecer a consolidação da memória por meio da liberação de neurotransmissores como dopamina e serotonina, os quais modulam a plasticidade sináptica e facilitam o armazenamento de informações¹. Dessa forma, compreender a relação entre o sistema de recompensa e a consolidação da memória é essencial para ampliar o conhecimento sobre os mecanismos que regulam a aprendizagem e o comportamento.

A plasticidade sináptica é um elemento central no processo de consolidação da memória. Esse fenômeno neurobiológico refere-se à capacidade das sinapses de se modificarem em resposta à atividade neuronal, fortalecendo ou enfraquecendo conexões entre neurônios ao longo do tempo. Regiões como o hipocampo, o córtex pré-frontal e a amígdala desempenham papéis fundamentais nesse processo, sendo responsáveis pela codificação e armazenamento de diferentes tipos de memórias². A interação do sistema de recompensa com essas estruturas tem sido alvo de estudos, pois a liberação de dopamina na região do estriado ventral tem impacto direto na facilitação da aprendizagem e na consolidação da memória emocionalmente relevante³. Assim, investigar os mecanismos pelos quais as experiências recompensadoras influenciam a retenção de memórias pode proporcionar novas abordagens para otimizar processos cognitivos.

A relação entre emoção e memória também tem sido amplamente explorada, uma vez que eventos emocionalmente significativos são mais propensos a serem lembrados do que aqueles considerados neutros. A ativação da amígdala é imprescindível nesse fenômeno, pois modula a consolidação da memória ao interagir com o hipocampo e outras áreas do córtex⁴.

Estudos demonstram que emoções intensas estreitam o foco da memória, priorizando elementos centrais do evento e reduzindo a lembrança de detalhes periféricos⁵. Além disso, a presença de recompensas pode atuar como um reforçador para a codificação de memórias, aumentando a probabilidade de retenção e evocação posterior⁶. Dessa forma, compreender como as emoções e o sistema de recompensa influenciam a consolidação da memória pode ter implicações diretas em áreas como a educação e o desenvolvimento de estratégias de ensino mais eficazes.

A influência do sistema de recompensa na aprendizagem tem sido explorada por meio de novas metodologias, como a gamificação e o uso de tecnologias interativas. A aprendizagem baseada em jogos (GBL, Game-Based Learning, em inglês) tem se mostrado uma abordagem promissora ao estimular a motivação e o engajamento dos alunos por meio de desafios progressivos e reforços positivos⁷.

A liberação da dopamina, principal neurotransmissor do sistema de recompensa, associa-se à sensação de prazer e à motivação para buscar recompensas futuras. Quando aplicada no contexto educacional, a gamificação pode potencializar a retenção de informações ao criar um ambiente de aprendizado dinâmico e estimulante, favorecendo a consolidação da memória a longo prazo².

Além de aumentar a motivação, a gamificação também personaliza o aprendizado de acordo com as necessidades individuais dos alunos, permitindo uma adaptação contínua do conteúdo com base no desempenho de cada estudante⁷. Essa abordagem promove um ciclo de reforço positivo, no qual o feedback imediato e a obtenção de recompensas mantêm o engajamento e facilitam a fixação dos conteúdos.

Pesquisas indicam que ambientes de aprendizagem interativos estimulam a colaboração e a troca de conhecimentos entre os alunos, criando um contexto mais propício para o desenvolvimento cognitivo e a consolidação de memórias duradouras⁸. Assim, a utilização de estratégias baseadas no sistema de recompensa pode otimizar os processos educacionais e melhorar a eficácia das metodologias de ensino.

Diante desse cenário, torna-se evidente a necessidade de investigar como o sistema de recompensa influencia a consolidação da memória e de que forma esse conhecimento pode ser aplicado para aprimorar processos educacionais. O presente estudo tem como objetivo geral investigar o papel do sistema de recompensa na consolidação da memória e sua relevância para o processo de aprendizagem.

De forma específica, pretende-se explorar as vias neurobiológicas do sistema de recompensa envolvidas na consolidação da memória, investigar o impacto das emoções na

formação e retenção de memórias e avaliar como o uso de tecnologias influencia o processo de codificação e evocação de memórias. A partir dessas análises, espera-se contribuir para um melhor entendimento sobre a interação entre motivação, emoção e memória, fornecendo subsídios para a implementação de estratégias educacionais mais eficazes.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa de literatura, cuja abordagem visa sintetizar o conhecimento disponível sobre a influência do sistema de recompensa na consolidação da memória e no aprendizado. A revisão integrativa permite uma análise abrangente de estudos científicos já publicados, promovendo uma visão crítica e reflexiva sobre o tema. Para garantir rigor metodológico, a pesquisa seguiu um protocolo estruturado, dividido em três etapas principais: definição do problema e busca na literatura, seleção e avaliação dos estudos e análise e síntese dos resultados. Inicialmente, a definição do problema foi realizada por meio da estratégia PCC (População, Conceito e Contexto), assegurando que a questão norteadora fosse claramente estabelecida. A pergunta formulada para direcionar a pesquisa foi: *“Como o sistema de recompensa influencia a consolidação da memória e o aprendizado, considerando vias neurobiológicas e o impacto das emoções e das tecnologias educacionais?”*. A população compreendeu estudos focados em seres humanos e modelos experimentais que investigam a relação entre o sistema de recompensa e a consolidação da memória. O conceito abordado incluiu a influência desse sistema no aprendizado e retenção de memórias, considerando aspectos neurobiológicos, emocionais e tecnológicos. O contexto envolveu a aplicação do conhecimento no campo educacional e no desenvolvimento de estratégias pedagógicas baseadas na neurociência cognitiva.

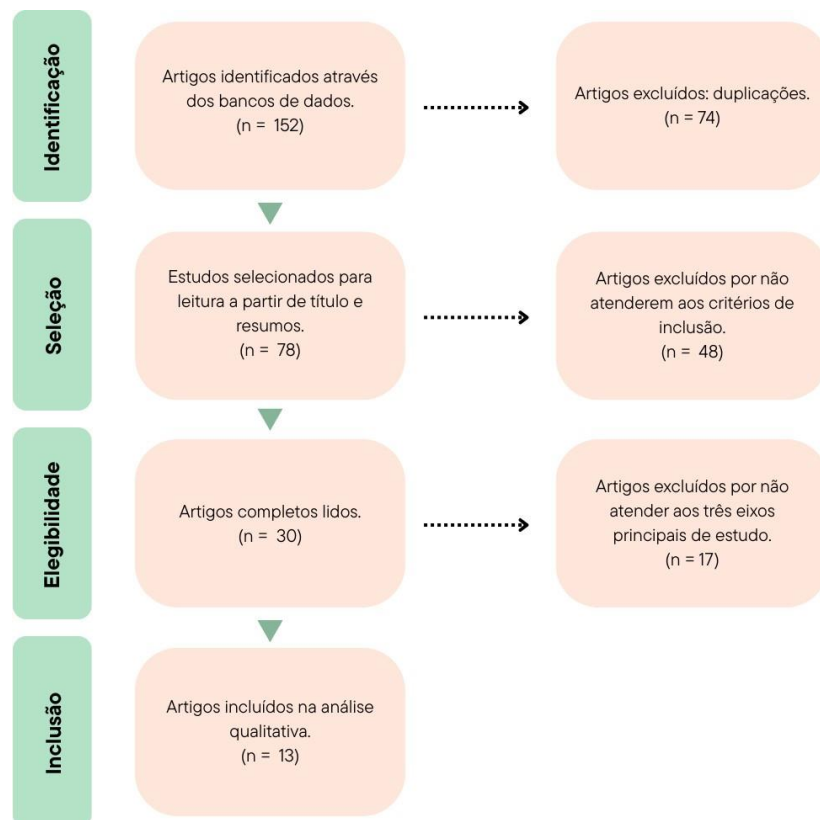
A busca na literatura foi realizada em bases de dados científicas reconhecidas, incluindo PubMed, Scopus, Web of Science, PsycINFO e SciELO, utilizando descritores controlados e palavras-chave combinadas por operadores booleanos (AND, OR), assegurando uma busca abrangente e sistemática. Foram utilizados os seguintes descritores: *Dopamine*, *Learning Tests*, *Memory Consolidation*, *Medical Education* e *Amygdala*. Após a obtenção dos artigos, foram estabelecidos critérios rigorosos de inclusão e exclusão. Foram incluídos estudos publicados nos últimos 5 anos (2020-2025), em inglês, português e espanhol, que abordassem o papel do sistema de recompensa na consolidação da memória e na aprendizagem. Artigos de revisão sem rigor metodológico, resumos de conferências e estudos voltados exclusivamente para patologias neurológicas sem relação com a temática central foram excluídos. A remoção de artigos duplicados foi realizada por meio do *software* Zotero, garantindo organização e precisão no gerenciamento das referências.

Na fase de seleção e avaliação dos estudos, a triagem inicial foi conduzida pela leitura de títulos e resumos, seguida da leitura completa dos artigos elegíveis. Os estudos selecionados foram organizados em uma tabela de extração de dados, contendo informações como autor, ano, principais achados e mecanismo principal envolvido. Para a avaliação crítica da qualidade dos artigos, foi aplicada a ferramenta CASP (*Critical Appraisal Skills Programme*), permitindo verificar a validade, confiabilidade e relevância dos estudos incluídos.

RESULTADOS

A pesquisa foi conduzida nas bases de dados PubMed, Scopus, Web of Science, PsycINFO e SciELO, utilizando a estratégia PCC (População, Conceito e Contexto) para garantir a seleção de estudos relevantes. Foram identificados inicialmente 152 artigos, dos quais 74 foram excluídos por duplicação. Após a leitura de títulos e resumos, 48 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão. A leitura completa dos 30 artigos restantes permitiu a seleção final de 13 estudos para a análise qualitativa (**Figura 1**).

Figura 1. Processo de identificação e inclusão dos estudos-PRISMA diagrama flow.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os estudos selecionados foram categorizados de acordo com três eixos principais: (1) Bases neurobiológicas do sistema de recompensa na consolidação da memória, (2) O impacto

das emoções na retenção de memórias e (3) A influência das tecnologias educacionais no aprendizado. A extração de dados foi realizada por meio de uma tabela contendo autor, ano, principais achados e mecanismo principal envolvido. A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada pela ferramenta CASP (*Critical Appraisal Skills Programme*), garantindo a inclusão de pesquisas com alta validade científica (**Figura 2**).

Figura 2. Avaliação crítica da qualidade dos artigos através da ferramenta CASP.

	ITEM 01	ITEM 02	ITEM 03	ITEM 04	ITEM 05	ITEM 06	ITEM 07	ITEM 08	ITEM 09	ITEM 10	PONTUAÇÃO
Cohen <i>et al.</i> (9)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10
Yousuf <i>et al.</i> (11)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10
Ojala <i>et al.</i> (15)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10
Torres <i>et al.</i> (16)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10
Whitehurst e Mednick (14)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10
Collins <i>et al.</i> (12)	S	S	S	S	O	S	S	S	S	S	9,5
Antypa <i>et al.</i> (13)	S	S	S	S	O	S	S	S	O	S	09
Silva e Fonseca (19)	S	S	O	S	O	S	S	S	S	S	09
Weinstein (10)	S	S	O	O	O	S	O	S	S	S	08
Svrakic e Zorumski (22)	S	S	N	O	O	S	S	S	S	S	08
Chaves (17)	S	S	N	S	N	O	O	S	S	S	7,5
Júnior <i>et al.</i> (18)	S	S	N	S	O	O	O	S	S	S	7,5
Loures <i>et al.</i> (20)	S	S	N	O	O	O	O	S	S	S	07

LEGENDA - ITENS 01 a 10

Item 1: O objetivo do estudo é claro?

Item 2: A abordagem do estudo é adequada?

Item 3: A amostra é apropriada?

Item 4: A metodologia foi bem aplicada?

Item 5: Há controle de viés?

Item 6: Os resultados foram claramente apresentados?

Item 7: A análise é rigorosa e apropriada?

Item 8: A interpretação dos resultados é apropriada?

Item 9: O estudo é relevante para a prática?

Item 10: A conclusão é bem fundamentada?

LEGENDA - PONTUAÇÃO

S = Sim (1 ponto): O item foi claramente atendido.

N = Não (0 ponto): O item não foi atendido.

O = Indefinido (0,5 ponto): O item não é totalmente claro ou a informação não foi suficiente para uma avaliação definitiva.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os estudos analisados demonstraram que a dopamina desempenha um papel essencial na consolidação da memória, promovendo o fortalecimento das conexões sinápticas no hipocampo e no córtex pré-frontal. Cohen *et al.*⁹ verificaram que a ativação do sistema de recompensa durante a aprendizagem aumenta a retenção da informação e que esse efeito varia ao longo do desenvolvimento, sendo mais intenso na adolescência. Weinstein¹⁰ reforçou essa ideia ao demonstrar, por meio de neuroimagem, que indivíduos mais motivados apresentam maior ativação do núcleo accumbens, favorecendo a fixação do conhecimento. Além disso, Yousuf *et al.*¹¹ identificaram que a interação entre dopamina e acetilcolina contribui para a aprendizagem, evidenciando que múltiplos neurotransmissores modulam esse processo.

Ademais, a influência das emoções na memória foi amplamente discutida nos estudos revisados. Collins *et al.*¹² demonstraram que o estresse intensifica a retenção de memórias aversivas, especialmente em indivíduos com comportamentos de evitação ativa. Antypa *et al.*¹³ sugeriram que a reconsolidação da memória pode ser modificada por interferências emocionais, indicando que a memória não é um processo fixo, mas dinâmico. Whitehurst e Mednick¹⁴ trouxeram um novo aspecto ao demonstrar que a privação do sono compromete a consolidação da memória emocional, sugerindo que o sono REM é fundamental para o armazenamento dessas informações. Em uma abordagem inovadora, Ojala *et al.*¹⁵ analisaram a utilização da estimulação transcraniana por theta-burst para inibir a retenção de memórias aversivas, abrindo possibilidades para novas terapias no tratamento de transtornos como o TEPT.

Por fim, Torres *et al.*¹⁶ relataram que a neurodegeneração na amígdala, como ocorre na doença de Parkinson, pode amplificar memórias do medo, resultando em maior vulnerabilidade a transtornos emocionais.

Por sua vez, os estudos revisados destacaram tanto os benefícios quanto os desafios das tecnologias educacionais na consolidação da memória. Chaves¹⁷ apontou que ambientes digitais interativos favorecem a neuroplasticidade e fortalecem as conexões sinápticas envolvidas no aprendizado. Júnior *et al.*¹⁸, no entanto, alertaram que a hiperconectividade pode comprometer a atenção e a retenção do conhecimento, resultando em um aprendizado superficial.

Silva e Fonseca¹⁹ demonstraram que estratégias multissensoriais, como modelagem 3D e realidade aumentada, otimizam o ensino de conceitos abstratos ao ativar múltiplos circuitos neurais simultaneamente. Loures *et al.*²⁰ analisaram a relação entre tecnologias digitais e funções executivas, evidenciando que o uso adequado de softwares educacionais pode aprimorar a tomada de decisão e o controle inibitório, beneficiando a aprendizagem.

A análise integrada dos estudos revelou padrões consistentes e algumas divergências. O papel central da dopamina na consolidação da memória foi amplamente corroborado. No que se refere às emoções, foi observado que experiências emocionalmente intensas fortalecem a memória, mas a modulação desse efeito depende de fatores como estresse, privação do sono e neurodegeneração. Já no campo das tecnologias educacionais, os achados indicaram que a personalização do ensino e a combinação de estímulos sensoriais podem otimizar a retenção de informações, enquanto a exposição excessiva a estímulos digitais pode comprometer a atenção e dificultar a fixação do conhecimento.

Dentre as lacunas identificadas, destaca-se a necessidade de mais estudos longitudinais que investiguem como o envelhecimento influencia a relação entre recompensa e memória. Além disso, a interação entre diferentes neurotransmissores na consolidação da memória ainda não é completamente compreendida, sendo necessário aprofundar a investigação sobre o papel da acetilcolina nesse processo. No campo da educação, há uma carência de pesquisas que analisem estratégias eficazes para minimizar os impactos da hiperconectividade no aprendizado, bem como a eficácia de metodologias híbridas que conciliem tecnologia e ensino tradicional.

DISCUSSÃO

Bases Neurobiológicas do Sistema de Recompensa e sua Influência na Consolidação da Memória

Cohen *et al.*⁹ investigaram como a recompensa impacta a consolidação da memória em diferentes faixas etárias, analisando os mecanismos neurais envolvidos tanto durante a experiência de aprendizagem quanto nos momentos subsequentes. Os autores identificaram que a presença de estímulos recompensadores ativa circuitos dopaminérgicos no momento da codificação da memória, reforçando a retenção da informação. Além disso, observaram que a influência da recompensa varia ao longo do desenvolvimento, com adolescentes apresentando uma maior sensibilidade a esses estímulos em comparação a adultos. A análise neurofuncional demonstrou que a dopamina não apenas modula a consolidação da memória no momento da aprendizagem, mas também atua em processos offline, durante o sono e períodos de repouso, favorecendo a estabilização das conexões sinápticas relacionadas às informações recompensadas.

Weinstein¹⁰ revisou estudos de neuroimagem para explorar a relação entre recompensa, motivação e aprendizado em humanos saudáveis. Sua análise destacou que a ativação do sistema de recompensa é diretamente proporcional ao nível de motivação do indivíduo, influenciando a retenção de memórias e a persistência no aprendizado de novas habilidades. Além disso, observou que regiões cerebrais tradicionalmente associadas à motivação, como o núcleo accumbens e o córtex pré-frontal, apresentam maior ativação quando os estímulos de aprendizado estão associados a recompensas. Esse achado sugere que o sistema de recompensa não apenas influencia a formação da memória, mas também regula a disposição do indivíduo para buscar novas experiências de aprendizado, criando um ciclo de reforço que favorece a retenção contínua do conhecimento.

Além da influência da dopamina, outros neurotransmissores desempenham um papel na modulação da relação entre recompensa e memória. Yousuf *et al.*¹¹ demonstraram, em um estudo experimental, que a manipulação farmacológica do sistema colinérgico por meio de antagonistas muscarínicos compromete a aprendizagem associativa e a retenção de informações. Os resultados sugerem que a interação entre dopamina e acetilcolina é fundamental para a eficácia da memória recompensada, sendo que a supressão do sistema colinérgico leva a déficits na codificação e evocação de memórias. Esses achados indicam que a modulação da memória por recompensas não depende exclusivamente da dopamina, mas envolve uma rede complexa de neurotransmissores que interagem para facilitar a retenção do aprendizado.

Svrakic e Zorumski²¹ propuseram um modelo integrativo que relaciona os mecanismos de recompensa e memória com fatores emocionais e sociais. Os autores argumentam que a consolidação da memória recompensada é influenciada não apenas por processos neurobiológicos, mas também por contextos sociais e emocionais, que modulam a saliência dos

estímulos e sua retenção a longo prazo. Em suas análises, destacam que a motivação gerada por recompensas externas pode ser ampliada ou reduzida dependendo das interações sociais e do contexto emocional no qual o aprendizado ocorre. Esse modelo sugere que a eficácia do sistema de recompensa na modulação da memória não é universal, mas pode variar de acordo com fatores individuais e ambientais, o que pode ter implicações para o desenvolvimento de estratégias educacionais mais eficazes.

Ao confrontar as evidências apresentadas pelos diferentes estudos, observa-se um consenso quanto ao papel fundamental da dopamina no fortalecimento das memórias recompensadas, sendo esse efeito mais pronunciado em indivíduos jovens e progressivamente reduzido com o envelhecimento. Cohen *et al.*⁹ e Weinstein¹⁰ destacam a importância da ativação dopaminérgica para a consolidação da memória, reforçando que a motivação e o aprendizado estão diretamente ligados à intensidade da resposta do sistema de recompensa.

Adicionalmente, enquanto Yousuf *et al.*¹¹ enfatizam a participação do sistema colinérgico na modulação da memória recompensada, indicando que múltiplos neurotransmissores estão envolvidos nesse processo, Svrakic e Zorumski²¹ ampliam essa discussão ao propor que fatores sociais e emocionais podem regular a eficácia da recompensa na aprendizagem. Essa perspectiva integrativa sugere que, embora os mecanismos neurobiológicos sejam essenciais para a consolidação da memória, fatores externos podem modificar a maneira como as recompensas influenciam o aprendizado. Os principais achados destes estudos constam na **Tabela 1**.

Tabela 1. Principais achados dos estudos sobre bases neurobiológicas.

Autor	Principais Achados	Mecanismo Principal
Cohen <i>et al.</i> (9)	A dopamina ativa circuitos neurais durante a codificação da memória e nos períodos subsequentes, reforçando a retenção.	Dopamina e circuitos dopaminérgicos
Weinstein (10)	O nível de motivação, mediado pela recompensa, influencia a retenção e a persistência no aprendizado de novas habilidades.	Sistema de recompensa e motivação
Yousuf <i>et al.</i> (11)	A interação entre dopamina e acetilcolina é fundamental para a memória associada à recompensa.	Dopamina e acetilcolina
Svrakic e Zorumski (21)	A consolidação da memória recompensada é influenciada por fatores emocionais e sociais.	Processos emocionais e sociais

Fonte: Elaborado pelos autores.

O Impacto das Emoções na Formação e Retenção de Memórias

Collins *et al.*¹² analisaram os efeitos do estresse prolongado sobre a consolidação da memória emocional em ratos, considerando diferenças entre machos e fêmeas. O estudo demonstrou que eventos estressantes aumentam a retenção de memórias aversivas, especialmente em indivíduos que adotam comportamentos de evitação ativa. O envolvimento da amígdala na modulação dessas memórias foi evidente, reforçando a ideia de que o estresse amplifica a consolidação de experiências emocionais negativas. A pesquisa também indicou que machos e fêmeas podem apresentar diferenças nos mecanismos de armazenamento da memória emocional, o que sugere que a resposta ao estresse e a consolidação das memórias associadas podem ser influenciadas por fatores biológicos e hormonais.

Antypa *et al.*¹³ investigaram como a interferência emocional pode modificar a reconsolidação de memórias episódicas. O estudo revelou que a introdução de novos estímulos emocionais pode alterar a forma como memórias pré-existentes são armazenadas, levando a modificações na percepção e evocação futura dessas informações. Esse achado reforça a ideia de que a memória não é um processo estático, mas sim dinâmico e sujeito a alterações conforme novos estímulos emocionais são incorporados. Os resultados sugerem que técnicas baseadas na manipulação emocional podem ser exploradas para atenuar lembranças traumáticas ou para fortalecer memórias positivas, destacando o potencial clínico da interferência emocional na modulação da memória.

A influência da qualidade do sono na retenção da memória emocional foi explorada por Whitehurst e Mednick¹⁴, que analisaram o impacto do uso de psicoestimulantes na formação de memórias de longo prazo. O estudo demonstrou que a privação do sono causada pelo uso de estimulantes compromete a consolidação da memória, especialmente aquelas associadas a experiências emocionalmente intensas. A degradação do sono REM, fase fundamental para a reorganização das memórias no cérebro, prejudica a integração e a fixação das informações adquiridas, sugerindo que a privação de sono pode interferir negativamente no processamento de memórias emocionalmente relevantes. Esse achado tem implicações diretas para a aprendizagem e o desempenho acadêmico, destacando a importância do sono para a consolidação da memória emocional.

No campo das intervenções neurocientíficas, Ojala *et al.*¹⁵ investigaram a utilização da estimulação transcraniana por theta-burst (TBS) para inibir a formação de memórias aversivas em humanos. Os pesquisadores demonstraram que a aplicação dessa técnica no córtex sensorial primário pode reduzir a retenção de experiências emocionais negativas, sugerindo um possível mecanismo para a atenuação de memórias traumáticas. A redução da atividade da amígdala observada nos participantes submetidos ao TBS reforça a hipótese de que a modulação da plasticidade sináptica pode ser explorada como um recurso terapêutico para tratar distúrbios relacionados à memória emocional, como o transtorno de estresse pós-traumático (TEPT).

Torres *et al.*¹⁶ analisaram a relação entre patologias neurológicas e a amplificação da memória do medo, utilizando um modelo experimental da doença de Parkinson. O estudo identificou que o acúmulo de alfa-sinucleína na amígdala está associado ao aumento da microgliose e à perda de interneurônios parvalbumina-positivos, resultando em uma intensificação das respostas de medo em camundongos. Esses achados sugerem que alterações neurodegenerativas podem potencializar a consolidação da memória emocional negativa, agravando sintomas ansiosos e fóbicos em indivíduos com doenças neurodegenerativas. A pesquisa amplia a compreensão sobre como patologias do sistema nervoso podem modificar a interação entre emoção e memória, trazendo novas perspectivas para o desenvolvimento de abordagens terapêuticas.

Ao confrontar os achados desses estudos, observa-se que a consolidação da memória emocional é um processo altamente dinâmico, influenciado por múltiplos fatores, incluindo o estresse, a interferência emocional, o sono, intervenções neurocientíficas e alterações neuropatológicas. Collins *et al.*¹² demonstraram que o estresse intensifica a retenção de memórias aversivas, especialmente em indivíduos com comportamentos de evitação ativa, enquanto Antypa *et al.*¹³ sugeriram que a interferência emocional pode alterar a reconsolidação das memórias, modificando sua intensidade e conteúdo. Esses achados indicam que a memória emocional não é fixa, mas pode ser remodelada por novas experiências e estímulos.

Os estudos de Whitehurst e Mednick¹⁴ e Ojala *et al.*¹⁵ trouxeram perspectivas complementares ao discutir fatores que podem comprometer ou inibir a consolidação de memórias emocionais. Visto que Whitehurst e Mednick¹⁴ evidenciaram que a privação do sono, especialmente da fase REM, compromete a retenção da memória emocional, sugerindo que a qualidade do sono é um fator essencial para a estabilização das recordações afetivamente carregadas, Ojala *et al.*¹⁵, por outro lado, exploraram o potencial da estimulação transcraniana para reduzir a retenção de memórias aversivas, abrindo possibilidades para o tratamento de distúrbios psiquiátricos relacionados à memória emocional.

Não obstante, Torres *et al.*¹⁶ destacaram um aspecto menos explorado: o impacto das doenças neurodegenerativas na amplificação das memórias emocionais negativas. A relação entre a deposição de alfa-sinucleína e a intensificação do medo sugere que processos patológicos podem modificar a interação entre emoção e memória, aumentando a vulnerabilidade de indivíduos com doenças como Parkinson a distúrbios psiquiátricos. Esse achado traz implicações importantes para a compreensão de transtornos emocionais associados a doenças neurodegenerativas, indicando que a modulação da atividade da amígdala pode ser uma abordagem promissora para mitigar sintomas relacionados à hiperatividade da memória emocional. Os principais achados sobre os impactos emocionais identificados nos estudos analisados estão sintetizados na **Tabela 2**.

Tabela 2. Principais achados dos estudos sobre impactos emocionais.

Autor	Principais Achados	Mecanismo Principal
Collins et al. (12)	Estresse prolongado aumenta a retenção de memórias aversivas, com diferenças entre machos e fêmeas.	Ativação da amígdala na consolidação emocional
Antypa et al. (13)	Interferência emocional pode modificar a reconsolidação de memórias episódicas, alterando percepção e evocação.	Reconsolidação de memórias
Whitehurst e Mednick (14)	Privação de sono (especialmente sono REM) prejudica a consolidação de memórias emocionais.	Degradação do sono REM
Ojala et al. (15)	Estimulação transcraniana (TBS) reduz a retenção de memórias emocionais negativas.	Modulação da plasticidade sináptica/amígdala
Torres et al. (16)	Deposição de alfa-sinucleína em modelo de Parkinson intensifica a memória do medo em camundongos.	Inflamação (microgliose) e perda de interneurônios na amígdala

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Influência das Tecnologias Educacionais na Consolidação da Memória e no Aprendizado

Chaves¹⁷ explora a relação entre neuroplasticidade, memória e aprendizado, destacando como as tecnologias educacionais podem influenciar a consolidação do conhecimento. Segundo o autor, o cérebro humano possui uma capacidade adaptativa notável, e a exposição a ambientes digitais interativos pode potencializar o desenvolvimento de novas conexões sinápticas. O estudo aponta que estratégias baseadas em aprendizado ativo, como simulações e plataformas adaptativas, favorecem a retenção de informações ao estimular múltiplas áreas cerebrais simultaneamente. A pesquisa sugere que o uso de recursos tecnológicos deve ser integrado ao ensino de maneira equilibrada, respeitando a capacidade cognitiva dos alunos e evitando sobrecarga informacional.

Júnior et al.¹⁸ abordam os impactos da hiperconectividade no aprendizado, analisando como o excesso de exposição a estímulos digitais pode comprometer a atenção e a consolidação da memória. O estudo demonstra que, embora as tecnologias ofereçam inúmeras vantagens educacionais, a constante alternância entre tarefas e a sobrecarga de informações dificultam a fixação do conhecimento. O fenômeno do “aprendizado superficial”, caracterizado pelo consumo rápido de conteúdos sem assimilação profunda, é um dos principais desafios enfrentados no contexto da educação digital. Os autores sugerem que a regulação do tempo de exposição e o incentivo a práticas de aprendizado estruturadas podem mitigar esses efeitos negativos, promovendo um equilíbrio entre tecnologia e cognição.

Silva e Fonseca¹⁹ exploram a aplicação de estratégias multissensoriais no ensino de conceitos complexos, demonstrando como a utilização de diferentes estímulos sensoriais pode otimizar o aprendizado. O estudo analisou o ensino de geometria molecular com o auxílio de tecnologias interativas, como modelagem 3D e realidade aumentada, evidenciando que a estimulação simultânea de múltiplos sentidos fortalece a consolidação da memória. Os achados indicam que abordagens que combinam elementos visuais, auditivos e táteis são mais eficazes na retenção de informações, pois ativam diferentes circuitos neurais responsáveis pelo processamento do conhecimento.

Loures *et al.*²⁰ investigaram a relação entre funções executivas e novas tecnologias digitais, destacando como ferramentas interativas podem fortalecer habilidades cognitivas essenciais para o aprendizado. O estudo analisou o impacto de softwares educacionais na capacidade de planejamento, tomada de decisão e controle inibitório dos alunos, demonstrando que o uso adequado da tecnologia pode melhorar o desempenho acadêmico e a retenção de informações. Os autores ressaltam que o sucesso dessas abordagens depende da personalização do ensino e da adaptação dos conteúdos às necessidades individuais dos estudantes, garantindo uma experiência de aprendizado mais eficaz e engajadora. Ao confrontar as ideias apresentadas pelos diferentes estudos, observa-se que a tecnologia pode ser uma poderosa aliada na consolidação da memória, desde que utilizada de forma estratégica e equilibrada.

Chaves¹⁷ e Silva e Fonseca¹⁹ enfatizam os benefícios das ferramentas digitais para o fortalecimento da plasticidade sináptica, destacando que metodologias interativas e multissensoriais são eficazes na retenção do conhecimento. Esses achados sugerem que o envolvimento ativo do aluno, por meio de simulações e experiências imersivas, potencializa o aprendizado ao estimular diferentes áreas cerebrais simultaneamente.

Entretanto, Júnior *et al.*¹⁸ alertam para os riscos da hiperconectividade, apontando que a sobrecarga de informações e a constante alternância entre tarefas podem prejudicar a atenção e a consolidação da memória. Esse estudo destaca um ponto fundamental no debate sobre o uso da tecnologia na educação: enquanto ferramentas digitais podem enriquecer a experiência de aprendizado, seu uso excessivo pode comprometer a capacidade de concentração e assimilação profunda do conteúdo. A regulação do tempo de exposição e a implementação de metodologias estruturadas são estratégias sugeridas para minimizar esses impactos negativos.

A pesquisa de Loures *et al.*²⁰ complementa essa discussão ao demonstrar que tecnologias educacionais bem planejadas podem fortalecer funções executivas e melhorar o desempenho acadêmico. Ao integrar softwares interativos que promovem o desenvolvimento de habilidades cognitivas, os educadores podem potencializar a aprendizagem sem comprometer a atenção dos alunos. Esse estudo sugere que a chave para o uso eficaz da tecnologia na educação está na personalização do ensino e na adaptação dos conteúdos às necessidades individuais dos estudantes. A **Tabela 3** apresenta os principais achados destes estudos, de modo a organizar os

impactos positivos e negativos das tecnologias educacionais sobre a consolidação da memória e o processo de aprendizagem.

Tabela 3. Principais achados dos estudos sobre tecnologias educacionais.

Autor	Principais Achados	Mecanismo Principal
Chaves (17)	Tecnologias interativas potencializam a neuroplasticidade e favorecem a retenção de informações por meio do aprendizado ativo.	Estímulo de múltiplas áreas cerebrais e fortalecimento de conexões sinápticas.
Júnior <i>et al.</i> (18)	A hiperconectividade prejudica a atenção e favorece o aprendizado superficial, dificultando a consolidação da memória.	Sobrecarga informacional e alternância constante entre tarefas.
Silva e Fonseca (19)	Estratégias multissensoriais (modelagem 3D, realidade aumentada) otimizam a consolidação da memória no ensino de conceitos complexos.	Estimulação simultânea de múltiplos sentidos e ativação de diferentes circuitos neurais.
Loures <i>et al.</i> (20)	Ferramentas digitais bem planejadas fortalecem funções executivas (planejamento, tomada de decisão, controle inibitório) e melhoram o desempenho acadêmico.	Desenvolvimento de habilidades cognitivas via softwares educacionais personalizados.

Fonte: Elaborado pelos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investigou a relação entre o sistema de recompensa, a consolidação da memória e o aprendizado, analisando aspectos neurobiológicos, emocionais e tecnológicos. Os achados demonstraram que o sistema de recompensa, mediado pela dopamina, modula a consolidação da memória ao interagir com o hipocampo, a amígdala e o córtex pré-frontal, reforçando a retenção de informações a longo prazo.

As emoções desempenham um papel essencial na fixação da memória, pois experiências emocionalmente intensas ativam a amígdala e fortalecem conexões neurais. Além disso, fatores como estresse, privação do sono e intervenções neurocientíficas influenciam a modulação da memória emocional, trazendo implicações para a aprendizagem e para o tratamento de transtornos relacionados à memória.

No contexto educacional, as tecnologias interativas, como a gamificação e abordagens multissensoriais, mostraram-se eficazes na estimulação da plasticidade sináptica, favorecendo a retenção do conhecimento. No entanto, o uso excessivo de dispositivos digitais e a hiperconectividade podem comprometer a atenção e dificultar a fixação das informações.

Conclui-se que o alinhamento entre neurociência e educação pode otimizar a aprendizagem, tornando-a mais eficaz e adaptativa. Estratégias pedagógicas que integrem motivação, reforço

positivo e tecnologias inovadoras têm o potencial de aprimorar a retenção do conhecimento. Estudos futuros devem explorar os impactos do envelhecimento na relação entre recompensa e memória e investigar formas de minimizar os efeitos negativos da sobrecarga informacional no aprendizado.

REFERÊNCIAS

1. Courtiol E, Menezes E, Teixeira C. Serotonergic regulation of the dopaminergic system: Implications for reward-related functions. ISSN: 0149-7634 [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2025 May 4]; Available from: <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=802599bb-c1af-31f8-a329-5a49d9fd68cc>
2. Goto A. Synaptic plasticity during systems memory consolidation. 2022 Jan 1 [cited 2025 May 4]; Available from: <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=29068d72-8aed-3906-9e50-45de1e7c76be>
3. Hall JE, Hall ME. Guyton & Hall Fundamentos de Fisiologia. (14th edição). Rio de Janeiro: Grupo GEN; 2023.
4. Bezerra MGCE, Gusmão JE de LS de, Feroseli AF de O. A Importância Da Emoção No Processo De Consolidação Da Memória E Da Aprendizagem. Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde - UNIT - ALAGOAS; v 4 n 2 (2017); 57 ; 2316-6738 [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2025 May 4]; Available from: <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=97613c8e-a4e9-330f-abd2-01f13b9e8df6>
5. Roesler R, Parent MB, LaLumiere RT, McIntyre CK. Amygdala-hippocampal interactions in synaptic plasticity and memory formation. Neurobiology of Learning and Memory ; volume 184, page 107490 ; ISSN 1074-7427 [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2025 May 4]; Available from: <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=7360466c-b58d-3f4a-8182-73485739ce75>
6. Sousa AB de, Salgado TDM. Memória, aprendizagem, emoções e inteligência. 2015 Jan 1 [cited 2025 May 4]; Available from: <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=bed54fe2-c67d-3747-bae8-ded2064dbbcb>
7. Maosen Xu, Yong Luo, Yu Zhang, Ruolan Xia, Hong Qian, Xiuhe Zou. Game-based learning in medical education. Frontiers in Public Health [Internet]. 2023 Mar 1 [cited 2025 May 4];11. Available from: <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=0154afa6-f9dc-300a-b0e5-6bcb09671668>
8. Krishnamurthy K, Selvaraj N, Gupta P, Cyriac B, Dhurairaj P, Abdullah A, *et al.* Benefits of gamification in medical education. Clinical anatomy (New York, NY) [Internet]. 2022 Sep 1 [cited 2025 May 4];35(6):795–807. Available from: <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=7b71564d-b9fb-338c-b645-abf336ab2a8c>
9. Cohen AO, Glover MM, Shen X, Phaneuf CV, Avallone KN, Davachi L, *et al.* Reward Enhances Memory via Age-Varying Online and Offline Neural Mechanisms across Development. The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience [Internet]. 2022 Aug 17 [cited 2025 May 4];42(33):6424–34. Available from: <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=6e861741-820f-3934-be44-78b7ebeb6459>
10. Aviv M. Weinstein. Reward, motivation and brain imaging in human healthy participants – A narrative review. Frontiers in Behavioral Neuroscience [Internet]. 2023 Mar 1 [cited 2025 May 4];17. Available from: <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=35240275-1ebb-3a32-a62e-06ae6a2a80>

11. Yousuf H, Girardi EM, Crouse RB, Picciotto MR. Muscarinic antagonists impair multiple aspects of operant discrimination learning and performance. *Neuroscience Letters* ; volume 794, page 137025 ; ISSN 0304-3940 [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2025 May 4]; Available from:
<https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=917a3cc6-86ed-34e6-8844-367ccaf7bad1>
12. Collins B, Biddle M, Wood DR, Boyapati S, Barth M, Jeun C, *et al.* The role of avoidance in modulating single prolonged stress effects on emotional memory in male and female rats. *Behavioural Brain Research* ; volume 452, page 114579 ; ISSN 0166-4328 [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2025 May 4]; Available from:
<https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=bc4be354-b11b-393e-bb5c-d2367dde3eb8>
13. Antypa D, Kagialis A, Tsirlis K, Tsepeneka S, Simos P. Changing memories by interference: the effect of emotional dimensions in reconsolidation of episodic memories. *Cognition & Emotion* [Internet]. 2021 Nov 1 [cited 2025 May 4];35(7):1400–6. Available from:
<https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=06e11ff2-db68-35d2-9e6a-5bf196395d4>
14. Whitehurst LN, Mednick SC. Psychostimulants may block long-term memory formation via degraded sleep in healthy adults. *Neurobiology of Learning and Memory* ; volume 178, page 107342 ; ISSN 1074-7427 [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2025 May 4]; Available from:
<https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=07a25102-9d74-34bb-a4be-9f8a72291d6f>
15. Ojala, Karita E; Staib, Matthias; Gerster, Samuel; Ruff, Christian C; Bach, Dominik R. Inhibiting human aversive memory by transcranial theta-burst stimulation to the primary sensory cortex. *Biological Psychiatry*, 92(2):149-157 [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2025 May 4]; Available from:
<https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=20bbdec8-e774-3bdb-919d-198137f08dfa>
16. Eileen Ruth S. Torres, Milos Stanojlovic, Moriel Zelikowsky, Jana Bonsberger, Sindalana Hean, Caitlin Mulligan, *et al.* Alpha-synuclein pathology, microgliosis, and parvalbumin neuron loss in the amygdala associated with enhanced fear in the Thy1-aSyn model of Parkinson's disease. *Neurobiology of Disease* [Internet]. 2021 Oct 1 [cited 2025 May 4];158(105478-). Available from:
<https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=6634ef5c-e1fe-3610-8b67-723e699b7ab0>
17. Chaves JM. Neuroplasticidade, memória e aprendizagem: uma relação atemporal. *Rev Psicopedag* [Internet]. 2023 [citado 4º de maio de 2025]; 40(121):66–75. Disponível em: doi:10.51207/2179-4057.20230006
18. Júnior JFC, Gomes SMS, Silva CF dos S, Filho S de JLM, Neto RA dos R, Moraes LS, Soares G de A, Vanderlei DP, Lima T dos S, Alves TMR. Além dos likes e compartilhamentos: o impacto da hiperconectividade na aprendizagem e desenvolvimento cognitivo. *Cuad. Ed. Desar.* [Internet]. 3º de dezembro de 2024 [citado 4º de maio de 2025];16(13):e6787. Disponível em:
<https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/6787>
19. Silva KS, Fonseca LS. Neurociência e educação: estratégias multissensoriais para a aprendizagem de geometria molecular. *IENCI* [Internet]. 30º de abril de 2021 [citado 4º de maio de 2025];26(1):01-26. Disponível em:
<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1707>

20. Loures DAM, Brandão PMF, Vieira AMS, Silva MA. Funções executivas e as novas tecnologias digitais: parceria de sucesso em prol da aprendizagem. Humanidades & Inovação [Internet]. 2020 [citado 4º de maio de 2025];7(5):264-271. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/2713>
21. Svrakic, Charles F. Zorumski. Neuroscience of Object Relations in Health and Disorder: A Proposal for an Integrative Model. Frontiers in Psychology [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2025 May 4];12. Available from: <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=a12c890e-e85d-3695-bf67-cd21ea48cf5c>

ANEXO A – NORMAS DE SUBMISSÃO DA REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MÉDICA (RBEM)

O presente trabalho está apresentado no formato de artigo requerido pela Revista Brasileira de Educação Médica (RBEM), ISSN 1981-5271, cujas normas para submissão de artigos são descritas a seguir:

- **Tipo de artigo:** Artigo de revisão, baseado exclusivamente em fontes secundárias, com revisão crítica da literatura, pertinentes ao escopo da Revista (limite de até 5.000 palavras).
- **Estrutura do manuscrito:**
 - TÍTULO
 - RESUMO (Seções grafadas em negrito: Introdução, Objetivo, Método, Resultado, Conclusão)
 - PALAVRAS-CHAVE
 - INTRODUÇÃO
 - MÉTODO
 - RESULTADOS
 - DISCUSSÃO
 - CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS
 - REFERÊNCIAS
- **Formato de envio dos artigos:**
 - Arquivo em Word.
 - Papel A4 (21 cm x 29,7 cm ou 8,3" x 11,7").
 - Fonte Arial, tamanho 11.
 - Espaçamento de 1,5.
 - Margens de 2,0 cm em todos os lados
 - Alinhamento do texto: Justificado.
 - Parágrafos com recuo de 1 cm.
- **Formatação de títulos e subtítulos:**
 - **Títulos de seções:** Em negrito, caixa alta, com espaçamento de 1,5 antes do título.
 - **Subtítulos:** Em negrito, apenas a primeira letra em maiúsculo, espaçamento de 1,5 antes do título.

- **Sub-subtítulos:** Em negrito, apenas a primeira letra em maiúsculo e em itálico, espaçamento de 1,5 antes.
 - **Sub-sub-subtítulos:** Em negrito, apenas a primeira letra em maiúsculo, em itálico e sublinhado, espaçamento de 1,5 antes.
- **Formatação de citações:**
 - Citação até 3 linhas: Inserida no corpo do texto, entre aspas.
 - Citação com mais de 3 linhas: Em parágrafo próprio, com recuo de 4 cm da margem esquerda, espaçamento simples, fonte Arial 10 e itálico.
 - Citação direta com mais de um autor: Citar o primeiro seguido de *et al.*
- **Referências no corpo do artigo:**
 - Feitas em sobrescrito, sem parênteses, antes da pontuação, e sem espaço entre a palavra, o número e a pontuação.
 - Exemplos: educação médica¹. educação médica^{1,2}. educação médica^{1–4}. educação médica^{1, 5, 8–11}.
- **Notas de rodapé:** Não serão aceitas.
- **Anexos ou arquivos suplementares:** Não serão publicados.
- **Ativos digitais:**
 - Tabelas: Apenas bordas horizontais. Título na parte superior (ex.: *Tabela 1. Título*), fonte na parte inferior. Abreviaturas devem ser descritas na primeira linha da fonte inferior (ex.: *Abreviaturas*:).
 - Figuras: Resolução mínima de 300 DPI.
 - Quadros: Bordas horizontais e verticais.
 - Gráficos: Devem conter legenda.
 - Máximo de 5 arquivos.
- **Citações e referências:**
 - Referências formatadas conforme o estilo Vancouver, de acordo com o *International Committee of Medical Journal Editors (ICJME)*.
 - Referências citadas numericamente na ordem de aparecimento.

- Nomes de periódicos abreviados conforme o *Index Medicus*.

- **Ficha bibliográfica:**

- Título do periódico: Revista Brasileira de Educação Médica
- Título abreviado: Rev. Bras. Educ. Méd.
- Publicação de: Associação Brasileira de Educação Médica
- Periodicidade: Trimestral
- Modalidade de publicação: Publicação contínua
- Ano de criação: 1977
- Versão impressa ISSN: 0100-5502
- Versão online ISSN: 1981-5271