FARESI
FACULDADE DA REGIÃO SISALEIRA

BACHARELADO EM BIOMEDICINA

JOANA NATHALIA DA ANUNCIAÇÃO AMÂNCIO

ALTERAÇÕES NEUROQUÍMICAS DO TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO COM HIPERATIVIDADE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Conceição do Coité-BA
2025

JOANA NATHALIA DA ANUNCIAÇÃO AMÂNCIO

ALTERAÇÕES NEUROQUÍMICAS DO TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO COM HIPERATIVIDADE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Artigo científico apresentado à Faculdade da Região Sisaleira como Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de Bacharel em Biomedicina

Orientadora: Géssica Oliveira Mendes

Conceição do Coité-BA
2025

Ficha Catalográfica elaborada por:
Keite Birne de Lira – Bibliotecária
CRB: 5/1953

A484 Amâncio, Joana Nathalia da Anunciação
Alterações neuroquímicas do transtorno de déficit de atenção com hiperatividade: uma revisão de literatura. / Joana Nathalia da Anunciação Amâncio. –Conceição do Coité: FARESI, 2025.
24f.;

Orientadora: Profa. Géssica Oliveira Mendes
Artigo cientifico (bacharel) em Biomedicina. – Faculdade da Região Sisaleira - FARESI. Conceição do Coité, 2025.

1. TDAH. 2. Neurotransmissores. 3. Neuroquímica.
I. Faculdade da Região Sisaleira – FARESI. II. Mendes, Géssica Oliveira. III. Título.

CDD: 616.8589

OANA NATHALIA DA ANUNCIAÇÃO AMÂNCIO

ALTERAÇÕES NEUROQUÍMICAS DO TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO COM HIPERATIVIDADE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Artigo científico apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Biomedicina, pela Faculdade da Região Sisaleira.

Aprovado em 19 de dezembro de 2025

Banca Examinadora:

Bárbara Naiane Souza Silva Pereira

Géssica Oliveira Mendes

Rafael Lima Bispo

Rafael Reis Bacelar Antón



Rafael Reis Bacelar Antón

Presidente da banca examinadora

Coordenação de TCC – FARESI

Conceição do Coité-BA

2025

ALTERAÇÕES NEUROQUÍMICAS DO TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO COM HIPERATIVIDADE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

NEUROCHEMICAL ALTERATIONS IN ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER: A LITERATURE REVIEW

Joana Nathalia da Anunciação Amâncio[1]

Géssica Oliveira Mendes[2]

RESUMO

O Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) é uma condição psiquiátrica que afeta diretamente o neurodesenvolvimento, sendo muito reconhecida por prejudicar a capacidade funcional. A prevalência mundial estimada em crianças e adolescentes é de 3% a 8%. Dessa forma, o problema de pesquisa é quais as primordiais alterações neuroquímicas associadas ao TDAH e de qual modo favorecem a exteriorização dos sintomas e tratamento? O objetivo principal do estudo é discutir as principais alterações neuroquímicas existentes no Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade, explicando quais os sistemas de neurotransmissores mais envolvidos, enfatizando como a literatura traz o tema em questão e qual a relações com os sintomas apresentados. Esse trabalho trata-se de uma revisão de literatura de caráter qualitativo, as bases de dados utilizadas: PubMed; SciELO; Google Acadêmico e no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, 5° edição. As buscas ocorreram no período 2015-2025, nos idiomas português, inglês, espanhol e francês, para os critérios de inclusão: Artigos que falem sobre os aspectos neuroquímicos do TDAH, publicados nos últimos 10 anos, na íntegra de forma gratuita, já para os critérios de exclusão: Artigos que ultrapassem o período selecionado, sem relação direta com a neuroquímica e com foco na psicologia/pedagogia. Foram achadas informações que destacam as alterações nos sistemas dopaminérgico e noradrenégico, que estão correlacionados com as principais manifestações clínicas desencadeando variações nos circuitos cortico-estriatais. Por fim, destaca-se a necessidade contínua de pesquisas mais recentes de modo que contribuam para o desenvolvimento de tratamentos mais individualizados e eficazes.

Palavras-chave: TDAH; Neurotransmissores; Neuroquímica.

ABSTRACT

The Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) is a psychiatric condition that directly affects neurodevelopment and is widely recognized for impairing functional capacity. The estimated global prevalence in children and adolescents ranges from 3% to 8%. Thus, the research problem is: what are the primary neurochemical alterations associated with ADHD, and how do they contribute to the manifestation of

[1] Discente do curso de Bacharelado em Biomedicina. E-mail: joana.amancio@faresi.edu.br.

[2] Orientadora. Docente dos cursos de saúde. Farmacêutica. Mestre em Ciências Farmacêutica pela Universidade Estadual de Feira de Santana. E-mail: docente.gessica.mendes@faresi.edu.br.

symptoms and treatment responses? The main objective of this study is to discuss the principal neurochemical changes present in ADHD, explaining which neurotransmitter systems are most involved, emphasizing how the literature addresses the topic, and how these mechanisms relate to the symptoms observed. This work is a qualitative literature review, drawing on the following databases: PubMed, SciELO, Google Scholar, and the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th edition (DSM-5). The searches covered the period from 2015 to 2025, in Portuguese, English, Spanish, and French. Inclusion criteria consisted of articles addressing the neurochemical aspects of ADHD, published in the last 10 years, and available in full free of charge. Exclusion criteria included articles outside the selected timeframe, with no direct relation to neurochemistry, or focused primarily on psychology or pedagogy. The findings highlight alterations in the dopaminergic and noradrenergic systems, which are correlated with the main clinical manifestations and trigger variations in cortico-striatal circuits. Finally, the study reinforces the ongoing need for more recent research that contributes to the development of more individualized and effective treatments.

Keywords: ADHD; Neurotransmitters; Neurochemistry.

1 INTRODUÇÃO

O Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) é uma condição psiquiátrica que afeta diretamente o neurodesenvolvimento, sendo muito reconhecida por prejudicar a capacidade funcional, principalmente das crianças (Carvalho, 2016). Suas manifestações clínicas representam alterações na regulação dos circuitos cortico-estriatais, que são vias que conectam o córtex cerebral ao estriado e são cruciais para funções como controle motor e cognição (Rodrigues, 2024). Nas últimas décadas, estudos genéticos, bioquímicos e de neuroimagem tem mapeado variações que auxiliam na explicação de mecanismos patofisiológicos (Magnus, 2023).

Segundo Oliveira (2022), quando ocorre um dano no autocontrole do indivíduo, visto que é essencial na regulação das emoções, que implicará na atenção alterada (memória de trabalho) e na habilidade de se manter com a atenção sustentada ao executar uma tarefa, com isso na concepção de Mattos em 2015, o TDAH é o resultado de uma predisposição hereditária em conjunto com as irregularidades neurológicas, que são provocadas pela alteração em alguns circuitos cerebrais, em sobretudo aos neurotransmissores dopamina e noradrenalina.

De acordo com Rodrigues (2024), os estudos de Shaw et al. em 2007 constatou-se alterações volumétricas no córtex que foram ligadas aos aspectos clínicos do TDAH, os estudos foram realizados com crianças entre 7 e 13 anos no qual apontou volumes menores de caudado, cerebelo e massa cinzenta frontal e

temporal que estão ligados a maior gravidade dos sintomas, com isso foi examinado dois grupos, um com TDAH e outro com progresso típico, nas primeiras impressões, notou-se que ambos os grupos mostraram dinâmicas parecidas nas áreas alcançaram o pico de espessura, entretanto, o grupo com TDAH apresentou um atraso significativo em atingir esse marcador.

De uma visão mais detalhada revela-se que a rede neural que se relaciona com a atenção, é dividida em dois complexos principais: um complexo anterior, que depende principalmente da dopamina e abrange a área pré-frontal e suas ligações subcorticais, que são responsáveis por controlar as funções executiva, como a memória de trabalho, que foi citada anteriormente; e um complexo posterior, que engloba a noradrenalina e atua na atenção de forma seletiva (Knecht, 2024).

Segundo dados do Ministério da Saúde (2022), a prevalência mundial do TDAH estimada em crianças e adolescentes é de 3% a 8%, ao depender do sistema de classificação empregado, embora o TDAH seja habitualmente diagnosticado durante a infância, não é raro que o diagnóstico seja feito posteriormente, com isso as evidências científicas garantem sua continuidade na vida, com uma predominância entre 2,5% a 3%, assegurando que no Brasil a preponderância é similar à descrita em todo o mundo, com 7,6% em crianças e adolescentes com idade entre 6 e 17 anos, 5,2% em adultos entre 18 e 44 anos e 6,1% em indivíduos maiores de 44 anos.

De acordo com Ganem (2025), estudos epidemiológicos trazem em evidências que o TDAH é duas vezes mais diagnosticado em meninos do que em meninas, essa diferença se confere devido a predominância dos sintomas de hiperatividade/impulsividade nos meninos, que tendem a salientar a atenção dos professores ou pais, entretanto, meninas com esse transtorno tendem a apresentarem mais sintomas predominantemente desatentos que podem ser subdiagnosticados ou passarem despercebidos.

Conforme Oliveira (2022), esse transtorno é identificado no período escolar, no momento em que a demanda correlacionada com a atenção e na inibição de comportamentos se torna maior, ele retrata que de acordo com o DSM-5 de 2014, na etapa da adolescência o transtorno inclina-se a ficar mais estável nos primeiros anos, entretanto alguns tendem a piorar devido ao aumento das exigências comportamentais e o grau de complexidade dos deveres escolares. Com isso, eventualmente observa-se peculiaridades indicativas do TDAH nessa faixa etária,

sobretudo comportamentos mais de inquietude, sensação de irritabilidade ou até mesmo falta de paciência (Souza et al, 2021).

Para o American Psychiatric Association (2014), existem 18 principais sintomas para diagnosticar o TDAH, sendo nove referentes a desatenção e nove a hiperatividade/impulsividade. Durante o andamento do diagnóstico torna-se indispensável que o paciente apresente, no mínimo, seis sintomas, para maiores de 17 anos o necessário são cinco, persistente por, pelo menos, seis meses, além disso, a exigência é que os sintomas tenham iniciado antes dos 12 anos e que causem impactos negativos em, pelo menos, dois ambientes, por exemplo em casa e no trabalho (Carvalho, 2016).

De acordo com estudos semiológicos o TDAH pode ser classificado em três subtipos, 1) predominantemente desatento; 2) predominantemente hiperativo/impulsivo; 3) combinado (American Psychiatric Association, 2014). Dados do Ministério da saúde (2022), destacam que o subtipo predominantemente desatento, 27% dos casos, ocorre quando há seis ou mais sintomas de desatenção, entretanto menos de seis sintomas de hiperativo/impulsivo, já subtipo predominantemente hiperativo/impulsivo, que ocorre em 18% dos casos, é diagnosticado quando há seis ou mais sintomas de hiperatividade/impulsividade são encontrados e menos de seis sintomas de desatenção, por outro lado, o subtipo combinado, 55% dos casos, é validado quando seis ou mais sintomas de desatenção e seis ou mais sintomas de hiperatividade/impulsividade são identificados.

A hiperatividade está frequentemente relacionada com inquietação constante, como batucar mãos e pés, dificuldade em permanecer sentado, pouca tolerância a atividades calmas, fala excessiva e acelerada, incômodo em ficar parado por longos períodos, em crianças, é comum correr ou subir em locais inapropriados, já a impulsividade refere-se a ações precipitadas e sem reflexões, como interromper diálogos ou intrometimento em tarefas realizadas por outras pessoas (Martinhago, 2018).

Já a desatenção costuma se manifestar como dificuldade em manter o foco, falta de atenção a detalhes importantes, cometer erros por descuidos, má organização do espaço e do tempo, tendem a evitar tarefas que requer esforço mental, perda de itens necessários às atividades, distrações frequentes por estímulos externos ou por pensamentos, dito isto, esses comportamentos impactam de forma negativa nas atividades acadêmicas/profissionais (Barkley, 2020).

Dessa forma, essa revisão de literatura tem como problema de pesquisa, quais as primordiais alterações neuroquímicas associadas ao TDAH e de qual modo elas favorecem para a exteriorização dos sintomas e tratamento? Desse modo o objetivo principal do estudo é discutir as principais alterações neuroquímicas existentes no Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade, explicando quais são os sistemas de neurotransmissores mais envolvidos, com destaque ao dopaminérgico e noradrenégico, enfatizando como a literatura traz o tema em questão e qual é a relações com os sintomas apresentados.

2 METODOLOGIA

Esse trabalho trata-se de uma revisão de literatura de caráter qualitativo, com enfoque descritivo das evidências científicas associadas as alterações neuroquímicas no Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade. As bases de dados utilizadas: National Library of Medicine (PubMed); Cientific Electronic Library Online (SciELO); Google Acadêmico. Além dessas bases de dados, foi utilizado o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, 5° edição (DSM-5). As buscas ocorreram no período dos últimos 10 anos (2015-2025), nos idiomas português, inglês, espanhol e francês.

As palavras-chaves foram: “TDAH”, “dopamina”, “noradrenalina”, “neuroquímica”, “neurotransmissores”. Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: Artigos que falem sobre os aspectos neuroquímicos do TDAH, publicados nos últimos 10 anos, na íntegra de forma gratuita. Para os critérios de exclusão: Artigos que ultrapassem o período selecionado, sem relação direta com a neuroquímica e com foco na psicologia/pedagogia.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 36 artigos, entretanto somente 23 foram utilizados de forma estruturada, que após a fase de inclusão de artigos que falassem sobre os aspectos neuroquímicos, abrangendo os sistemas mais envolvidos no Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade, excluindo aqueles com foco na psicologia e/ou pedagogia, sem a relação direta com a neuroquímica do TDAH ou que ultrapassassem o período dos últimos 10 anos.

Quadro 1: Autores selecionados para compor a análise bibliográfica.

Autor	Ano	Título	Objetivo	Resultados
Albrecht, Björn et al.	2015	ADHD history of the concept: The case of the continuous performance test	Ilustrar parte da história do TDAH no contexto da pesquisa sobre atenção sustentada, preparação e controle de resposta utilizando o Teste de Desempenho Contínuo (CPT).	O CPT ajudou a desvendar peças importantes do quebra-cabeça do TDAH e ainda é útil para pesquisas atuais.
Borges, João Víctor Siqueira Afonso et al.	2024	Os impactos que a dopamina causa no desenvolvimento cognitivo humano: uma mini revisão integrativa	Descrever os possíveis efeitos que a dopamina provoca no desenvolvimento cognitivo humano, sendo eles positivos ou negativos	Bloqueio e o excesso de dopamina afetaram a cognição, aumentando a impulsividade e a tendência a vícios.
Caestecker, Sielke et al.	2025	The Locus Coeruleus—Noradrenergic System in the Healthy and Diseased Brain: A Narrative Review	Explora a anatomia, a neuroquímica e a função do sistema LC-NA tanto no cérebro saudável quanto no cérebro afetado por doenças	As principais funções do sistema LC-NA na atenção e alerta, estresse, emoção e dor, memória, movimento e neuroproteção comparando seu funcionamento normal com as alterações observadas em doenças
Carvalho, Aline dos Santos Moreira de et al.	2022	The History of ADHD – Evolution.	Descrever a história do transtorno pontuando algumas especificidades e contradições.	O TDAH permanece como um dos transtornos mais referidos, debatidos e discutidos no meio acadêmico

				educacional, atualmente.
Carvalho, Ana Paula; Dos Santos, Mariana Fernandes Ramos.	2016	TDAH: Da banalização ao diagnóstico	Estudar as diferenças entre as crianças com TDAH e crianças levadas, assim como o processo de diagnóstico.	Observou que geralmente este é composto por uma tríade sintomática que compreende a desatenção, hiperatividade e impulsividade.
Circunvis, Bruno Cesar et al.	2017	Componentes Bióticos e Genéticos relacionados ao TDAH: Revisão de Literatura	Discutir e aprofundar o conhecimento sobre os mecanismos neurais e biológicos envolvidos no Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH)	Os primeiros pensavam que a etiologia do transtorno estava mais ligada a aspectos bioquímicos, enquanto os professores americanos pensavam que estava mais ligado à combinação de fatores ambientais e bioquímicos.
Costa, Myrelle Elias et al.	2025	Receptores dopaminérgicos e seu papel na saúde mental humana: implicações na neurotransmissão e transtornos psiquiátricos.	Analisar a influência dos receptores dopaminérgicos, as suas interações com outros neurotransmissores e como a dopamina afeta a saúde mental do ser humano.	Observou-se a importância da dopamina e o seu efeito amplo no sistema neurotransmissor.
Da Silva Baptista, Tamise et al.	2025	Umas Neurobiologia do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade: uma revisão narrativa.	Analisar as interações gene-ambiente e mecanismos neurobiológicos envolvidos na etiologia do TDAH, a fim de contribuir para uma melhor compreensão do transtorno.	alterações morfofuncionais de regiões cerebrais específicas, quando em associação ao TDAH, a combinação de diferentes fatores genéticos e ambientais podem influenciar no

				desenvolvimento do transtorno.
De Sousa, Christiane Alves et al.	2024	O uso da Atomoxetina e Metilfenidato na terapêutica do TDAH.	Sintetizar e analisar as evidências disponíveis sobre a atomoxetina e o metilfenidato no tratamento do TDAH, explorando seus mecanismos de ação, indicações clínicas, eficácia comparativa e considerações importantes para sua prescrição.	O tratamento do TDAH atualmente tem medicamentos que são eficazes no controle dos sintomas.
Fernandes, Cleonice Terezinha; Marcondes, Jeisa Fernandes.	2017	Tdah: Transtorno, causa, efeito e circunstância	O artigo busca oferecer uma visão abrangente e crítica sobre o TDAH, integrando informações conceituais, sintomas, diagnóstico e contexto social/educacional em vez de apresentar uma nova pesquisa empírica.	O TDAH tem efeitos significativos sobre desempenho e comportamento, que sua etiologia é complexa e multifatorial, e que há preocupação com diagnósticos equivocados e medicalização excessiva ao invés de considerar causas psicossociais mais amplas.
Hautefeuille, Michel.	2015	TDAH et addictions	Discutir a relação entre o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) e o uso de substâncias, especialmente a cocaína, na vida adulta, explorando a hipótese de que parte desse consumo possa representar uma	Reconhecimento do TDAH em adultos é fundamental para compreender certas trajetórias de dependência, e que abordagens terapêuticas multimodais.

			forma de automedicação.	
Knecht, Luiza et al	2024	Neurociência do TDAH: Revisão sobre o tratamento e implicações clínicas.	Revisão bibliográfica sobre os principais aspectos do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), abordando temas como fisiopatologia, diagnóstico, epidemiologia, além de tratamentos medicamentosos e não medicamentosos.	Em busca de qualidade de vida, contamos com formas de tratamento medicamentosas, que melhoram a concentração e diminuem a fadiga mental. Entre elas estão a Ritalina, Concerta, Venvanse e Atentah, todas com suas reações adversa.
Lemos, Amanda Kedma et al	2024	Atualizações sobre o sistema dopaminérgico: neuroplasticidade, adolescência, envolvimentos com Esquizofrenia, Transtorno Obsessivo Compulsivo e TDAH.	Evidenciar atualizações do sistema dopaminérgico, seu envolvimento em alguns transtornos como a esquizofrenia, o TDAH e TOC, principalmente na fase da adolescência, assim como a plasticidade que envolve este sistema.	A pesquisa indica claramente a importância da atualização no mapeamento das vias dopaminérgicas com os transtornos/doença
Magalhães, Edno	2020	Sistema nervoso autônomo	Principais aspectos básicos de anatomofisiologia e farmacologia do Sistema Nervoso Autônomo, emprestando-se especial destaque ao estudo das drogas atuantes sobre esta parte do Sistema Nervoso.	Descrição estrutural e funcional do sistema nervoso autônomo, com divisão entre simpático, parassimpático e suas vias.

Magnus, Warren et al	2023	Attention Deficit Hyperactivity Disorder	Visa esclarecer ainda mais os fatores causais, a fisiopatologia e o manejo do TDAH.	É importante diagnosticar e tratar o transtorno em tenra idade para que os sintomas não persistam na idade adulta e causem outras comorbidades.
Maurilio, Maria Mathias et al	2023	Uso do metilfenidato em crianças e adolescentes com TDAH: uma revisão sobre riscos e benefícios	Revisar os riscos e benefícios do uso do metilfenidato como tratamento de curto e longo prazo em crianças e adolescentes com TDAH.	O estudo abrangeu as características clínicas dos pacientes com TDAH e seus efeitos sobre o uso do metilfenidato.
Mechler, Konstantin et al	2022	Evidence-based pharmacological treatment options for ADHD in children and adolescents	Esta revisão resume as opções de tratamento farmacológico disponíveis para o TDAH em crianças e adolescentes	Os medicamentos disponíveis incluem estimulantes (metilfenidato, anfetaminas) e não estimulantes (atomoxetina, guanfacina, clonidina).
Oliveira, Mirian Luísa Torres	2022	Os impactos dos sintomas do TDAH no adulto	Conhecer os principais impactos dos sintomas do TDAH no adulto.	Demonstrou-se os principais impactos nas relações interpessoais, contextos familiar e ocupacional.
Pantoja, Andreyson Farias et al	2024	Neurociência e TDAH: Explorando Conexões Cerebrais e Avanços em Intervenções Terapêuticas	Entender a relação entre a neurociência e o TDAH, além de abordar os melhores caminhos terapêuticos	Os principais pontos de impacto são córtex pré-frontal, sistema dopaminérgico, núcleo estriado e rede atencional. Cada região afetada causa uma série de mudanças confirmando a teoria que o TDAH

				é uma condição neurobiológica
Pineau, G. et al.	2019	Dopamine transporter genotype modulates brain activity during a working memory task in children with ADHD	Investigar se o polimorfismo VNTR 3' do gene DAT1 (transportador de dopamina) modula os substratos neurais da memória de trabalho em crianças com TDAH.	Os achados preliminares sugerem que o polimorfismo VNTR do gene DAT1 pode modular a atividade cerebral relacionada à substância branca em crianças com TDAH.
Rodrigues, Wanessa de Moura Araújo; Rodrigues, Michele Aparecida Cerqueira	2024	Alterações Subcorticais em Cérebros com TDAH e Marcadores Genéticos: Revisão de Literatura	O estudo visa investigar a caracterização e avaliação desses recursos genéticos para melhor entendimento do TDAH, analisar os dados estatísticos das pesquisas primárias e suas evidências.	O TDAH é de base neurobiofisiológica, com considerável prevalência genética, além de alta influência ambiental, tendo suas alterações cognitivas e comportamentais mais evidenciadas em crianças e adolescentes, no entanto, hoje se observa um número crescente de laudos de TDAH também em adultos.
Souza, Isadora de Lourdes Signorini et al.	2021	Relações entre funções executivas e TDAH em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática	Buscou quantificar e explorar artigos com pesquisas empíricas que relacionam o TDAH e as funções executivas.	Salientam-se as dificuldades que as crianças e adolescentes com TDAH possuem em relação às FE, apesar da heterogeneidade de sintomas encontrados nos estudantes investigados.

Yuan, Danfeng et al	2021	Noradrenergic genes polymorphisms and response to methylphenidate in children with ADHD: a systematic review and meta-analysis	Avaliar se os polimorfismos do gene noradrenérgico impactam a eficácia do MPH em crianças com TDAH.	Portadores do alelo T do polimorfismo rs28386840 do gene NET apresentam maior probabilidade de responder ao tratamento com MPH e uma melhora mais acentuada dos sintomas de hiperatividade-impulsividade.

Fonte: Autoral.

3.1 Considerações sobre o TDAH

O TDAH não é uma condição recente e ao longo da história recebeu diferentes nomenclaturas (Magnus, 2023). Na Alemanha, em 1897 foi dada a primeira definição por H. Hoffmnan, que descreveu os primeiros casos de instabilidade motora, inicialmente em crianças e posteriormente em adultos, no mesmo ano, na França, Bourneville iniciou as investigações clínicas que conduziram a classificação de “instabilidade neuromotora” (Hautefeuille, 2025). Após a Primeira Guerra Mundial ocorreu um surto epidêmico de encefalite letárgica entre 1916 e 1927 que atingiu especialmente a Europa e América do Norte, as crianças que sobreviveram ao surto passaram a apresentar sintomas que hoje compõem o quadro clínico que caracteriza o TDAH (Dutra et. al, 2022).

Essas observações, feitas na primeira metade do século XX, conduziram a hipótese de que o transtorno poderia ser resultado de um dano cerebral orgânico, no entanto essa interpretação foi questionada posteriormente por Schachar, que revisou relatos de um surto de encefalite que ocorreu entre 1918 e 1924 na Inglaterra e constatou-se sintomas compatíveis com o TDAH eram raros entre as crianças acometidas (Albrecht et al, 2015).

De acordo com Carvalho (2022), em 1940, o TDAH foi nomeado como Lesão Cerebral Mínima (LCM), que baseava-se na ideia de que havia uma lesão mínima no cérebro que era o responsável por certos comportamentos hiperativos e por alguns transtornos, em diferentes classes de gravidade, entretanto em 1960 foram

apresentadas críticas a nomenclatura de LCM, onde foi apresentado o conceito de Disfunção Cerebral Mínima (DCM); posteriormente em 1968 incluiu no DMS-II denominado como reação hipercinética na infância.

> O lançamento do DSM-III em 1980 foi um marco na história do TDAH. O termo “transtorno de déficit de atenção” foi introduzido, com e sem hiperatividade como subtipos. Essa classificação destacou a importância dos sintomas de desatenção, além da hiperatividade, e abriu caminhos para uma compreensão mais abrangente do transtorno e consolidou sua posição como uma condição reconhecida na prática clínica (Ganem, 2025).

Segundo Ganem (2025), o DSM-IV, publicado em 1994 descreveu o TDAH como um transtorno multifacetário, com três subtipos, sendo eles predominantemente desatento, predominantemente hiperativo/impulsivo e combinado. Em 2013 foi publicado o DSM V e em 2022 sua versão revisada (DSM-V-TR), no qual trouxeram mudanças significativas e importantes, que incluíam a recombinação dos critérios para o diagnóstico e a aceitação do TDAH como transtorno que tende a persistir por toda a vida adulta.

O tratamento farmacológico é preciso ser individualizado, com isso, os principais medicamentos disponíveis na terapia medicamentosa são os estimulantes, como o metilfenidato e anfetaminas e os não estimulantes, como atomoxetina, guanfacina e clonidina, entretanto, por mais que haja uma boa tolerância e efeitos relativamente grandes em um curto prazo, é necessário o aprimoramento de atuas estratégias farmacoterapêuticas e o avanço de novos medicamentos (Mechler, 2022).

Atualmente os fármacos estimulantes são considerados como tratamento de primeira linha e os não estimulantes como de segunda; tendo em vista que os medicamentos aprovados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para o tratamento do TDAH são: Metilfenidato (Concerta, Ritalina, Ritalina LA), Lisdexanfetamina (Venvanse) e atomoxetina (Atentah e Strattera) (De Sousa, 2024).

O metilfenidato age na inibição da recaptação de dopamina e noradrenalina, melhorando a atenção, concentração e reduzindo a impulsividade e hiperatividade, assim como no bloqueio das catecolaminas por meio das terminações nervosas pré-sinápticas, fazendo com que a noradrenalina e dopamina continuem ativas por mais tempo, agindo assim no aumento da densidade desses neurotransmissores e elevando os estímulos cerebrais (Maurilio, 2023).

Já a atomoxetina, que é um medicamento da classe dos não estimulante, atua impedindo a recaptação da noradrenalina, que resultará na melhora dos sintomas de

hiperatividade/impulsividade e desatenção, sendo assim, se torna uma alternativa terapêutica útil em casos que os estimulantes não alcançam o resultado esperado ou não são tolerados (De Souza, 2024).

3.2 Sistema dopaminérgico

A dopamina e seus receptores são elementos fundamentais do sistema nervoso central (SNC), que afeta desde desenvolvimentos cerebrais importantes até complexos comportamentos humanos, com isso, o entendimento minucioso desses receptores pode contribuir com informações relevantes sobre como alterações na neurotransmissão dopaminérgica podem favorecer a desequilíbrios químicos cerebrais auxiliando no surgimento do TDAH (Costa, 2025).

A síntese da dopamina acontece nos neurônios dopaminérgicos, sobretudo nas áreas do mesencéfalo, como a substância negra e região tegmental ventral, após essa síntese, a dopamina é condicionada em vesículas sinápticas e distribuída na fenda sináptica em resposta a estímulos elétricos, com isso a dopamina se une a receptores específicos nas membranas pós-sinápticas, resultando em vários eventos intracelulares que potencializam ou inibem a ação neural, portanto esse processo de recaptação e degradação é importante para o controle da neurotransmissão (Borges et al, 2024).

> O sistema dopaminérgico, desempenhando um papel crucial na regulação do humor e da atenção, apresenta variações na disponibilidade ou sensibilidade aos neurotransmissores, contribuindo para os sintomas do TDAH. O cingulado anterior, uma região associada ao processamento cognitivo e emocional, também está implicado, influenciando a atenção e o processamento emocional (Pantoja, 2024).

Outro ponto pertinente é a associação da dopamina com as funções executivas, por exemplo a resolução de problemas, planejamento e controle de impulsos, que são organizadas sobretudo pelo córtex pré-frontal, dessa forma indícios mostram que o equilíbrio do desempenho dopaminérgico nessa área é decisivo para a manutenção do desenvolvimento cognitivo de alto grau, sendo assim, déficit dopaminérgicos estão fortemente relacionados com os sintomas do TDAH (Costa, 2025).

> O gene do transportador de dopamina (DAT1) foi o candidato inicial para as investigações, visto que a proteína transportadora é inibida pelos estimulantes usados no tratamento do TDAH. O primeiro relato de associação do gene DAT1 com a doença foi feito por Cook et al,

> que investigaram um polimorfismo de número variável de repetições em tandem (VNTR), localizado na região 3' do gene. Pelo método HRR, foi detectada uma associação com o alelo de 480pb (pares de base), que corresponde a 10 cópias da unidade de repetição de 40pb (alelo 10R). Posteriormente, vários estudos tentaram replicar esta associação. (Roman; Rohde; Hutz, 2002, p. 197 *apud* Carvalho, 2016).

Os receptores D4 estão também em destaque, visto que eles estão associados ao controle da atenção, sobretudo no córtex pré-frontal (Costa, 2025). Segundo Circuvins et al. (2017), os primeiros a detectar a associação do TDAH com o polimorfismo do gene DRD4 foram LaHoste et al em 1996, eles examinaram a associação com o alelo de 7 repetições (48pb) de um número variável de repetições em tandem (VNTR) no éxon 3 do gene 13q12.11.

A desatenção está relacionada as alterações na neurotransmissão do sistema na via mesocortical, que resulta na potencialização dos sintomas, a impulsividade é derivada do déficit dopaminérgico que resultará no desequilíbrio dos sistemas de controle límbico e executivo, com isso essa característica tem sido associada à função da dopamina e o desempenho na região tegmentar ventral, que compõem os sistemas mesocortical e mesolímbico, já a hiperatividade locomotora foi correlacionada com as disfunções dopaminérgicas (Lemos, 2024).

3.3 Sistema noradrenégico

O sistema noradrenégico central atua na manutenção do estado geral da a ativação do organismo, por sua capacidade no processamento sensório-motor e por sua eficiência de respostas flexíveis e adequada às constantes mudanças ambientais, desse modo, ele exerce um papel importante na preservação da homeostase, sendo assim a rede de circuitos neurais do sistema atencional posterior é responsável pela regulação da atenção seletiva (Carvalho, 2016).

A noradrenalina é localizada no Sistema Nervoso Autônomo (SNA) ao nível das sinapses neuroefetoras do Sistema Nervoso Simpático (SNS), com isso é sintetizada no neurônio adrenérgico, que ocorre algumas reações químicas que resultaram na oxidação da dopamina em noradrenalina que são armazenadas principalmente nas chamadas catecolaminas da medula da adrenal e nas fibras simpáticas adrenérgicas (Magalhães, 2020).

De acordo com Carvalho (2016), a escassez nos circuitos do córtex pré-frontal e amígdala, diante da neurotransmissão das catecolaminas, decorrem nos sintomas de esquecimento, distração, impulsividade e desorganização, sendo assim grande parte dos genes característicos implicados no TDAH codificam estruturas de sinais de catecolaminas e abrangem o transportador de dopamina (DAT) e da noradrenalina (NET), receptores dopaminérgicos D4 e D5, dopamina b-hidroxilase e a proteína-25 (SNAP-25) que favorecem a liberação dos neurotransmissores envolvidos no TDAH.

Segundo Yuan et al (2021), a proteína que transporta a norepinefrina (NET) é sistematizada pelo gene NET e é responsável pela recaptação de norepinefrina (NE) e dopamina (DA) para manter o equilíbrio norepinefrina-dopamina no lobo frontal, o gene ADRA2A é responsável por codificar o receptor adrenérgico α2A, onde ocorre a ativação do receptor, que faz com que melhore a função do córtex pré-frontal, sendo essa uma região crucial no TDAH, incluindo memória de trabalho, atenção focada e controle de resposta.

É sugerido um modelo relacionado com a exposição da noradrenalina no TDAH. De acordo com este modelo, a interação da noradrenalina e dopamina são cruciais na modulação de como o cérebro processa e reage aos estímulos externos. O modelo sugere que a noradrenalina está envolvida no recebimento e processamento do novo estímulo pela supressão da atividade espontânea dos neurônios do córtex pré-frontal, portanto aumentando a resposta destes neurotransmissores ao novo estímulo. A dopamina também inibe espontaneamente a atividade dos neurônios do córtex pré-frontal, mas ao contrário da noradrenalina, ela suprime respostas a novos estímulos (Da Silva Baptista et al, 2025).

Além disso, exames de neuroimagem retratam que indivíduos com TDAH apresentam uma diminuição da atividade no Locus Coeruleus (LC), que é um núcleo de neurônios noradrenégicos que estão localizados de modo bilateral no tronco encefálico pontinho, essa redução está associada a dificuldade de limiar a atividade exagerada do LC durante intervalos de liberação excessiva de NA, como em casos de estresse, dito isso, a falha dessa via autorregulatória leva a hiperatividade, característica vista no TDAH (Caestecher et al, 2025).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade é uma condição psiquiátrica, que se característica por padrões persistentes de desatenção,

impulsividade e hiperatividade, sendo reconhecida por prejudicar a capacidade funcional dos indivíduos acometidos. Após a análise da literatura, observou-se que o TDAH é compreendido como um fenômeno multifatorial, pois engloba fatores genéticos, neuroquímicos e neuroanatômicos.

No âmbito epidemiológico, foi possível observar que o TDAH é prevalente em diferentes faixas etárias, com variações de maior prevalência de hiperatividade/impulsividade em meninos do que em meninas. É reconhecido por persistir durante toda a vida, desse modo torna-se indispensável que o diagnóstico seja feito ainda na infância que é o período que as peculiaridades podem ser observadas com mais clareza.

Foram achadas informações que destacam as alterações nos sistemas dopaminérgico e noradrenégico, que estão correlacionados com as principais manifestações clínicas desencadeando assim variações nos circuitos cortico-estriatais. Evidências retratam que as reduções na disponibilidade e/ou transporte dos neurotransmissores nesses sistemas afetaram exatamente o córtex pré-frontal, região responsável pela regulação emocional, memória de trabalho, atenção sustentada, controle inibitório, entre outros.

Diante disso, conclui-se para o entendimento exige que haja a integração entre os conhecimentos neuroquímicos, genéticos e comportamentais, sendo assim é crucial o avanço em estratégias terapêuticas para que ocorra a ampliação no diagnóstico e tratamento mais precisos, destacando assim a necessidade contínua de pesquisas mais recentes, principalmente no idioma português, para que tenha um aprofundamento das alterações neuroquímicas do transtorno de modo que contribuam para o desenvolvimento de tratamentos mais individualizados e eficazes.

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, Björn et al. ADHD history of the concept: The case of the continuous performance test. **Current Developmental Disorders Reports**, v. 2, n. 1, p. 10-22, 2015. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s40474-014-0035-1. Acesso em: 22 nov. 2025

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. Disponível em: https://dislex.co.pt/images/pdfs/DSM_V.pdf. Acesso em: 15 set de 2025.

BARKLEY, Russell A. TDAH-Transtorno do déficit de atenção com hiperatividade. **Autêntica Editora**, 2020. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-

BR&lr=&id=uyfXDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=hiperatividade++do+tdah&ots=hQ0d04gox&sig=YBdXGgghfIeNrAl7yijVe1JqXnQ#v=onepage&q=hiperatividade%20%20do%20tdah&f=false. Acesso em: 22 nov. 2025.

BRASIL. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas (PCDT): Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH). **Brasília: Ministério da Saúde**, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/conitec/pt br/midias/consultas/relatorios/2022/20220311_relatorio_cp_03_pcdt_tdah.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.

BORGES, João Víctor Siqueira Afonso et al. Os impactos que a dopamina causa no desenvolvimento cognitivo humano: uma mini revisão integrativa**. Revista Educação em Saúde**, v. 12, p. 124-129, 2024. Disponível em: https://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/educacaoemsaude/article/view/7444. Acesso em: 28 nov. 2025.

CAESTECKER, Sielke et al. The Locus Coeruleus—Noradrenergic System in the Healthy and Diseased Brain: A Narrative Review. **European Journal of Neurology**, v. 32, n. 9, p. e70337, 2025. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ene.70337. Acesso em: 06 dez. 2025.

CARVALHO, Aline dos Santos Moreira de et al. The History of ADHD – Evolution. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. e7611225604, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.25604. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25604. Acesso em: 22 nov. 2025.

CARVALHO, Ana Paula; DOS SANTOS, Mariana Fernandes Ramos. TDAH: Da banalização ao diagnóstico. **Revista Transformar**, v. 9, p. 184-202, 2016. Disponível em: https://www.fsj.edu.br/transformar/index.php/transformar/article/view/84/80. Acesso em: 20 nov. 2025.

CIRCUNVIS, Bruno Cesar et al. Componentes Bióticos e Genéticos relacionados ao TDAH: Revisão de Literatura. **Biosaúde**, v. 19, n. 2, p. 99-110, 2017. Disponível em: https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/biosaude/article/view/31056. Acesso em: 23 nov. 2025.

COSTA, Myrelle Elias et al. RECEPTORES DOPAMINÉRGICOS E SEU PAPEL NA SAÚDE MENTAL HUMANA: IMPLICAÇÕES NA NEUROTRANSMISSÃO E TRANSTORNOS PSIQUIÁTRICOS. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 6, n. 9, p. e696712-e696712, 2025. Disponível em: https://recima21.com.br/recima21/article/view/6712. Acesso em: 18 nov. 2025

DA SILVA BAPTISTA, Tamise et al. Umas Neurobiologia do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade: uma revisão narrativa. **Saúde e Desenvolvimento Humano**, v. 13, n. 1, 2025. Disponível em: https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/saude_desenvolvimento/article/view/11661https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/saude_desenvolvimento/article/view/11661. Acesso em: 03 dez. 2025.

DE SOUSA, Christiane Alves et al. O uso da Atomoxetina e Metilfenidato na terapêutica do TDAH**. Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 3, p. e69855-e69855, 2024. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/69855. Acesso em: 02 dez. 2025.

FERNANDES, Cleonice Terezinha; MARCONDES, Jeisa Fernandes. Tdah: Transtorno, causa, efeito e circunstância. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 18, n. 1, p. 48-52, 2017. Disponível em: https://revistaensinoeeducacao.pgsskroton.com.br/article/view/4561. Acesso em: 12 nov. 2025.

GANEM, Natasha; RANGEL, Raphael. **Manual do TDAH: Do diagnóstico ao tratamento**. Literare Books, 2025. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=LN59EQAAQBAJ&lpg=PT4&ots=AOvHqSsMOn&dq=reconhecimento%20do%20tdah%20como%20%20transtorno%20neurobiologico&lr&hl=pt-BR&pg=PT4#v=onepage&q=reconhecimento%20do%20tdah%20como%20%20transtorno%20neurobiologico&f=false. Acesso em: 18 nov. 2025

HAUTEFEUILLE, Michel. TDAH et addictions. **Psychotropes**, v. 21, n. 4, p. 5-7, 2015. Disponível em: https://shs.cairn.info/revue-psychotropes-2015-4-page-5?tab=texte-integral. Acesso em: 20 nov. 2025.

KNECHT, Luiza et al. Neurociência do TDAH: Revisão sobre o tratamento e implicações clínicas. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 10, p. 3306-3330, 2024. Disponível em: https://bjihs.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/4016. Acesso em: 23 nov. 2025.

LEMOS, Amanda Kedma; DA ROCHA COIMBRA, Cristina Cardoso Gonçalves; DE DEUS, Dayse Maria Vasconcelos. Atualizações sobre o sistema dopaminérgico: neuroplasticidade, adolescência, envolvimentos com Esquizofrenia, Transtorno Obsessivo Compulsivo e TDAH. **Revista Hum@ nae**, v. 18, n. 1, 2024. Disponível em: https://revistas.esuda.edu.br/index.php/humanae/article/view/968. Acesso em: 23 nov. 2025.

MAGALHÃES, Edno. Sistema nervoso autônomo**. Brazilian Journal of Anesthesiology**, v. 30, n. 1, p. 53-66, 2020. Disponível em: https://app.periodikos.com.br/article/5f9c9dd68e6f1a40018b4702/pdf/rba-30-1-53.pdf. Acesso em: 03 dez. 2025.

MAGNUS, Warren et al. **Attention Deficit Hyperactivity Disorder**. In: StatPearls Publishing. 8 ago. 2023. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28722868/. Acesso em: 10 out. 2025.

MARTINHAGO, Fernanda. TDAH e Ritalina: neuronarrativas em uma comunidade virtual da Rede Social Facebook. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, p. 3327-3336, 2018. Disponível em: https://www.scielosp.org/article/csc/2018.v23n10/3327-3336/pt/. Acesso em: 13 dez. 2025.

MAURILIO, Maria Mathias; DE CAMARGO, Rick Wilhiam; DE BITENCOURT, Rafael Mariano. Uso do metilfenidato em crianças e adolescentes com TDAH: uma revisão sobre riscos e benefícios. **Revista Neurociências**, v. 31, p. 1-20, 2023. Disponível em: https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/14409. Acesso em: 02 dez. 2025.

MECHLER, Konstantin et al. Evidence-based pharmacological treatment options for ADHD in children and adolescents. **Pharmacology & therapeutics**, v. 230, p. 107940, 2022. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016372582100142X. Acesso em: 01 dez. 2025.

OLIVEIRA, Mirian Luísa Torres. Os impactos dos sintomas do TDAH no adulto. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 4, p. 26-46, 2022. Disponível em: https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/41. Acesso em: 01 nov de 2025.

PANTOJA, Andreyson Farias et al. Neurociência e TDAH: Explorando Conexões Cerebrais e Avanços em Intervenções Terapêuticas. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 1, p. 471-490, 2024. Disponível em: https://bjihs.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/1218. Acesso em: 23 nov. 2025.

PINEAU, G. et al. Dopamine transporter genotype modulates brain activity during a working memory task in children with ADHD. **Research in Developmental Disabilities**, v. 92, p. 103430, 2019. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31306870/. Acesso em: 23 nov. 2025.

RODRIGUES, Wanessa de Moura Araújo; RODRIGUES, Michele Aparecida Cerqueira. Alterações Subcorticais em Cérebros com TDAH e Marcadores Genéticos: Revisão de Literatura. **COGNITIONIS Scientific Journal**, v. 7, n. 2, p. e573-e573, 2024. Disponível em: https://revista.cognitioniss.org/index.php/cogn/article/view/573. Acesso em: 18 nov. 2025.

SOUZA, Isadora de Lourdes Signorini et al. Relações entre funções executivas e TDAH em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática**. Revista Psicopedagogia**, v. 38, n. 116, p. 197-213, 2021. Disponível em: https://revistapsicopedagogia.com.br/revista/article/view/211. Acesso em: 28 nov. 2025.

YUAN, Danfeng et al. Noradrenergic genes polymorphisms and response to methylphenidate in children with ADHD: a systematic review and meta-analysis. **Medicine**, v. 100, n. 46, p. e27858, 2021. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8601359/. Acesso em: 03 dez. 2025.