



MESTRADO MULTICÊNTRICO EM CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MULTICÊNTRICO EM CIÊNCIAS  
FISIOLÓGICAS

## **DISSERTAÇÃO**

**EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO  
DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE: UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA DOS ÚLTIMOS DEZ ANOS**

**MESTRANDA: MARIANNA GONÇALVES MARQUES**

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MULTICÊNTRICO EM CIÊNCIAS  
FISIOLÓGICAS

**EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO  
DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE: UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA DOS ÚLTIMOS DEZ ANOS**

**MARIANNA GONÇALVES MARQUES**

Sob a Orientação do Professor  
**Anderson Luiz Bezerra Da Silveira**

Dissertação submetida como requisito  
parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Ciências Fisiológicas**, no  
Curso de Pós-Graduação Multicêntrico  
em Ciências Fisiológicas.

Seropédica

Julho

2024

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G357e Gonçalves Marques, Marianna, 1986-  
EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO EM CRIANÇAS COM  
TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE: UMA  
REVISÃO SISTEMÁTICA DOS ÚLTIMOS DEZ ANOS / Marianna  
Gonçalves Marques. - Rio de Janeiro, 2024.  
107 f.

Orientador: Anderson Luiz Bezerra Da Silveira.  
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MULTICÊNTRICO EM CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS, 2024.

1. TDAH. 2. Exercício Físico. 3. Infância. I. Bezerra  
Da Silveira, Anderson Luiz , 1979-, orient. II  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MULTICÊNTRICO EM CIÊNCIAS  
FISIOLÓGICAS III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS



TERMO N° 628/2024 - DeptCF (12.28.01.00.00.00.48)

Nº do Protocolo: 23083.038495/2024-58

Seropédica-RJ, 31 de julho de 2024.

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLOGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MULTICÊNTRICO EM CIÊNCIAS  
FISIOLÓGICAS**

**MARIANNA GONÇALVES MARQUES**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências Fisiológicas**, no Programa de Pós-Graduação Multicêntrico em Ciências Fisiológicas, área de Concentração em Fisiologia.

**DISSERTAÇÃO APROVADA EM 25/07/2024**

**Membros da Banca:**

Prof Anderson Luiz Bezerra da Silveira(Orientador – UFRRJ)

(Orientador)

Profª Drª Sabrina Graziani Veloso Dutra Malvar (Membro Externo –

UFRJ) Prof Dr Emerson Lopes Olivares (Membro Interno –

UFRRJ )

*Documento não acessível publicamente*

(Assinado digitalmente em 31/07/2024 18:05)

ANDERSON LUIZ BEZERRA DA SILVEIRA

*PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR*

*DeptEFD (11.39.53)*

*Matrícula: ####236#7*

(Assinado digitalmente em 31/07/2024 15:43)

EMERSON LOPES OLIVARES

*PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR*

*DeptCF (12.28.01.00.00.00.48)*

*Matrícula: ####255#*

(Assinado digitalmente em 01/08/2024 12:02)

SABRINA GRAZIANI VELOSO DUTRA MALVAR

*ASSINANTE EXTERNO*

*CPF: ####.###.177-##*

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **628**,  
ano: **2024**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **31/07/2024** e o código de verificação: **fdf74e75ae**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho ao futuro do ensino no país. Espero ter contribuído de forma positiva para a vida de cada criança que possua o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. Almejo tocar cada uma, na sua estrada acadêmica, e ter cooperado para a sua formação.

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente ao meu pai Oxalá que guia e guarda o meu caminhar. Segundo aos meus familiares que estiveram comigo a cada instante me incentivando em especial a minha mãe Lúcia Regina, a minha companheira Francielly Caitano e ao nosso pequeno Pedro. E, por último aos meus gestores e amigos do Sesc: Tatiana Ferreira, Janaína Ribeiro, Luiz Paulo, Kadu Monteiro, Daniel Morganti, Geovane Moraes, Danilo Muller, Janaynna Vieira, Venceslau, Carlos Gomes, Gustavo Ferreira, Bárbara Brêtas, Rosangela Moreira, Maurício Miranda, Daniel Carnevali, Luciana Raizer e Felipe Noises, que me auxiliaram e me permitiram concluir esta etapa.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001,

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## RESUMO

GONÇALVES, Marques, Marianna. **Efeito do exercício físico em crianças com Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: uma revisão sistemática.** 2024, 130f. Dissertação (Mestre em Ciências Fisiológicas, Fisiologia). Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Ciências Fisiológicas, Programa de Pós-Graduação Multicêntrico em Ciências Fisiológicas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2024.

**Introdução:** O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é uma condição neurocomportamental comum em crianças, caracterizada por desatenção, impulsividade e hiperatividade. O tratamento convencional muitas vezes envolve terapias farmacológicas, mas há uma crescente busca por abordagens não medicamentosas, como o exercício físico. **Objetivo:** O objetivo desta revisão sistemática é examinar os impactos do exercício em crianças com TDAH, abrangendo estudos publicados nos últimos dez anos e, desta forma, oferecer perspectivas que possam aprimorar as opções terapêuticas, fomentar uma abordagem integral no tratamento e contribuir para a compreensão dos mecanismos subjacentes aos benefícios observados. **Metodologia:** A pesquisa envolveu a busca de estudos nas seguintes bases de dados: Scopus, Cochrane control trial, Web of science, Bireme, Pub Med e Embase em julho de 2023, utilizando palavras-chave relacionadas ao TDAH e exercício físico e, os operadores booleanos: "AND" e "OR" para a construção da frase de busca. Os programas Rayyan, PRISMA e PEDro foram utilizados para a seleção e o tratamento dos dados. Os critérios de inclusão foram adotados para restringir a busca a artigos originais sobre a temática trabalhada abrangendo o período de 2013 a 2023 e dentro da faixa etária escolhida (6 a 12 anos). **Resultados:** A revisão identificou 33 estudos que avaliaram os efeitos do exercício físico em crianças com TDAH nos últimos dez anos. Diversas modalidades de exercício foram investigadas, incluindo atividades aeróbicas, atividades físicas escolares estruturadas e intervenções com base em esportes. A maioria dos estudos relatou melhorias nas habilidades cognitivas, comportamentais e emocionais das crianças com TDAH após a participação em programas de exercício físico. Além disso, observou-se uma tendência positiva na redução dos sintomas do TDAH e melhoria na qualidade de vida. **Conclusão:** Com base nos resultados analisados, evidencia-se que o exercício físico pode ter efeitos positivos significativos nas crianças com TDAH. A melhoria nas habilidades cognitivas, comportamentais e emocionais destas crianças sugere que a inclusão de programas de exercício físico pode ser uma abordagem benéfica como parte do tratamento complementar ao convencional. No entanto, são necessárias mais pesquisas para compreender melhor os mecanismos subjacentes a esses efeitos e para determinar as modalidades de exercício mais eficazes e adaptadas às necessidades específicas das crianças com TDAH. Essa revisão destaca a importância de considerar abordagens não medicamentosas no manejo do TDAH, proporcionando uma visão promissora para futuras intervenções e políticas de saúde infantil.

**Palavra-chave:** TDAH, Exercício Físico, Infância.

## ABSTRACT

GONÇALVES, Marques, Marianna. Effect of physical exercise on children with attention deficit hyperactivity disorder: a systematic review. 2024, 130f. Dissertation (Master Science in Physiological Sciences, Physiology), Institute of Biology and Health Sciences, Department of Physiological Sciences, Multicentric Postgraduate Program in Physiological Sciences, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2024.

**Introduction:** Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is a common neurobehavioral condition in children, characterized by inattention, impulsivity and hyperactivity. Conventional treatment often involves pharmacological therapies, but there is a growing search for non-drug approaches, such as physical exercise.

**Objective:** The objective of this systematic review is to examine the impacts of exercise on children with ADHD, covering studies published in the last ten years and, in this way, offering perspectives that can improve therapeutic options, encourage a comprehensive approach to treatment and contribute to the understanding of the mechanisms underlying the observed benefits. **Methodology:** The research involved searching for studies in the following databases: Scopus, Cochrane control trial, Web of science, Bireme, Pub Med and Embase in July 2023, using keywords related to ADHD and physical exercise and the operators booleans: "AND" and "OR" for constructing the search phrase. The Rayyan, PRISMA and PEDro programs were used for data selection and processing. The inclusion criteria were adopted to restrict the search to original articles on the topic covered covering the period from 2013 to 2023 and within the chosen age range (6 to 12 years). **Results:** The review identified 33 studies that evaluated the effects of physical exercise on children with ADHD in the last ten years. Various exercise modalities have been investigated, including aerobic activities, structured school physical activities, and sports-based interventions. Most studies have reported improvements in the cognitive, behavioral, and emotional skills of children with ADHD after participating in physical exercise programs. Furthermore, a positive trend was observed in reducing ADHD symptoms and improving quality of life. **Conclusion:** Based on the results analyzed, it is clear that physical exercise can have significant positive effects on children with ADHD. The improvement in these children's cognitive, behavioral and emotional skills suggests that the inclusion of physical exercise programs can be a beneficial approach as part of complementary treatment to conventional treatment. However, more research is needed to better understand the mechanisms underlying these effects and to determine the most effective exercise modalities tailored to the specific needs of children with ADHD. This review highlights the importance of considering non-pharmacological approaches in the management of ADHD, providing promising insight for future child health interventions and policies.

**Keywords:** ADHD, Physical Exercise, childhood.

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Síntese dos artigos selecionados.....	74
<b>Tabela 2.</b> Síntese dos pontos positivos e negativos .....	78
<b>Tabela 3.</b> Síntese das análises PICO.....	82
<b>Tabela 4.</b> Síntese dos resultados incluídos na revisão.....	88
<b>Tabela 5.</b> Síntese avaliação metodológica dos estudos.....	90

## **LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS**

- ABDA - Associação Brasileira de Déficit de Atenção
- ACSM - *American College of Sports Medicine*
- AF - Atividade física
- AFMV - Atividade física moderada a vigorosa
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- APA - Associação Psiquiátrica Americana
- BNDF - Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro
- CID-10 - Código Internacional de Doenças (10<sup>a</sup> edição)
- CM- Competência motora
- CNV - Variação contingente negativa
- DC - Centralidade de grau
- DDA - Distúrbio de déficit de atenção
- DP - Desvio padrão
- DSM-IV - Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (4<sup>a</sup> edição)
- DSM-V - Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (5<sup>a</sup> edição)
- DT - Desenvolvimento típico
- EEG – Eletroencefalograma
- EMAV - Escala Magalhães de Atenção Visual
- ERP - Potencial relacionado ao evento
- FMRI - Ressonância magnética funcional
- IMC – Índice de massa corporal
- LTP - Potência de Longa Duração
- MAE - Intensidade moderada
- MAO- Monoamina oxidase
- MEC - Ministério da Educação
- OMS - Organização Mundial da Saúde
- PANESS - Exame Físico e Neurológico para Sinais Sutis
- PEI - Planos de educação individualizados
- PRISMA - Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises
- PEDro - *Physiotherapy Evidence Database*

QUOROM - Qualidade dos Relatos de Meta-análises

REHO - Homogeneidade regional

SNC - Sistema Nervoso Central

SCWT - *Stroop color-word*

TBR - Relação teta/beta

TC - Transtorno de conduta

TCC - Terapia cognitivo-comportamental

TDA - Transtorno de Déficit de Atenção

TDAH- Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade

TOD – Transtorno opositor desafiador

TEA - Transtornos do Espectro Autista

TEPT - Transtorno do estresse pós-traumático

TOC - Transtorno obsessiva-compulsivo

TR – Tempo de reação

VFC - Variabilidade da frequência cardíaca

WCST - *Wisconsin Card Sorting Test*

## SUMÁRIO

<b>I.</b>	10
<b>II.</b>	13
<b>2.1- Breve Histórico</b>	14
<b>2.2- Transtornos de Neurodesenvolvimento</b>	18
<b>2.3- Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH)</b>	22
<b>2.4- Critérios para Diagnósticos</b>	23
<b>2.5- Abordagens para o TDAH</b>	30
<b>2.6- Medicamentos</b>	32
<b>2.6.1- Cloridrato de Metilfenidato (Ritalina®)</b>	33
<b>2.6.2 - Dimesilato de Lisdexanfetamina (Venvanse®)</b>	35
<b>2.7- Terapia Cognitiva Comportamental</b>	36
<b>2.8- Exercício Físico</b>	37
<b>2.8.1- Benefícios do exercício físico para o encéfalo</b>	39
<b>2.9- Exercício Físico e TDAH</b>	42
<b>2.10- TDAH e Exercício físico no Ambiente Escolar</b>	46
<b>2.11- Efeitos do Exercício Físico para Estudantes com TDAH</b>	48
<b>2.12- Revisão dos Estudos no Período de 10 Anos sobre o Efeito do Exercício Físico em Crianças com TDAH</b>	50
<b>III. MATERIAS E MÉTODOS</b>	72
<b>IV. RESULTADOS</b>	76
<b>V.</b>	86
<b>VI.</b>	90
<b>VII.</b>	92

## I.INTRODUÇÃO

O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade, mais conhecido pela sua sigla TDAH, é uma condição neuropsiquiátrica que afeta crianças, adolescentes e até mesmo adultos em todo o mundo. Ele se caracteriza por sintomas como desatenção, hiperatividade e impulsividade, que podem interferir significativamente na vida cotidiana. O TDAH é uma das condições mais comuns na infância, e sua prevalência tem aumentado ao longo das últimas décadas, tornando-se um tópico de grande relevância na área da saúde infantil e na educação. Em alguns lugares do mundo ele também existe sobre a seguinte nomenclatura: distúrbio de déficit de atenção (DDA). (ABDA, 2008)

Sua etiologia, envolve uma interação complexa entre fatores neurológicos, genéticos, psicológicos e ambientais. E, embora a origem exata não esteja totalmente compreendida, os estudos indicam que o TDAH está associado a alterações em áreas do cérebro envolvidas no controle da atenção, regulação do impulso e processamento de recompensas (Rubia & Smith, 2001). Acredita-se que falhas na disponibilidade de neurotransmissores, como dopamina e noradrenalina, desempenhem um papel importante na manifestação dos sintomas do TDAH. Além dos fatores já expostos anteriormente, o estresse na infância, trauma, exposição ao tabaco durante a gravidez e parto prematuro, foram associados a um maior risco do seu desenvolvimento (Roman *et al.*, 2003).

A prevalência global deste transtorno varia entre 3% e 8%, dependendo do sistema de classificação adotado. Embora seu diagnóstico seja frequentemente realizado durante a infância, não é incomum identificá-lo em fases posteriores da vida.

No Brasil, a prevalência do TDAH é semelhante à observada em escala global. Um relatório emitido pelo Ministério da saúde revela que 7,6% das crianças e adolescentes entre 6 e 17 anos apresentam sintomas de TDAH. Além disso, 5,2% dos indivíduos com idades entre 18 e 44 anos e 6,1% daqueles com mais de 44 anos também demonstram sintomas compatíveis com o transtorno (Brasil, 2022). Esses dados corroboram com a importância de abordagens clínicas e terapêuticas adequadas para atender a essa população em diferentes faixas etárias.

Diagnosticá-lo na fase escolar é de suma importância para o portador, uma vez que ele frequentemente enfrentará dificuldades no aprendizado devido a questões relacionadas à falta de concentração, organização das tarefas e ao controle dos impulsos, resultando no baixo desempenho. A esse último, soma-se a hiperatividade,

o que pode levar o indivíduo a ter questões de relacionamento com professores e colegas. Os problemas de interação social, por causa dos comportamentos impulsivos e desatentos, perpassam o distanciamento desta pessoa do seu núcleo familiar, uma vez que essa dinâmica é perturbada pelas dificuldades da criança em lidar com regras e limites (Banaschewski,2013; Del-Ponte, 2018; Weibel,2019).

Entretanto, diagnosticá-lo não é uma tarefa simples, uma vez que os sintomas se sobrepõem a outras condições clínicas e a variações normais de comportamento observadas nos indivíduos. Portanto, é imperativo recorrer a critérios e análises que se baseiam em avaliações clínicas conduzidas por profissionais altamente capacitados e experientes. A ausência dele ou a existência de um diagnóstico equivocado pode impactar severamente nas trajetórias de vida dessas pessoas.

Dentre os sintomas pode-se citar: a dificuldade na resolução de problemas, a falta de orientação e planejamento, a falta de atenção prolongada, a instabilidade emocional, a falta habilidades de escuta, tolerância reduzida, oscilações de humor e procrastinação. Todos eles podem resultar em dificuldades nas rotinas acadêmicas e nas interações sociais escolares de crianças e adolescentes (Barkley, 2015; Mattos et al., 2019).

O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, quinta edição (DSM-V), classifica o TDAH em três subtipos distintos: o primeiro com predominância de sintomas de desatenção, o segundo com predominância de sintomas de impulsividade e hiperatividade, e o terceiro é uma combinação dos dois anteriores, há uma predominância simultânea de sintomas de desatenção, impulsividade e hiperatividade (DSM-V, 2013).

Deve-se marcar que por causa da complexidade do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade, o tratamento deste transtorno engloba uma abordagem multimodal que inclui intervenções psicossociais e psicofarmacológicas que possuem o objetivo de atenuar os sintomas para um funcionamento mais adequado no âmbito ocupacional e social (Barkeley, 2002).

O uso dos medicamentos faz parte do programa de suporte e, eles atuam como reguladores neurobiológicos, que possuem o objetivo de estimularem o sistema nervoso central (SNC), aumentando a disponibilidade de neurotransmissores, tais como dopamina e noradrenalina, em áreas específicas do cérebro (Nicola et al., 2013). Dentro dos achados científicos encontrados até o momento, é importante ressaltar que a região frontal orbital desempenha um papel crucial no controle e na

inibição de comportamentos inadequados, além de estar envolvida na gestão da memória, autocontrole, organização e planejamento (DSM-V, 2013).

Vale destacar que as alterações cerebrais observadas nos indivíduos com TDAH são em função de disfunções no funcionamento de neurotransmissores (Couto, 2010; Cortese, 2010). Essas diferenças incluem a diminuição da atividade no lobo occipital, giros temporais médios, cerebelo, lobo frontal, gânglios da base e ambos os lobos parietais em indivíduos com TDAH. E, influenciam significativamente no aspecto da socialização dessas crianças e adolescentes, afetando os circuitos cerebrais envolvidos nesse contexto (Marques, 2020).

A realização de exercícios físicos estimula a atividade do córtex frontal em diversas faixas etárias, demonstrando ser um aliado crucial para o bem-estar. Todavia, é imperativo considerar as particularidades de cada paciente ao prescrever atividades físicas, visto que atividades aparentemente simples para indivíduos sem TDAH podem se tornar complexas para aqueles que apresentam a condição. Isso se deve às diversas alterações no córtex cerebral que afetam a resolução de funções executivas e a capacidade de solucionar problemas em indivíduos com TDAH (Neves, 2019).

A prática de exercício físico é um dos fatores que contribui significativamente para a mitigação dos sintomas associados ao TDAH. Ela demonstrou efeitos benéficos na sintomatologia dos indivíduos afetados, promovendo a redução dos níveis de ansiedade, estresse e depressão, além de melhorias no humor e no bem-estar físico e mental quando incorporada de forma rotineira (Medina, 2010).

O presente estudo tem como principais objetivos verificar os efeitos do exercício físico em crianças com TDAH. Nesse contexto, o estudo visa analisar a literatura científica existente para identificar as diversas formas de atuação do exercício físico como abordagem para o TDAH. Através da revisão sistemática de artigos científicos, o objetivo é compilar evidências e percepções que possam servir como base para a elaboração de um documento direcionado aos professores de educação física, proporcionando orientações práticas e embasadas para o manejo dessas crianças por meio do exercício físico considerando o potencial impacto positivo da dele na saúde mental e na qualidade de vida.

A estrutura do trabalho se dividirá em seis capítulos, haverá uma apresentação completa deste estudo, onde mergulharemos nas complexidades do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade. Iniciando pela contextualização e o significado

dessa condição e formulando um discurso robusto, baseado em evidências sobre sua essência e extensão. No capítulo seguinte, abordaremos os domínios da literatura, investigando os caminhos que nos levam à compreensão do TDAH. Vamos examinar meticulosamente as hipóteses e descobertas para construir uma base sólida que orientará nossas ações subsequentes. No próximo capítulo, exploraremos os principais critérios para o diagnóstico de TDAH, buscando clareza e compreensão para adotar uma abordagem exata e empática. Seguindo a diante, investigaremos vários métodos para lidar com o transtorno, desde produtos farmacêuticos até remédios alternativos, terapia cognitivo-comportamental e, naturalmente, o exercício físico (objeto de nosso estudo). O capítulo subsequente será dedicado a examinar a correlação única entre o TDAH e o exercício físico, elucidando como essa prática pode ser vantajosa para indivíduos com TDAH, principalmente em um ambiente acadêmico, onde estratégias adaptáveis e programas específicos podem surgir como instrumentos de apoio potentes.

Passando para o próximo capítulo, vamos nos concentrar nos impactos diretos do exercício no desempenho escolar e comportamental dos alunos com TDAH, tentando entender como essa prática pode melhorar suas realizações gerais. O capítulo subsequente, envolverá uma revisão de pesquisas recentes sobre a associação entre exercício físico e TDAH em crianças, divulgando os avanços e revelações que influenciaram nossa compreensão atual. No próximo capítulo, revelaremos as metodologias empregadas para coletar e analisar os dados, garantindo transparência e confiabilidade em nossos resultados. Por fim, no último capítulo, apresentaremos e deliberaremos sobre as descobertas obtidas, oferecendo perspectivas valiosas sobre como o exercício físico pode servir como um componente essencial no quebra-cabeça do tratamento do TDAH, vinculando nossas descobertas às hipóteses estabelecidas e visualizando suas aplicações práticas.

## II.REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1- Breve Histórico

A nomenclatura de diagnóstico para o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) foi formalmente estabelecida em 1994, no DSM-IV, publicado pela Associação Psiquiátrica Americana. Na versão anterior do manual, em 1980, essa condição era conhecida como Distúrbio do Déficit de Atenção (DDA). Desde então, o diagnóstico de TDAH tem se tornado cada vez mais comum, tanto dentro como fora da comunidade psiquiátrica, sendo atualmente considerado o transtorno

mais prevalente entre crianças e adolescentes que buscam serviços especializados (ABDA, 2008).

O livro "*Der Philosophische Arzt*" (O Médico Filósofo), escrito pelo médico alemão Melchior Adam Weikard e publicado em 1775, marca um importante ponto de partida na jornada de compreensão do TDAH. Em um dos capítulos ele abordou o tema "Atenção Inconstante" e descreveu as dificuldades enfrentadas por algumas pessoas em manter a concentração por um período prolongado, sendo facilmente distraídas por detalhes e propensas a alternar entre tarefas com frequência. Ele também sugeriu que essa deficiência poderia ser inata ou resultar de doenças. No caso da primeira hipótese, Crichton notou que a incapacidade tendia a diminuir com a idade e raramente era tão intensa a ponto de impedir todo o aprendizado.

Posteriormente, em 1798, o médico escocês Alexander Crichton aprofundou a pesquisa sobre a atenção e suas disfunções em sua obra "Sobre a Atenção e Suas Doenças", que consistia em três volumes. Muitos o consideram como a primeira referência literária aos sintomas que hoje associamos ao TDAH. Referindo-se a ela como "inquietude mental" e introduziu o conceito de "desatenção patológica", observando que enquanto todas as pessoas têm variações em seu nível de atenção, alguns pacientes apresentavam uma incapacidade patológica de manter a atenção de forma consistente. Em 1865, o médico alemão Heinrich Hoffman, introduziu o personagem "Fidgety Phil" em uma de suas poesias, referindo-se a uma criança com hiperatividade. No entanto, o crédito científico pela abordagem mais séria do comportamento infantil que se assemelha ao TDAH, como entendemos hoje, costuma ser atribuído a George Still e Alfred Tredgold (Sorbara, 2017).

Segundo George F. Still, o TDAH é caracterizado por um conjunto de desafios comportamentais em crianças que apresentam traços de temperamento difícil, demonstrando agitação, comportamento cruel, hostilidade, tendência à mentira e dificuldades acadêmicas. Essas descrições, embora subjetivas, marcam o início da exploração científica do TDAH (Fernández, 2017). O pediatra também levantou a hipótese de que a origem dessa condição pode estar ligada a fatores genéticos ou complicações durante o parto. No entanto, devido à dificuldade em estabelecer uma relação direta com lesões perinatais, começou-se a considerar a possibilidade de uma disfunção cerebral como a causa subjacente, o que evidencia os desafios na pesquisa dos fundamentos do diagnóstico, especialmente em face de sintomas amplos e diversos (Condemarín; Gorostegui; Milicic, 2014; Sorbara, 2017).

George Still, em 1902, realizou uma série de palestras e descreveu 43 crianças em seu consultório que enfrentavam sérias dificuldades de atenção e comportamento. Ele enfatizou a importância da atenção na "regulação moral do comportamento" e observou que muitas dessas crianças eram excessivamente ativas, agressivas e demonstravam falta de controle sobre seu comportamento. Still propôs que a gratificação imediata do "eu" era um traço fundamental dessas crianças e identificou a importância da "consciência moral" na regulação do comportamento. Ele também notou que algumas dessas crianças poderiam desenvolver um "defeito no controle moral" crônico, enquanto outras poderiam ter adquirido por questões de uma doença cerebral aguda. Além disso, ele observou que esse controle moral deficiente estava presente em crianças com diferentes níveis de inteligência, enfatizando sua possível origem biológica.

Alfred Tredgold, em 1908, expandiu essas ideias, sugerindo que lesões cerebrais precoces, mesmo aquelas que não eram perceptíveis, poderiam levar a deficiências no comportamento e na aprendizagem mais tarde no desenvolvimento. Ele enfatizou a necessidade de ambientes educacionais especiais para essas crianças. Um marco significativo na compreensão do TDAH ocorreu durante a epidemia de encefalite na América do Norte em 1917-1918. Nesse período, muitas crianças que sobreviveram à epidemia apresentaram alterações comportamentais e cognitivas notavelmente semelhantes aos sintomas de déficit de atenção e hiperatividade que reconhecemos hoje em dia.

Essas crianças apresentavam limitações na atenção, regulação da impulsividade e outras habilidades cognitivas, além de problemas comportamentais. Além disso, casos de transtorno opositor desafiador (TOD) e transtorno de conduta (TC) também foram observados. Esse período resultou em um aumento significativo do interesse profissional e acadêmico pelo TDAH.

No século XX, os pesquisadores passaram a associar os sintomas do TDAH a uma desordem cerebral. Embora as evidências fossem inicialmente limitadas, nas décadas de 1950 e 1960, essa desordem foi renomeada como "disfunção cerebral mínima" (Araújo, 2015, p.10-11). Esses eventos históricos marcantes contribuíram para estabelecer o TDAH como um campo significativo de investigação médica e psicológica ao longo dos anos.

Em 1947, Alfred Strauss e Heins Werner conduziram um estudo que buscava relacionar os sintomas comportamentais hiperativos das crianças a danos cerebrais,

porém, as evidências disponíveis na época não foram suficientes para validar essa teoria. Em 1980, a condição anteriormente chamada de "lesão cerebral mínima" passou a ser denominada como Transtorno de Déficit de Atenção (TDA) na terceira edição do DSM. Esse transtorno foi subdividido em duas categorias: TDA com hiperatividade e TDA sem hiperatividade (Nunes, 2019).

A evolução dos critérios de diagnóstico do TDAH reflete o aprimoramento do entendimento desse transtorno ao longo do tempo. Inicialmente, Weikard (1775) descreveu características de falta de atenção, que são uma parte central do diagnóstico contemporâneo de TDAH. No entanto, ele não considerou a hiperatividade e a impulsividade, que também são componentes cruciais do transtorno, como reconhecido nos critérios modernos.

Os critérios de diagnóstico atuais, como os do DSM-V, são baseados em evidências científicas e levam em consideração não apenas a presença de sintomas, mas também o prejuízo funcional que esses sintomas causam na vida do indivíduo. Isso ajuda a garantir que o diagnóstico seja feito de forma criteriosa e que as intervenções adequadas sejam oferecidas para melhorar a qualidade de vida das pessoas com TDAH.

Em resumo, o TDAH teve suas origens nas observações clínicas de médicos como George Still e Alfred Tredgold, que contribuíram para a compreensão inicial desse transtorno e sua relação com lesões cerebrais, controle moral e atenção. Essas ideias iniciais ajudaram a moldar nossa compreensão moderna do TDAH como uma condição neuropsiquiátrica complexa. A evolução dos critérios de diagnóstico e a compreensão das características do TDAH ao longo da história demonstram a importância de uma abordagem multidimensional e empiricamente fundamentada para o diagnóstico e tratamento desse transtorno (Barkley, 2008).

## **2.2- Transtornos de Neurodesenvolvimento**

A denominação "distúrbios do neurodesenvolvimento" representa uma terminologia mais abrangente e precisa para descrever uma variedade de condições que afetam o desenvolvimento neurológico das pessoas. Esses distúrbios podem abranger uma gama de desafios que envolvem a aquisição, retenção ou aplicação de habilidades específicas ou conjuntos de informações. Entre os aspectos afetados estão a atenção, memória, percepção, linguagem, resolução de problemas e interação social (Sulkes, 2022).

Eles constituem um grupo de condições que têm seu início durante o período de desenvolvimento e, em geral, se manifestam antes que a criança entre na escola. E se caracterizam por déficits no desenvolvimento que resultam em prejuízos no funcionamento pessoal, social, acadêmico ou profissional. Esses déficits podem variar desde limitações específicas na aprendizagem ou no controle das funções executivas até prejuízos globais em habilidades sociais ou intelectuais. Eles podem variar em gravidade, sendo os mais leves contornados com intervenções comportamentais e educacionais, enquanto nos casos mais graves, há a necessidade de um suporte mais intensivo. Alguns exemplos de distúrbios do neurodesenvolvimento incluem o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), Transtornos do Espectro Autista (TEA), dificuldades de aprendizagem como dislexia e deficiências em outras áreas acadêmicas, deficiência intelectual e a síndrome de Rett (Sulkes,2022).

Crianças com transtornos do neurodesenvolvimento geralmente apresentam condições sobrepostas, como o Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), frequentemente co-ocorrendo com deficiências intelectuais e o Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH), comumente associado a distúrbios de aprendizagem específicos (Rosello *et al.*, 2022; Zhu *et al.*, 2023; Martinez-Raga *et al.*, 2022). A pesquisa destaca a complexidade do diagnóstico devido à sobreposição de sintomas e altas taxas de comorbidade dentro desse grupo (Heyman *et al.*,2021; Larsson,2023).

O Transtorno do Desenvolvimento Intelectual, também conhecido como Deficiência Intelectual, se caracteriza por déficits em habilidades mentais gerais, como raciocínio, solução de problemas, planejamento, pensamento abstrato, julgamento, aprendizado acadêmico e aprendizado baseado na experiência. Esses déficits resultam em prejuízos no funcionamento adaptativo, o que significa que a pessoa não consegue atingir padrões de independência pessoal e responsabilidade social em um ou mais aspectos da vida diária, incluindo comunicação, participação social, desempenho acadêmico ou profissional, bem como independência pessoal em casa ou na comunidade. Além disso, o Transtorno do Desenvolvimento Intelectual pode ser causado por lesões cerebrais adquiridas durante o desenvolvimento, como traumatismo craniano grave (Barkley, 2002).

Os Transtornos da Comunicação incluem o Transtorno da Linguagem, o Transtorno da Fala, o Transtorno da Comunicação Social (Pragmática) e o Transtorno

da Fluência com Início na Infância (Gagueira).<sup>1</sup> Esses transtornos se caracterizam por déficits no desenvolvimento e no uso da linguagem, fala e comunicação social. Cada um deles apresenta sintomas específicos, como dificuldades na aquisição da linguagem, distúrbios na produção da fala, problemas na comunicação social ou perturbações na fluência da fala (Barkley, 2002).

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) se caracteriza por déficits persistentes na comunicação social e na interação social em vários contextos, incluindo dificuldades na reciprocidade social, uso de comportamentos não verbais para a comunicação social e habilidades limitadas para desenvolver, manter e compreender relacionamentos. Além disso, o TEA requer a presença de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades (DSM-5, 2013).

Os Transtornos Motores do Neurodesenvolvimento englobam o Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação, o Transtorno do Movimento Estereotipado e os Transtornos de Tique. Cada um desses transtornos se caracteriza por diferentes tipos de déficits motores, como dificuldades na coordenação motora, comportamentos motores repetitivos sem propósito aparente e tiques motores ou vocais (DSM-V, 2013).

Por fim, os Transtornos Específicos da Aprendizagem são caracterizados por déficits específicos na capacidade de perceber ou processar informações de forma eficiente e precisa, especialmente nas áreas de leitura, escrita ou matemática. Esses déficits podem resultar em dificuldades persistentes no desempenho acadêmico e profissional da pessoa (DSM-V, 2013).

O TDAH é, indiscutivelmente, um dos transtornos comportamentais mais frequentemente diagnosticados em crianças, e sua história de evolução na nomenclatura reflete o desafio de compreender essa condição complexa. Ao longo dos anos, nomes como Lesão Cerebral Mínima, Reação Hipercinética da Infância, Distúrbio do Déficit de Atenção e Distúrbio de Hiperatividade com Déficit de Atenção/Hiperatividade foram utilizados para descrever essa síndrome (Poeta e Neto, 2006). Ele é um transtorno do neurodesenvolvimento que se manifesta através de níveis prejudiciais de desatenção, desorganização e/ou hiperatividade-impulsividade. Esses sintomas podem resultar em prejuízos significativos no funcionamento social,

---

<sup>1</sup> DSM-5: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, 2014.

acadêmico e profissional da pessoa e frequentemente persistem na vida adulta (DSM-V, 2013).

Russell A. Barkley (2008) descreve o histórico do estudo e da compreensão dos transtornos do neurodesenvolvimento, especificamente o Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH), ao longo do tempo. Destacando pontos como:

- I. No início da investigação dos transtornos do neurodesenvolvimento, os pesquisadores começaram a associar patologias comportamentais em crianças a possíveis lesões cerebrais, levando a estudos sobre diferentes causas de lesões cerebrais em crianças e suas manifestações comportamentais.
- II. Diversos fatores, como traumas no nascimento, infecções, toxicidade do chumbo, epilepsia e traumatismos cranianos, foram estudados como possíveis causas de comprometimentos cognitivos e comportamentais, incluindo sintomas semelhantes ao TDAH.
- III. Durante esse período, termos como "motivação orgânica" e síndrome de "inquietação" foram usados para descrever crianças com características comportamentais semelhantes às do TDAH.
- IV. A relação entre a atividade excessiva e a diminuição da inteligência em crianças foi observada, sugerindo uma ligação entre déficits comportamentais e lesões cerebrais.
- V. Também foi notado que lesões nos lobos frontais do cérebro em primatas resultavam em comportamentos semelhantes à hiperatividade.
- VI. Surgiu o conceito de "criança com lesão cerebral", que evoluiu para "lesão cerebral mínima"<sup>2</sup> e, posteriormente, para "disfunção cerebral mínima", embora a evidência de lesões cerebrais em muitos casos fosse inadequada.

---

<sup>2</sup> A expressão "lesão cerebral mínima" (LCM) foi uma terminologia usada historicamente para descrever uma condição que hoje é mais conhecida como Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). A ideia por trás da LCM era que crianças com TDAH poderiam ter lesões cerebrais sutis ou disfunções cerebrais leves que contribuem para seus sintomas de falta de atenção, hiperatividade e impulsividade. No entanto, ao longo do tempo, a pesquisa e a compreensão do TDAH evoluíram significativamente. Atualmente, não é amplamente aceito que o TDAH seja causado por lesões cerebrais mínimas. Em vez disso, acredita-se que o TDAH tenha múltiplas causas, incluindo fatores genéticos, neuroquímicos e ambientais. Portanto, a expressão "lesão cerebral mínima" é uma terminologia obsoleta e não é mais utilizada na prática médica contemporânea para descrever o TDAH.

- VII. Recomendações educacionais foram feitas para crianças com essas características comportamentais, incluindo a criação de ambientes de aprendizado mais regulados e com menos estímulos.
- VIII. Essas recomendações educacionais foram posteriormente incorporadas em leis que exigiam educação especial para crianças com dificuldades de aprendizagem e transtornos comportamentais.

Em suma, essas variações na nomenclatura destacam o progresso na compreensão do TDAH, bem como a dificuldade em encontrar uma definição precisa e uma compreensão completa de suas causas e mecanismos subjacentes devido a sua complexidade. As pesquisas sobre a temática, muitas vezes se concentraram na busca por causas cerebrais subjacentes, incluindo lesões cerebrais, e como essas investigações influenciaram as abordagens educacionais e as políticas públicas ao longo do tempo.

### **2.3- Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH)**

TDAH é um transtorno neurobiológico que afeta uma proporção considerável da população (Polanczyk *et al.*, 2007; Fayyad *et al.*, 2017). Este distúrbio é caracterizado por um padrão persistente de desatenção, hiperatividade e impulsividade, que tem um impacto significativo no funcionamento e desenvolvimento da pessoa (American Psychiatric Association, 2013).

Pesquisas científicas demonstram que o TDAH tem uma base genética, com estudos destacando alterações na estrutura e no funcionamento de áreas específicas do cérebro, particularmente aquelas envolvidas nos processos de atenção, inibição, planejamento, memória e autocontrole (Castellanos *et al.*, 2006; Shaw *et al.*, 2007). Além disso, neurotransmissores como a dopamina e a noradrenalina desempenham um papel fundamental no TDAH, regulando a comunicação entre os neurônios (Biederman; Faraone, 2005; Arnsten, 2009).

Embora o TDAH não tenha cura, existem abordagens de tratamento eficazes. Essas abordagens podem incluir o uso de medicamentos, psicoterapia e intervenções psicoeducacionais (Mta Cooperative Group, 1999; Faraone *et al.*, 2015). O diagnóstico

---

O TDAH é reconhecido como um transtorno neuropsiquiátrico com base em critérios clínicos e comportamentais, e o tratamento é geralmente voltado para a gestão dos sintomas, muitas vezes com a ajuda de medicações, terapia comportamental e apoio educacional.

preciso deste transtorno é essencial e é realizado através de uma avaliação clínica conduzida por médicos especializados que, consideram os critérios estabelecidos no DSM-5 ou na CID-10 (American Psychiatric Association, 2013; Organização Mundial da Saúde, 1993).

É importante destacar que o TDAH pode impactar diversas áreas da vida da pessoa, incluindo desempenho escolar, profissional, social e relacionamentos afetivos (Barkley *et al.*, 2006; Kessler *et al.*, 2006). Portanto, a compreensão, diagnóstico e tratamento adequados do TDAH desempenham um papel crucial na melhoria da qualidade de vida das pessoas afetadas por esse transtorno.

#### **2.4- Critérios para Diagnósticos**

O processo de diagnóstico diferencial em Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade desempenha um papel crucial na prática clínica, visando identificar e descartar outras condições que possam apresentar sintomas semelhantes de desatenção, hiperatividade e impulsividade. Diversas condições médicas e psiquiátricas podem mimetizar ou coexistir com o TDAH, o que torna essa avaliação essencial para um diagnóstico preciso e um plano de tratamento eficaz (American Psychiatric Association, 2013; Rohde *et al.*, 2016).

Entre as condições que devem ser consideradas no diagnóstico diferencial do TDAH estão os transtornos de aprendizagem, transtornos do espectro autista, transtornos de humor, transtornos de ansiedade, transtornos do sono, transtornos alimentares, transtornos da personalidade, abuso de substâncias, entre outras (American Psychiatric Association, 2013; Rohde *et al.*, 2016). Essas condições podem apresentar sobreposição de sintomas, tornando o processo de diferenciação um desafio importante.

Portanto, para laudar um indivíduo nesta categoria, se faz necessário uma avaliação clínica detalhada e abrangente por um médico. Isso inclui a realização de entrevistas com o paciente e com os familiares, observação cuidadosa do comportamento, uso de escalas e questionários padronizados, aplicação de testes neuropsicológicos e a consideração de exames complementares, quando necessário (Barkley, 2015; Mattos *et al.*, 2019). Essa abordagem abrangente ajuda a identificar as características distintas e a descartar outras condições que possam estar contribuindo para os sintomas apresentados.

É importante ressaltar que o diagnóstico diferencial em TDAH é fundamental para direcionar um plano de tratamento individualizado que leve em consideração as

características específicas e as necessidades de cada paciente (Polanczyk *et al.*, 2014; Miranda *et al.*, 2020). Uma abordagem cuidadosa e distinta é essencial para garantir a eficácia do tratamento e a melhora da qualidade de vida da criança.

Esse transtorno tem seu marco inicial na infância, embora não seja especificada uma idade exata de início. Além disso, os sintomas devem estar presentes em mais de um ambiente, como em casa e na escola e/ou no trabalho. Isso porque eles podem variar dependendo do contexto, e a confirmação da presença do transtorno em múltiplos ambientes é importante para um diagnóstico preciso. Os sintomas podem ser menos evidentes em situações em que o indivíduo recebe recompensas frequentes por comportamentos adequados, está sob supervisão, envolvido em atividades estimulantes, ou em situações individualizadas (Fabrício *et al.*, 2007).

Para o diagnóstico e tratamento é de suma importância considerar informações de diversas fontes, incluindo familiares, cuidadores, responsáveis e, no caso de crianças em idade escolar, a escola e, em diferentes contextos pois, há a variação dos sintomas conforme o ambiente no qual o indivíduo está inserido. Essa abordagem multifacetada ajuda a obter uma compreensão completa dos sintomas e do impacto do transtorno nas diferentes áreas da vida do indivíduo. Além disso, é importante ajustar os critérios de sintomas de acordo com a fase de desenvolvimento da pessoa, levando em consideração as características típicas de cada faixa etária.

A perspectiva da própria pessoa com TDAH também deve ser considerada sempre que possível. Suas experiências e percepções podem fornecer informações valiosas para o diagnóstico e o desenvolvimento de estratégias de tratamento. Em casos de suspeita de Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade, é fundamental realizar uma avaliação clínica e psicossocial completa. O diagnóstico deve ser conduzido por um profissional de saúde qualificado, como um médico psiquiatra, pediatra ou outro especialista com treinamento e experiência em TDAH sendo que existem dois principais sistemas de classificação para o diagnóstico, conhecidos como CID-10 e DSM-5.

#### ***2.4.1 CID-10 - Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde, 10<sup>a</sup> edição.***

Este sistema de classificação foi desenvolvido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e utiliza o código F90 para o TDAH. Embora amplamente utilizado, seus

códigos podem estar um pouco desatualizados em comparação com o sistema de classificação a seguir. (Brasil, 2022).

É importante observar que, formalmente, o Ministério da Saúde segue as recomendações da CID-10<sup>3</sup> da OMS para o diagnóstico de TDAH.

Os critérios da CID-10 estabelecem que os sintomas de desatenção excessiva, hiperatividade e impulsividade devem estar presentes em várias situações por pelo menos seis meses e devem ser observados antes dos seis anos de idade. Além disso, para atender a esses critérios, é necessário que algumas deficiências resultantes desses sintomas sejam evidentes em dois ou mais contextos, como casa, escola e ambiente clínico. O comprometimento clinicamente significativo do funcionamento social, acadêmico ou ocupacional também deve ser observado.

#### ***2.4.2 DSM-5 - Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, 5<sup>a</sup> edição.***

Publicado pela APA, 2013, o DSM-5 fornece critérios diagnósticos atualizados para o TDAH e outros transtornos mentais e está mais alinhado com as práticas clínicas contemporâneas seguindo os critérios de diagnóstico apropriados, de acordo com as diretrizes do sistema de classificação adotado localmente. Por isso, muitos profissionais e clínicas também adotam os critérios do DSM-5 devido à sua atualização e maior relevância para a prática clínica atual.

Os profissionais de saúde podem utilizar diferentes escalas de avaliação, como a SNAP-IV (escala de avaliação de sintomas do TDAH), como uma ferramenta para obter informações mais precisas e consistentes sobre os sintomas. Essas escalas podem ajudar no processo de diagnóstico, fornecendo uma base objetiva para a avaliação dos sintomas. (Basaram *et al.* 2020; Matos *et al.* 2006; Brasil ,2022)

Essas avaliações podem também ser usadas como medidas de acompanhamento para avaliar a eficácia das intervenções propostas, sejam elas medicamentosas, comportamentais, escolares, cognitivas ou sociais. Isso permite que os profissionais monitorem o progresso do indivíduo e façam ajustes nas estratégias de tratamento conforme necessário.

---

<sup>3</sup> Brasil, 2022. Ministério da saúde- Relatório Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) [https://www.gov.br/conitec/pt-br/mídias/consultas/relatórios/2022/20220311\\_relatorio\\_cp\\_03\\_pc当地\\_tdah.pdf](https://www.gov.br/conitec/pt-br/mídias/consultas/relatórios/2022/20220311_relatorio_cp_03_pc当地_tdah.pdf).

Portanto, os critérios diagnósticos para o TDAH podem variar dependendo do sistema de classificação utilizado, como a CID-10 ou o DSM-5. Cada sistema tem suas próprias diretrizes quanto à idade de início, critérios de sintomas e subtipos. É importante que os profissionais de saúde estejam cientes dessas diferenças e sigam as diretrizes apropriadas para o diagnóstico do TDAH.

Todos os parâmetros relatados anteriormente no CID-10, também estão presentes nos critérios de diagnóstico do DSM-5, por outro lado, o DSM-5 estabelece um limite de até 12 anos de idade para a detecção dos sintomas de TDAH. Além disso, ele fornece três subtipos diferentes para identificar e classificar sintomas específicos do TDAH: predominantemente desatento, predominantemente hiperativo-impulsivo e combinado.

O diagnóstico do TDAH é clínico e se baseia em uma avaliação abrangente que considera múltiplos aspectos da vida da pessoa, incluindo avaliações médicas, desenvolvimentos, educacionais e psicológicas. Os critérios diagnósticos específicos para o TDAH estão estabelecidos no manual. Para que o diagnóstico seja feito, os seguintes critérios precisam ser atendidos:

1. Sintomas persistentes: Os sintomas de desatenção e/ou hiperatividade/impulsividade devem estar presentes de forma persistente, ocorrendo com frequência ao longo de, no mínimo, seis meses.
2. Intensidade: Os sintomas devem ser mais pronunciados do que o esperado para o nível de desenvolvimento da criança ou adolescente.
3. Manifestação em múltiplas situações: Os sintomas devem ocorrer em pelo menos duas situações diferentes, o que significa que eles não são específicos para um único contexto (por exemplo, casa e escola).
4. Início precoce: Pelo menos alguns dos sintomas devem estar presentes antes dos doze anos de idade.
5. Interferência funcional: Os sintomas devem causar um impacto significativo e prejudicial na capacidade funcional da pessoa, afetando sua vida em casa, na escola ou no trabalho.

Os sintomas do TDAH podem ser divididos em dois grupos principais: desatenção e hiperatividade/impulsividade. Para atender aos critérios diagnósticos do TDAH, é necessário que pelo menos seis sintomas de um dos grupos (ou de ambos) estejam presentes, os quais são descritos abaixo:

#### **2.4.2.1- Sintomas de desatenção:**

1. Não presta atenção a detalhes ou comete erros descuidados em trabalhos escolares ou outras atividades.
2. Tem dificuldade de manter a atenção em tarefas na escola ou durante jogos.
3. Não parece prestar atenção quando abordado diretamente.
4. Não acompanha instruções e não completa tarefas.
5. Tem dificuldade para organizar tarefas e atividades.
6. Evita, não gosta ou é relutante em se envolver em tarefas que requerem manutenção do esforço mental por um longo período.
7. Frequentemente perde objetos necessários para tarefas ou atividades escolares.
8. Distraí-se facilmente.
9. É esquecido nas atividades diárias.

#### **2.4.2.2 Sintomas de hiperatividade/impulsividade:**

1. Movimentar ou torcer mãos e pés com frequência.
2. Frequentemente movimenta-se pela sala de aula ou outros locais.
3. Corre e faz escaladas com frequência excessiva quando esse tipo de atividade é inapropriada.
4. Tem dificuldade de brincar tranquilamente.
5. Frequentemente movimenta-se e age como se estivesse "ligado na tomada."
6. Costuma falar demais.
7. Frequentemente responde às perguntas de modo abrupto, antes mesmo que elas sejam completadas.
8. Frequentemente tem dificuldade de aguardar sua vez.
9. Frequentemente interrompe os outros ou se intromete.

O diagnóstico do TDAH pode ser classificado em três tipos, dependendo dos sintomas predominantes:

1. **Tipo Predominantemente Desatento:** Neste subtipo, os sintomas de desatenção são predominantes, com seis ou mais sintomas de desatenção e menos de seis sintomas de hiperatividade-impulsividade.
2. **Tipo Predominantemente Hiperativo-Impulsivo:** Aqui, os sintomas de hiperatividade-impulsividade são predominantes, com seis ou mais sintomas de hiperatividade-impulsividade e menos de seis sintomas de desatenção.

**3. Tipo Combinado:** Este é o subtipo mais comum, em que há seis ou mais sintomas de desatenção e seis ou mais sintomas de hiperatividade-impulsividade.

É importante destacar que o diagnóstico do TDAH requer uma avaliação completa e criteriosa por profissionais de saúde qualificados, levando em consideração as informações de várias fontes, incluindo pais, cuidadores, professores e a própria pessoa afetada. Além disso, a diferenciação entre o TDAH e outras condições médicas ou psiquiátricas que podem apresentar sintomas semelhantes é fundamental para um diagnóstico preciso.

A diferenciação entre o Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) e outras condições pode ser desafiadora, e é crucial evitar o sobre diagnóstico, garantindo que outras condições sejam identificadas com precisão. Aqui estão algumas considerações importantes durante a avaliação e diferenciação do TDAH de outras condições:

**1. Avaliação detalhada:** Uma avaliação completa deve ser realizada, envolvendo informações de múltiplas fontes, como pais, cuidadores, professores e a própria pessoa afetada. Isso ajuda a obter uma imagem mais precisa dos sintomas e seu impacto.

**2. Exclusão de outras condições:** É importante excluir outras condições médicas ou psiquiátricas que possam causar sintomas semelhantes ao TDAH. Por exemplo, distúrbios do espectro autista, distúrbios de aprendizado (como a dislexia), ansiedade, depressão e distúrbios de comportamento (como os distúrbios de conduta) podem apresentar sobreposição de sintomas com o TDAH.

**3. Avaliação do ambiente:** O médico deve considerar se os sintomas da criança estão sendo causados por fatores externos (como um ambiente caótico em casa ou na escola) ou fatores internos (como ansiedade ou preocupações excessivas). Isso pode ajudar a entender a origem dos sintomas.

**4. Desenvolvimento ao longo do tempo:** Os sintomas do TDAH podem mudar e evoluir ao longo do tempo. No período da infância tardia, os sintomas podem se tornar mais distintos. Crianças com o tipo hiperativo/impulsivo ou o tipo combinado podem exibir movimentos motores persistentes, fala compulsiva e uma aparente falta de atenção com o

ambiente. Em contraste, crianças com o tipo predominantemente desatento podem não apresentar sinais físicos visíveis.

5. **História pré-natal e familiar:** A avaliação deve incluir a investigação de fatores pré-natais, como exposição a substâncias (como álcool, tabaco ou drogas) durante a gravidez. Além disso, uma história familiar de TDAH pode aumentar o risco da condição em uma criança.
6. **Marcos de desenvolvimento:** Verificar os marcos de desenvolvimento, especialmente aqueles relacionados à linguagem, pode ajudar na avaliação. Atrasos no desenvolvimento podem indicar a presença de outras condições.
7. **Uso de escalas de avaliação:** As escalas de avaliação são empregadas para medir opiniões e comportamentos quantitativamente. Elas podem ser usadas em vários contextos, como pesquisas, avaliação de desempenho, educação e saúde. Elas permitem que os investigadores afirmem as opiniões e comportamentos avaliados de forma quantitativa. Sem uma escala de pesquisa adequada, as informações recolhidas podem conter viés e ter um impacto negativo nos resultados da pesquisa. As avaliações específicas do TDAH, como a *Vanderbilt Assessment Scale*, *Conners Comprehensive Behavior Rating Scale* e *ADHD Rating Scale IV*, podem ser úteis na avaliação, mas não devem ser usadas isoladamente para fazer um diagnóstico. Elas podem ajudar a complementar a avaliação clínica e fornecer informações adicionais sobre os sintomas em diferentes situações.
8. **Colaboração interdisciplinar:** A avaliação ideal do TDAH muitas vezes envolve uma equipe interdisciplinar, incluindo médicos, psicólogos, psiquiatras, educadores e terapeutas. Essa colaboração pode oferecer uma compreensão mais completa dos desafios da pessoa e fornecer orientação sobre o tratamento mais apropriado.

Em resumo, a avaliação e diferenciação do TDAH de outras condições exigem um processo cuidadoso, considerando uma variedade de fatores e informações de múltiplas fontes. Um diagnóstico preciso é fundamental para garantir que a pessoa receba o tratamento e o apoio adequados para suas necessidades específicas.

## 2.5- Abordagens para o TDAH

A escolha das estratégias de tratamento para o TDAH depende das necessidades individuais do paciente, da gravidade dos sintomas e de outras considerações clínicas. Frequentemente, uma abordagem multidisciplinar que

envolve médicos, psicólogos, terapeutas e educadores é recomendada para fornecer um tratamento abrangente e personalizado. É importante discutir todas as opções de tratamento com um médico qualificado antes de tomar decisões sobre o tratamento do TDAH.

O tratamento do Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade dentro da abordagem médica envolve uma variedade de estratégias, que podem ser divididas em terapias farmacológicas e não farmacológicas. (Kemper *et al.*, 2018).

As terapias farmacológicas envolvem o uso de medicamentos para ajudar a gerenciar os sintomas do TDAH. As principais classes de medicamentos incluem estimulantes como o metilfenidato (Ritalina® e Concerta®) e a dexmetilfenidato (Venvase®) que possuem uma longa história de eficácia na melhoria da atenção e da impulsividade; os inibidores seletivos da recaptação da norepinefrina como a atomoxetina; os alfa-2 agonistas, dentre eles a guanfacina e a clonidina e os antidepressivos como a bupropiona ou os tricíclicos podem ser prescritos para tratar sintomas associados ao TDAH. (Kemper *et al.*, 2018).

Já as terapias não farmacológicas podem ser utilizadas como tratamentos independentes ou complementares e incluem intervenções psicossociais (terapias psicológicas para abordar questões emocionais e comportamentais, terapias ocupacionais, intervenções comportamentais para estratégias de modificação de comportamento, manejo de recompensas e exercício físico. Além disso, intervenções escolares com o intuito de adaptar o ambiente escolar e implementar planos de educação individualizados (PEI) podem ajudar a melhorar o desempenho acadêmico (Kemper *et al.*, 2018).

Outras terapias como, o biofeedback do eletroencefalograma (FE), como método de intervenção neurocognitiva não invasivo, tem sido amplamente utilizado para tratar pacientes com TDAH nos últimos anos (Bolea-Alamañac *et al.*, 2014). Um protocolo específico comumente usado em FE é o treinamento teta/beta baseado em EEG (TBR). Baseia-se no princípio dos reflexos condicionados para retreinar os padrões de ondas cerebrais relacionados à atenção. Durante o treinamento FE, componentes específicos da atividade cerebral de um indivíduo são continuamente apresentados ao paciente como um sinal de feedback em tempo real, que é extraído de registros de EEG no couro cabeludo do paciente. Os indivíduos modificam sua atividade cerebral de acordo com regras específicas da FE e recebem recompensas (Nooner *et al.*, 2017). Espera-se que o treinamento EEG TBR para sintomas de TDAH

normalize os perfis de atividade cortical dos pacientes e aumente o efeito de compensação da disfunção elétrica cerebral (Mohagheghi *et al.*, 2017), aumentando assim a atenção e reduzindo as tendências de hiperatividade.

De acordo com a Associação Brasileira de Saúde Mental (Abrasme, 2014), o início da prescrição de drogas psiquiátricas para crianças e adolescentes no Brasil remonta à década de 1980. Os psicoestimulantes possuem a capacidade de auxiliarem no controle dos sintomas de hiperatividade, distração, impulsividade e na melhora da atenção focalizada e regulação do nível de atividade (Condemarín, Gorostegui, Milicic, 2014; Kemper *et al.*, 2018; Machado *et al.*, 2015).

É importante ressaltar que esses medicamentos atuam como reguladores neurobioquímicos, sendo administrados com o objetivo de auxiliar a criança durante seu processo de amadurecimento. Eles não possuem efeitos curativos para o TDAH, mas desempenham um papel significativo ao ajudar a criança a se adaptar melhor às demandas do ambiente, melhorar o desempenho escolar e aprimorar as relações interpessoais.

A abordagem integrada visa não apenas aliviar os sintomas do TDAH, mas também proporcionar à criança as ferramentas necessárias para desenvolver habilidades de autorregulação e enfrentar os desafios do dia a dia de maneira mais eficaz. Portanto, o tratamento é holístico e personalizado, envolve a combinação entre medicação, exercício e psicoterapia e, para obter uma resposta terapêutica eficaz, é adaptado às necessidades individuais de cada criança, com o objetivo de promover um desenvolvimento integral e saudável do indivíduo.

## 2.6- Medicamentos

O tratamento do TDAH frequentemente envolve uma abordagem combinada que inclui o uso de medicamentos e terapia comportamental, como a terapia cognitivo-comportamental (TCC). Esta combinação de tratamento é recomendada por muitos especialistas e organizações de saúde, incluindo a Associação Brasileira do Déficit de Atenção (ABDA). Os medicamentos são frequentemente prescritos para auxiliarem na gerência dos sintomas do TDAH. Entre os mais comuns estão o metilfenidato (Ritalina® e Concerta®) e lisdexanfetamina (venvanse®).

### 2.6.1- Cloridrato de Metilfenidato (Ritalina®)

Leandro Panizzon, químico da empresa suíça CIBA (atualmente Novartis Biociências) sintetizou pela primeira vez a molécula do metilfenidato em 1944. Essa molécula rapidamente se destacou por ser uma inovação química e, mais eficaz que

a cafeína além de não levar à dependência, tornando-a atrativa (Myers, 2007). Na década de 50, foi descrito como um suave estimulante do sistema nervoso central que melhorava o humor e o desempenho geral, sem causar euforia (Dupanloup, 2004) e, em 1954 foi patenteado com o nome de Ritalina®. Na década de 60, Leon Eisenberg publicou estudos que demonstraram a eficácia do remédio no tratamento de distúrbios de aprendizagem, o que influenciou o uso do medicamento em crianças com problemas de comportamento, especialmente em um contexto escolar (Dupanloup, 2004). Na década seguinte, passou a ser associado principalmente à hiperatividade em crianças, levando a um aumento significativo nas prescrições (Singh, 2007).

Nos anos 80, a publicação do DSM III marcou a oficialização do transtorno como uma categoria psiquiátrica. O uso de medicamentos, como o metilfenidato, ganhou destaque como tratamento principal para o TDAH (Mattos & Louzã, 2007). Os anos 2000 também testemunharam um aumento considerável no número de crianças diagnosticadas com TDAH e tratadas com medicamentos (Parens & Johnston, 2009).

As diretrizes para o diagnóstico do TDAH sofreram alterações significativas com a publicação do DSM V em 2013, incluindo critérios de diagnóstico para adultos e classificação em três níveis de intensidade: leve, moderada e grave (Associação Brasileira de Déficit de Atenção, 2013). Atualmente, o transtorno é considerado um dos distúrbios do neurodesenvolvimento mais estudados em todo o mundo, com um aumento substancial no consumo de psicoestimulantes, principalmente o metilfenidato, associado a esse transtorno.

Além disso, é comercializado como *Concerta®* pelo laboratório Janssen Cilag, embora seu uso seja menos comum no Brasil do que a Ritalina®. Entre os efeitos colaterais mais frequentemente associados ao seu uso, encontram-se insônia, crises nervosas, hipertensão, dores de cabeça, alterações no apetite e taquicardia (Myers, 2007). Todavia, a preferência pelo metilfenidato como o medicamento de primeira escolha para o tratamento do TDAH se deve principalmente à observação clínica de seus efeitos positivos, como a redução dos sintomas de desatenção, hiperatividade e impulsividade (Genro, 2008).

Esse fármaco atua nos receptores adrenérgicos alfa e beta, inibindo a recaptação da dopamina, um neurotransmissor vital para o processamento de estímulos relacionados ao aprendizado, atenção e emoções. Como resultado, ocorre um acúmulo de dopamina na região do córtex pré-frontal, estimulando o Sistema Nervoso Central a operar com maior nível de atenção e a reter informações de

maneira mais eficiente. Essa ação do metilfenidato tem um impacto positivo no tratamento desse transtorno, melhorando a capacidade de concentração e atenção dos indivíduos afetados um neurotransmissor é fundamentado na inibição da recuperação da dopamina, um neurotransmissor estimulante do sistema nervoso central. Esse efeito proporciona ao indivíduo a capacidade de exercer um maior controle sobre seu próprio comportamento, permitindo-lhe direcionar sua atenção de forma mais direta e eficaz (Waylo *et al.*, 2016).

O metilfenidato é categorizado como uma substância psicotrópica, de acordo com a Portaria SVS/MS N° 344 de 12/05/1998, e só pode ser adquirido ou vendido com prescrição médica. Alguns estudos relatam efeitos colaterais associados ao uso do metilfenidato a curto prazo, incluindo dores de cabeça, nervosismo, ansiedade, insônia, sonolência, aumento da frequência cardíaca, como transtorno de personalidade, depressão e a ocorrência simultânea de ambos esses sintomas (Monteiro *et al.* (2017).

#### **2.6.2 - Dimesilato de Lisdexanfetamina (Venvanse®)**

O uso do dimesilato de Lisdexanfetamina no tratamento do TDAH foi concedido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em julho de 2010, sob o nome comercial Venvanse®. Seu mecanismo de ação envolve a liberação de catecolaminas e a inibição de sua recuperação. Após a hidrólise, a d-anfetamina liberada pela lisdexanfetamina atua na liberação de noradrenalina e dopamina, além de inibir a monoamina oxidase (MAO) e dos transportadores de norepinefrina (NET), resultando em um efeito estimulante no SNC. O Venvanse® passou a ser o primeiro pró-fármaco estimulante de longa duração. (Pennick, 2010; Rang; Dale, 2016; Standaert, 2009).

Entretanto, Takeda (2021) alertou para os riscos associados ao uso abusivo deste remédio devido ao potencial de desenvolvimento de dependência psicológica em diversos graus.

#### **2.7- Terapia Cognitiva Comportamental**

A Terapia Cognitiva foi pioneiramente desenvolvida nos Estados Unidos na década de 1960, por Aaron T. Beck, com foco principal no tratamento da depressão, como destacado por Nunes (2017). Essa modalidade terapêutica se caracteriza por diversos elementos, incluindo um prazo definido para o tratamento, uma abordagem estruturada, um enfoque na resolução de problemas e na modificação de pensamentos e comportamentos disfuncionais. Essa abordagem salienta a importância de o paciente compreender as transformações em seus pensamentos

como um meio de promover mudanças duradouras em suas emoções e comportamentos, conforme ressaltado por Paula E Mognon (2017).

A terapia cognitivo-comportamental (TCC) é uma abordagem terapêutica amplamente utilizada que se concentra na relação entre pensamentos, emoções e comportamentos. Ela é frequentemente usada no tratamento de uma variedade de problemas psicológicos, como ansiedade, depressão, transtornos alimentares, transtorno obsessivo-compulsivo (TOC), transtorno do estresse pós-traumático (TEPT), entre outros. (Knapp e Beck (2008), conforme citado por Silva, 2019).

A TCC é uma parte importante do tratamento do TDAH. Envolve sessões com um terapeuta especializado que trabalha com o paciente e, às vezes, com seus familiares. Ela se concentra em ajudar o paciente a desenvolver habilidades específicas para lidar com os desafios deste transtorno, como a organização, o gerenciamento do tempo, a autorregulação emocional e estratégias de resolução de problemas. Envolver os pais e cuidadores na terapia é muitas vezes benéfico, pois ajuda a criar um ambiente de apoio. (Silva, 2019).

A combinação de medicamentos e terapia comportamental pode ser altamente eficaz no tratamento do TDAH. Os medicamentos podem aliviar os sintomas rapidamente, enquanto a terapia comportamental ajuda a pessoa a desenvolver habilidades de longo prazo para gerenciar o transtorno e melhorar seu funcionamento em diferentes áreas da vida, como escola, trabalho e relacionamentos.

No entanto, é importante que o tratamento seja personalizado para atender às necessidades individuais de cada paciente com TDAH incorporando abordagens que visem à mudança comportamental e cognitiva, bem como à estruturação das sessões. Essas adaptações incluem considerar o funcionamento cognitivo da criança como ponto de partida, ajustar a linguagem utilizada e empregar materiais lúdicos, atividades manuais e outras estratégias que não dependam exclusivamente da comunicação verbal, contribuindo assim para um tratamento mais eficaz, como destacado por Nunes (2017). Portanto, a orientação de profissionais de saúde qualificados é fundamental para determinar a melhor abordagem terapêutica.

Conforme observado por Beck (2013), no contexto da psicoterapia, a busca por uma melhora sustentável no humor e no comportamento dos pacientes leva os terapeutas cognitivos a concentrarem-se mais profundamente nas cognições do paciente, particularmente nas crenças básicas deste em relação a si mesmo, ao mundo e às outras pessoas. Uma mudança mais duradoura é alcançada por meio da

modificação das crenças disfuncionais subjacentes ao indivíduo, ou seja, alterando os pensamentos distorcidos da realidade que o indivíduo mantém firmemente, embora não haja evidências sólidas que os sustentem. A Terapia Cognitivo-Comportamental adota uma abordagem focada que ajuda o indivíduo a aprender estratégias para modificar seus pensamentos e comportamentos disfuncionais.

## **2.8- Exercício Físico**

No início da existência humana, a sobrevivência, tanto a nível individual quanto da espécie, dependia de uma série de atividades físicas essenciais. Os seres humanos precisavam caçar, pescar, construir abrigos, realizar deslocamentos e desenvolver uma variedade de habilidades. Para atender a esses propósitos, era necessário correr e escapar de predadores enquanto caçavam, demonstrar destreza manual na fabricação de ferramentas e utensílios de pesca, empregar habilidades cognitivas para construir abrigos e possuir força para percorrer grandes distâncias.

À medida que a história progrediu, a sociedade humana evoluiu, trazendo conforto e conveniência, mas também desafios de saúde. A modernidade trouxe inovações tecnológicas, facilitando as tarefas do cotidiano e reduzindo a necessidade de esforço físico. No entanto, essa mudança no estilo de vida também trouxe consigo males, como o sedentarismo.

Na atualidade, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2022), aproximadamente 73% das causas de mortalidade estão relacionadas a doenças não transmissíveis, que muitas vezes têm origem indireta no sedentarismo. Estilo de vida sedentário, caracterizado por falta de atividade física regular, tem sido associado a condições de saúde como obesidade, diabetes, doenças cardíacas e problemas psicológicos. Portanto, embora tenhamos avançado consideravelmente em termos de comodidade e tecnologia, é importante lembrar que a ausência de atividade física regular pode ter sérias repercussões na saúde. O equilíbrio entre as facilidades modernas e a manutenção de um estilo de vida ativo continua sendo um desafio importante para a saúde pública e individual.

As doenças crônicas não transmissíveis, como hipertensão, diabetes e obesidade, assumiram o triste posto de principais causas de mortalidade em muitos países, incluindo o Brasil. Embora essas doenças tenham múltiplos fatores contribuintes, a falta de atividade física, ou seja, o sedentarismo, é identificada como a razão primária para o desenvolvimento de muitas delas (Farah, 2017).

É surpreendente pensar que tantos problemas de saúde poderiam ser evitados ou minimizados simplesmente dando um passo literalmente. O movimento é inerente à natureza humana, desde o momento da concepção até o último suspiro da existência. No entanto, o estilo de vida contemporâneo frequentemente negligencia a importância do exercício físico, o que, por sua vez, acaba excluindo os inúmeros benefícios que ele proporciona. Os benefícios do movimento e da atividade física são amplamente reconhecidos na literatura acadêmica. A prática regular de atividades físicas oferece diversos benefícios, incluindo a melhoria da circulação sanguínea, fortalecimento muscular, redução do estresse e melhoria da qualidade de vida. Além disso, a atividade física é essencial para a saúde e qualidade de vida (Menezes, 2021).

O sedentarismo, alimentado por hábitos de vida cada vez mais voltados para a inatividade, como o tempo excessivo gasto em frente a telas de dispositivos eletrônicos e a dependência de transporte motorizado para deslocamentos, tem contribuído para o aumento das taxas de doenças crônicas. A promoção da atividade física regular e da adoção de um estilo de vida ativo é fundamental para mitigar essas questões de saúde pública. De acordo com um artigo publicado no *BMC Public Health* em 2023, o comportamento sedentário, é definido como o tempo acordado gasto sentado ou deitado com baixo gasto energético, ocupa uma grande proporção das horas acordadas (até 80%) em vários ambientes (por exemplo, casa, trabalho, escola, transporte). Este comportamento tem acompanhado o aumento na prevalência de várias doenças crônicas, como diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares e obesidade, e suas complicações associadas (por exemplo, sarcopenia, função física prejudicada e fragilidade) (Herson et.al 2023).

Portanto, é essencial reconhecer o papel vital do movimento e do exercício físico na promoção da saúde e na prevenção de doenças, bem como o impacto significativo que a inatividade física tem em nossa saúde e bem-estar.

O *American College of Sports Medicine* (ACSM) destaca que os benefícios do exercício físico são inquestionáveis e superam significativamente os riscos para a maioria dos adultos (ACSM, 2023). Esses benefícios abrangem uma ampla gama de aspectos da saúde e do bem-estar. Alguns dos principais benefícios do exercício físico incluem: fortalecimento imunológico, controle glicêmico, controle da pressão arterial, prevenção da perda e aumento de massa óssea, bem-estar físico e mental (liberação de endorfinas e neurotransmissores que promovem uma sensação de bem-estar e reduzem o estresse e a ansiedade).

É importante destacar que os benefícios do exercício podem variar de pessoa para pessoa, dependendo de fatores como a intensidade, a duração e a regularidade do exercício, bem como da condição de saúde individual. Antes de iniciar um novo programa de exercícios, é aconselhável consultar um médico para avaliar a adequação e segurança do programa em relação à sua condição específica. No entanto, a evidência científica é clara: o exercício físico desempenha um papel fundamental na promoção da saúde e no bem-estar geral.

De acordo com o ACSM (2023, p. 1), atividade física é definida como "qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulta em um aumento das necessidades calóricas sobre o gasto energético em repouso". Isso significa que uma série de atividades diárias, como uma mulher que está limpando a casa com um rodo ou um homem que está lavando o carro, são exemplos de atividade física. No entanto, é importante ressaltar que essas ações não se enquadram na categoria de exercício físico.

A distinção crucial entre atividade física e exercício físico reside na intencionalidade e no planejamento. O exercício físico é uma prática que, em seus diversos aspectos, é caracterizada por ser individualizada, previamente planejada, estruturada e repetitiva e, com o objetivo de melhorar a aptidão física e a saúde.

Essa prática requer níveis variados de demanda energética para aprimorar os diferentes componentes da aptidão física. Com o exercício é possível promover adaptações positivas no corpo, como o aumento da resistência cardiovascular, a força muscular, a flexibilidade e a composição corporal, entre outros aspectos da aptidão física (Araujo, 2017). Essas atividades são geralmente realizadas de maneira sistemática, com duração, intensidade e frequência planejadas. Exemplos de exercício físico incluem treinamento aeróbico, musculação, corrida, natação, entre outros, que são realizados com a intenção de melhorar a saúde e a aptidão física (ACSM, 2023).

Assim, o exercício físico é um componente importante da atividade física, mas ele representa uma categoria mais específica que é caracterizada por sua natureza planejada e orientada para o aprimoramento da aptidão física. É inegável que tanto o exercício físico quanto a atividade física envolvem a realização de movimentos corporais acionados pelos músculos esqueléticos, resultando em um consumo de energia adicional. Quando a intensidade, a duração e a frequência desses movimentos são progressivamente aprimoradas, ambos podem estar associados a

benefícios positivos para a saúde. Contudo, é crucial reconhecer que exercício físico e atividade física não são termos intercambiáveis.

Portanto, embora atividade física e exercício físico estejam relacionados à saúde, é fundamental compreender a distinção entre eles. A atividade física representa uma ampla gama de movimentos do corpo no cotidiano, enquanto o exercício físico é uma forma planejada e intencional de atividade física com o objetivo de melhorar a saúde e a aptidão física, de acordo com as diretrizes do ACSM (2023).

### **2.8.1- Benefícios do exercício físico para o encéfalo.**

A importância do exercício físico para a saúde e o bem-estar, é um hábito que deve ser incentivado desde cedo e adotado ao longo da vida. Dentre os efeitos benéficos, encontra-se: o controle de peso, a redução do risco de cânceres e doenças crônicas, a melhoria da disposição, a promoção da interação social e a neurogênese. Este fenômeno neuroquímico é amplamente associado ao impacto dos exercícios físicos no sistema nervoso central. Vorkapic-Ferreira (2017) destaca que o exercício tem a capacidade de aumentar a proliferação de células da glia em diversas regiões cerebrais, incluindo camadas superficiais, córtex motor e córtex pré-frontal de animais. Além disso, o exercício exerce influência sobre a morfologia dos neurônios recém-nascidos, indicando que seus efeitos são tanto quantitativos quanto qualitativos.

Sua promoção avançou nos últimos anos, mas ainda há uma parcela significativa da população que não atende às recomendações de atividade física.

Estudos conduzidos pelo Laboratório de Neurobiologia Computacional do Instituto Salk para Pesquisas Biológicas na Califórnia indicam que o exercício pode estimular a produção de novos neurônios. Van Praag e colaboradores (1999) realizaram um estudo que comparou dois grupos de camundongos: um grupo alojado com acesso a uma roda de corrida (os "corredores") e outro mantido sob condições padrão (grupo controle). Os resultados deste estudo demonstraram que os camundongos corredores apresentaram melhor desempenho na resolução de um labirinto usado para avaliar a aprendizagem espacial. Além disso, a pesquisa avaliou a Potência de Longa Duração (LTP), que se refere à melhoria na força das conexões sinápticas entre neurônios. Foi observado que o grupo de camundongos corredores apresentou um aumento na neurogênese, juntamente com um incremento na LTP.

Em outro estudo conduzido pela Universidade de Jyväskylä, Finlândia, foram comparados os efeitos de diferentes modalidades de exercício na neurogênese. Os grupos de exercícios avaliados incluíam o exercício aeróbico (corrida na esteira),

treinamento intervalado de alta intensidade (HIT) e exercício resistido (levantamento de peso). O estudo concluiu que o exercício aeróbico aumenta a neurogênese em ratos, enquanto o HIT e o exercício com peso não produziram diferenças significativas. Os pesquisadores sugeriram que o HIT e o exercício resistido podem causar mais estresse, o que, por sua vez, pode ter inibido a neurogênese nos ratos (Nokia *et al.*, 2016).

Esses estudos em conjunto sugerem que o exercício aeróbico pode desempenhar um papel crucial no estímulo à produção de novos neurônios, na promoção da plasticidade sináptica e na melhora da aprendizagem. Embora haja evidências promissoras sobre os efeitos da atividade física na promoção da neurogênese, especialmente em modelos animais, ainda são necessários estudos adicionais para entender completamente como esse fenômeno ocorre no hipocampo humano e se ele pode ser aplicado de maneira eficaz na recuperação de lesões cerebrais ou no tratamento de distúrbios neurológicos (Nokia *et al.*, 2016). No entanto, sabe-se que a neurogênese também ocorre em seres humanos, esse processo é semelhante em todos os mamíferos, sugerindo sua relevância na biologia cerebral (Eriksson *et al.* 1998).

O Professor Terrence Sejnowski (2002), um dos autores do estudo conduzido no Salk Institute, enfatiza a importância do exercício como uma maneira eficaz de manter o cérebro saudável e jovem. Sejnowski, que lidera o Laboratório de Neurobiologia Computacional do Instituto Salk, é uma autoridade reconhecida nessa área. O exercício regular não apenas beneficia o corpo, mas também tem um impacto positivo na função cerebral, incluindo melhorias na concentração e na memória.

Esses resultados sugerem que a prática regular de exercícios físicos pode não apenas melhorar a saúde física, mas também desempenhar um papel na promoção da saúde cerebral e na prevenção de distúrbios neurológicos, como o Alzheimer. No entanto, é importante ressaltar que o campo da neurociência continua a realizar pesquisas para aprofundar nosso entendimento sobre esses efeitos e sua aplicação clínica. Vários estudos científicos enfatizaram que o exercício físico, notadamente o de resistência, possui impactos benéficos diretos e indiretos na saúde cerebral e na função cognitiva, podendo ser considerado uma abordagem terapêutica para doenças neurodegenerativas e, ademais, retardar os efeitos do envelhecimento normal (Pedersen Bk, 2019).

O exercício físico engendra uma gama de efeitos a nível celular e molecular, tanto no corpo periférico quanto no cérebro (Di Liegro Cm, *et al.*, 2019). Estabelece-se uma conexão endócrina entre o sistema muscular e o cérebro, mediada por peptídeos e metabólitos liberados durante a atividade física, os quais têm a capacidade de afetar direta e indiretamente o hipocampo e estimular a expressão de fatores neurotróficos, incluindo o fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF, do inglês: *Brain-derived neurotrophic factor*) (Pedersen, 2019). O exercício aeróbico demonstrou inclusive induzir um aumento de 2% no volume do hipocampo, resultando em melhorias na função de memória e na desaceleração do declínio da função executiva causado pela neurodegeneração (Jin *et al.*, 2018).

Os efeitos positivos do exercício no cérebro se manifestam de forma mais evidente no hipocampo e no giro denteadoo, regiões cerebrais fundamentais para o aprendizado e a memória. Esses efeitos incluem o aumento do tamanho e do fluxo sanguíneo no hipocampo, modificações na morfologia dos dendritos e espinhas dendríticas, incremento da plasticidade sináptica e, o que é crucial, a neurogênese no giro denteadoo, como observado em diversos modelos de exercício com camundongos (Zhang, 2019). Importante salientar que a neurogênese no cérebro adulto ocorre em apenas duas áreas, e o giro denteadoo do hipocampo é uma delas, sendo o exercício um dos principais estímulos para esse processo (Islam *et al.*, 2017). Além disso, os estudos apontam uma redução da neuroinflamação e um incremento no fluxo sanguíneo no hipocampo, contribuindo para os benefícios da prática de exercícios físicos (Young *et al.*, 2019).

O BDNF desempenha um papel crucial nas melhorias cognitivas relacionadas ao exercício, visto que níveis baixos desse fator no sangue estão associados a doenças neurodegenerativas, enquanto níveis elevados foram correlacionados ao aumento do volume do hipocampo (Tari *et al.*, 2019). Além disso, o BDNF pode ser produzido na periferia e atravessar a barreira hematoencefálica para afetar o cérebro, ou ser sintetizado diretamente no cérebro por meio de moléculas influenciadas pelo exercício físico (Morris *et al.*, 2017).

## **2.9- Exercício Físico e TDAH**

O exercício físico proporciona inúmeros benefícios, dentre eles a melhora da atenção, a redução da hiperatividade e da impulsividade, o alívio do estresse e da ansiedade, a melhora da autoestima e o estabelecimento de uma rotina. Isso ocorre porque a atividade física aumenta a produção de neurotransmissores, como a

dopamina e a noradrenalina, que desempenham um papel fundamental na regulação da atenção e do humor, ajudando na liberação da energia acumulada. (Paiano, 2019; Pesce, 2012).

Participar de exercícios físicos pode melhorar a autoestima e a autoconfiança destas pessoas auxiliando-as a construírem uma imagem positiva de si mesmas e a inclusão de exercícios na rotina diária pode ajudar a estabelecer uma estrutura e disciplina que são benéficas para pessoas com TDAH. Ter um horário regular para a tal prática pode ajudar na gestão dos sintomas (Paiano, 2019; Pesce, 2012).

Pesquisas recentes, conduzidas por Pontifex *et al.* (2011) e Chaddock *et al.* (2010), sugerem que o condicionamento físico, que se obtém através da prática regular de exercícios, está relacionado a melhorias no controle inibitório e a um aumento na ativação do córtex pré-frontal durante a execução de tarefas de inibição. Além disso, foi observado um aumento no volume dos gânglios da base em indivíduos com melhor condicionamento físico.

Gapin e Etnier (2010) foram os primeiros a identificar uma correlação positiva entre o nível de exercício físico e vários aspectos da função executiva. Posteriormente, revisões conduzidas por Berwid & Halperin (2012) e Gapin, Labban, & Etnier (2011) propuseram potenciais mecanismos biológicos que ligam o exercício físico à função executiva em pessoas com TDAH. Esses achados sugerem que um alto nível de condicionamento físico e a participação em exercícios de longo prazo podem ser benéficos para o controle inibitório em crianças com TDAH.

É importante destacar que o exercício físico deve ser adaptado às necessidades e preferências individuais. Não é necessário praticar esportes competitivos; exercícios como caminhada, natação, dança, ioga e outros exercícios podem ser igualmente benéficos. Entretanto, todas as pessoas devem, antes de iniciarem um programa de exercícios, consultar um médico, especialmente se houver preocupações médicas subjacentes.

Além disso, o exercício não deve substituir o tratamento médico apropriado, que pode incluir terapia cognitivo-comportamental, terapia farmacológica ou outras intervenções recomendadas por um profissional de saúde. A abordagem mais eficaz para o manejo do TDAH geralmente envolve uma combinação de diferentes estratégias, incluindo a atividade física.

No estudo conduzido por Smith *et al.* (2013), os autores investigaram a relação entre exercício físico, saúde mental e função neurocognitiva, especialmente no

contexto do TDAH. Eles buscaram avaliar o potencial terapêutico da atividade física como uma intervenção para tratar os sintomas do TDAH em crianças pequenas.

Para realizar essa avaliação preliminar, os autores recrutaram dezessete crianças em séries K-3<sup>4</sup> (ensino fundamental Americano) que apresentavam quatro ou mais sintomas de hiperatividade/impulsividade, conforme medido pela Escala de Avaliação de Transtornos de Comportamento Disruptivo (Pelham, 2002). Durante oito semanas escolares, essas crianças participaram de sessões diárias de aproximadamente 26 minutos de exercício contínuo de intensidade moderada a vigorosa antes da escola. Os autores conduziram uma análise abrangente, avaliando o funcionamento cognitivo, motor, social e comportamental das crianças antes e depois do programa. Além disso, eles monitoraram a inibição da resposta semanalmente e registraram os comportamentos negativos diariamente.

Os resultados indicaram mudanças significativas ou marginalmente significativas em várias medidas ao longo do tempo, com tamanhos de efeito variando de 0,35 a 0,96. Os efeitos na inibição da resposta foram particularmente consistentes. A maioria dos participantes (entre 64% e 71%) demonstraram melhorias gerais com base nas avaliações pós-programa realizadas por pais, professores e funcionários do programa.

Com base nesses achados, os autores concluíram que o exercício físico mostra um grande potencial no tratamento dos sintomas de TDAH em crianças pequenas e fornecem evidências de que a incorporação de exercícios físicos regulares pode contribuir para o gerenciamento e a redução da gravidade dos sintomas do TDAH nesse grupo específico de crianças.

O impacto positivo do exercício físico regular na saúde física e mental ao longo da vida é amplamente documentado (Penedo & Dahn, 2005). Além desses benefícios, evidências crescentes nos últimos anos indicam que as funções cognitivas de crianças também podem ser aprimoradas pela prática regular de atividades físicas (Hillman, Kamijo, & Scudder, 2011; Khan & Hillman, 2014; Sibley & Etnier, 2003; Verburgh, Königs, Scherder, & Oosterlaan, 2014). Essa base empírica sólida é frequentemente citada na justificação de programas escolares que promovem aulas diárias de educação física ou atividade física aprimorada na escola. Essas iniciativas

---

<sup>4</sup> O ensino fundamental inicial concentra-se em alunos do jardim de infância até a 3<sup>a</sup> série. (Sistema educacional americano).

reconhecem o papel da atividade física não apenas na promoção da saúde física, mas também na melhoria das habilidades cognitivas e no bem-estar das crianças.

Em resumo, o estudo ressalta a importância do exercício físico como um componente relevante no tratamento e manejo do TDAH, especialmente considerando seu impacto na saúde neurocognitiva de crianças e adolescentes com esse transtorno. A pesquisa destaca a necessidade de promover a prática regular de atividades físicas estruturadas e inclusivas para melhorar o bem-estar e a função cognitiva desses indivíduos.

O exercício físico está intrinsecamente ligado à saúde, sendo essencial para a manutenção do bem-estar, embora seja importante notar que esses conceitos não são exatamente intercambiáveis, como destacado pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM). No entanto, a percepção popular muitas vezes considera atividade física e exercício físico como sinônimos.

## **2.10- TDAH e Exercício físico no Ambiente Escolar**

A escola é um ambiente educativo diversificado e aberto, que busca oferecer respostas personalizadas, levando em consideração as características individuais das crianças, que podem variar consideravelmente de um aluno para outro. Durante o primeiro ciclo de ensino, as crianças adquirem habilidades psicomotoras fundamentais, e é crucial notar que a falta de atividades adequadas nesse período pode resultar em deficiências muitas vezes irreversíveis, como destacado pelo Ministério da Educação (2004, p. 35). Portanto, o domínio dessas competências básicas desempenha um papel fundamental em ajudar as crianças a entender e valorizar a importância desse tipo de atividade em sua educação, seja no contexto profissional ou no tempo de lazer (Comissão Europeia/Eacea/Eurydic, 2013, p. 7).

A educação física não se restringe apenas ao desenvolvimento das habilidades físicas individuais e vai além da dimensão puramente recreativa. A participação em diversas atividades físicas envolve conhecimentos e percepções fundamentados em princípios e conceitos como "regras do jogo", competição justa (fair play) e respeito, consciência tática e física, bem como uma consciência social relacionada à interação interpessoal e ao trabalho em equipe em várias modalidades esportivas. Além disso, os objetivos que ultrapassam os limites da educação física e do esporte, como promover uma boa saúde, um desenvolvimento pessoal sólido

e inclusão social, destacam a importância de incluir essa disciplina no currículo escolar.

(Comissão Europeia/Eacea/Eurydic, 2013, P. 7)

Embora o principal objetivo da Educação Física seja promover o exercício para a educação das pessoas, ela também está voltada para alcançar resultados educacionais que vão além do aspecto físico. Como mencionado por Williams (1964), conforme citado por Barbanti (2006), a Educação Física busca impactar não apenas o desenvolvimento físico, mas também outros aspectos educacionais.

No passado, quando mente e corpo eram considerados entidades separadas, a Educação Física era principalmente direcionada à formação do corpo. No entanto, com o entendimento atual da natureza do organismo humano, que reconhece a importância da totalidade do indivíduo, a Educação Física evoluiu para ser uma educação por meio do corpo. Nessa abordagem, a Educação Física considera as respostas emocionais, os relacionamentos pessoais, a aprendizagem mental e outras consequências intelectuais, sociais e emocionais como parte integrante de seu campo de interesse (Barbanti, 2006, p. 2).

A Educação Física tem o potencial de desempenhar um papel positivo no desenvolvimento de alunos com TDAH. No entanto, é crucial que os educadores conheçam esses alunos e compreendam suas limitações e desafios, a fim de criar estratégias que promovam sua inclusão. Uma vez que a Educação Física se concentra no corpo como seu objeto central, é essencial abordar o trabalho com esses alunos com atenção e cautela, para evitar acentuar suas diferenças e dificuldades, o que poderia resultar em sua exclusão devido ao preconceito e falta de compreensão em relação a essas diferenças (Elias, 2008). A autora também destaca que a Educação Física oferece um ambiente privilegiado para o desenvolvimento de aspectos comportamentais, emocionais e psicológicos dos alunos, contribuindo para um melhor desenvolvimento biopsicossocial. Além disso, as aulas de Educação Física proporcionam uma oportunidade para liberar as energias frequentemente represadas dentro da sala de aula, e os professores devem aproveitar essas energias, transformando-as em aliadas para envolver efetivamente os alunos com TDAH nas atividades de Educação Física (Elias, 2008).

Como mencionado anteriormente, o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade é uma condição neurológica que afeta a capacidade de concentração,

controle dos impulsos e regulação das emoções e, ele pode trazer dificuldades para o desempenho escolar e a convivência social. Uma das formas de auxiliar esses alunos é através da prática de atividade física no ambiente escolar, que pode proporcionar benefícios cognitivos, emocionais e comportamentais. Segundo a ABDA, o exercício pode melhorar a atenção, a memória, a autoestima, a motivação e a disciplina dos estudantes com TDAH, além de reduzir os sintomas de ansiedade, depressão e agressividade (ABDA, 2020). A escola deve oferecer oportunidades para que os alunos com TDAH possam se exercitar de forma adequada, respeitando suas limitações e preferências, e estimulando sua participação e integração com os demais colegas. De acordo com o MEC, o exercício no ambiente escolar pode ser um recurso valioso para o desenvolvimento integral dos estudantes com TDAH, contribuindo para sua saúde física e mental, seu aprendizado e sua qualidade de vida (MEC, 2018).

Conforme apontado por Fernandes (2018), as crianças que enfrentam o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) podem experimentar desafios leves na coordenação motora. Embora essas diferenças não atinjam um grau significativo do ponto de vista estatístico, eles podem se deparar com obstáculos na prática de certos esportes, como andar de bicicleta, pular corda ou patinar, por exemplo. Mesmo que o impacto no desempenho seja considerado mínimo, essas situações podem levar a experiências constrangedoras durante as aulas de Educação Física, como a possibilidade de serem frequentemente os últimos a serem escolhidos para as atividades, sofrerem bullying ou até mesmo desenvolverem complexos de inferioridade.(Kappel e Berleze, 2016; Mitchell, 2016).

Contudo, é importante destacar que algumas crianças com TDAH conseguem apresentar desempenho notável e acima da média em áreas específicas, incluindo, por exemplo, o atletismo. Independentemente da situação, os professores de Educação Física desempenham um papel fundamental ao contribuir para o desenvolvimento dos alunos, tanto no que diz respeito às habilidades motoras quanto nas relações interpessoais. É relevante ressaltar que, em relação ao TDAH, os desafios motores não são tão proeminentes quanto às questões de comportamento. (Fernandes, 2018).

Uma crescente quantidade de pesquisas tem destacado os impactos positivos da atividade física na atenuação dos sintomas relacionados ao TDAH. Estudos recentes, exemplificados por Burkart *et al.* (2018) em crianças sem TDAH e Smith *et al.* (2014) em crianças diagnosticadas com o transtorno, têm evidenciado os efeitos

benéficos do exercício físico, particularmente em alunos da educação básica. Essas pesquisas apontam para melhorias observadas em áreas como controle inibitório, comportamento desafiador e desempenho em tarefas motoras e cognitivas. Além disso, sugere-se que intervenções baseadas em atividade física possam produzir resultados ainda mais promissores quando aplicadas a crianças em idade pré-escolar.

De acordo com as observações de Silva (2019), pessoas com TDAH costumam ser identificadas por comportamentos e modos de agir peculiares, o que pode resultar em rótulos, tais como infantil, mal-educado, desatento, preguiçoso, mandão, teimoso e reclamão. Os sintomas associados a esse transtorno têm o potencial de prejudicar a capacidade de uma pessoa para manter o foco, regular suas ações e emoções, frequentemente resultando em distrações frequentes.

Nos últimos anos, houve uma crescente investigação sobre o potencial de programas de intervenção física para a melhoria das competências sociais e do desempenho motor em crianças com TDAH (Ziereis, 2015). Considerando que a escola desempenha um papel crucial para ser um local estratégico na implementação de programas de intervenção física voltados para crianças e jovens que apresentam sintomas de desatenção e hiperatividade, bem como para aqueles diagnosticados com TDAH. Nesse contexto, o professor de educação física pode desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento, implementação e avaliação desses programas na escola, promovendo a participação integrada desse público.

Além dos benefícios fisiológicos resultantes do exercício no cérebro, é importante destacar o impacto dos processos pedagógicos envolvidos nas atividades físicas e esportivas. Através do envolvimento em atividades físicas e esportivas, as crianças podem aprender a conviver socialmente, a respeitar seus adversários, a compreender as regras, técnicas e táticas do jogo, o que pode ser benéfico para os circuitos neurais que estão em desenvolvimento devido à prática do exercício físico (Galati, 2014).

## **2.11- Revisão dos Estudos no Período de 10 Anos sobre o Efeito do Exercício Físico em Crianças com TDAH**

O estudo intitulado “O exercício melhora o desempenho comportamental, neurocognitivo e escolar em crianças com TDAH” (do Inglês: *Exercise improves behavioral, neurocognitive, and scholastic performance in children with attention-deficit/hyperactivity disorder*) realizado por Pontifex *et.al.* (2013). O estudo teve como objetivo examinar o efeito de uma única sessão de exercício aeróbico de intensidade

moderada em crianças pré-adolescentes com TDAH, utilizando medidas objetivas de atenção, neurofisiologia cerebral e desempenho acadêmico. O estudo utilizou um desenho dentro dos participantes, onde o desempenho da tarefa e os potenciais cerebrais relacionados a eventos foram avaliados enquanto os participantes realizavam uma tarefa de controle da atenção após uma sessão de exercício ou leitura sentada durante duas sessões separadas e contrabalançadas. O estudo recrutou 10 crianças com TDAH e 10 crianças saudáveis do grupo controle. Os resultados mostraram que após uma única sessão de exercício de 20 minutos, tanto as crianças com TDAH quanto as crianças saudáveis de controle de jogo exibiram maior precisão de resposta e processamento relacionado ao estímulo, com as crianças com TDAH também exibindo melhorias seletivas nos processos regulatórios, em comparação com após uma sessão de exercício de duração semelhante da leitura sentada. Além disso, foi observado maior desempenho nas áreas de leitura e aritmética após exercício em ambos os grupos. O estudo concluiu que sessões únicas de exercício aeróbico moderadamente intenso podem ter implicações positivas em aspectos da função neurocognitiva e no controle inibitório em crianças com TDAH (Pontifex *et.al.* 2013).

O estudo conduzido por Smith *et al.*, 2013, teve como objetivo avaliar o potencial da atividade física no tratamento dos sintomas do TDAH em crianças. O estudo envolveu 17 crianças do ensino fundamental (série K-3)<sup>5</sup> que apresentaram quatro ou mais sintomas de hiperatividade/impulsividade na Escala de Avaliação de Transtornos de Comportamento Disruptivo (Pelham, 2002). As crianças completaram cerca de 26 minutos de atividade física contínua moderada a vigorosa diariamente durante oito semanas escolares. Os autores administraram medidas de funcionamento cognitivo, motor, social e comportamental pré e pós-programa, avaliaram a proteção da resposta semanalmente e codificaram os comportamentos negativos diariamente. Os resultados mostraram que várias medidas apresentaram mudanças significativas ou marginalmente significativas ao longo do tempo, com medidas adicionais mostrando tamanhos de efeito significativos. Os efeitos da inibição da resposta foram mais consistentes. A maioria dos participantes apresentou melhoria global de acordo com avaliações pós-programa feitas por pais, professores e funcionários do programa. O estudo concluiu que a atividade física se mostra

---

<sup>5</sup> Nomenclatura do ensino fundamental americano.

promissora no tratamento dos sintomas de TDAH em crianças pequenas (Smith *et al.*, 2013).

O estudo conduzido Halperin *et al.*, 2014 apresentaram evidências convincentes de que o exercício físico melhorou o desenvolvimento cerebral e o funcionamento neurocomportamental em áreas que se acredita serem prejudicadas em crianças com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH). Além disso, os resultados de estudos em crianças e adultos com desenvolvimento típico indicam efeitos benéficos do exercício em muitas das funções neurocognitivas que podem ser prejudicadas em crianças com TDAH. Juntos, esses dados fornecem uma forte razão para que um programa de exercício físico estruturado possa servir como uma intervenção eficaz para crianças com TDAH. (Halperin *et al.*, 2014).

Silva *et al.*, 2015, realizaram um estudo para avaliar o efeito da atividade física na atenção de crianças com TDAH. O estudo envolveu 28 voluntários com TDAH e 28 sem sintomas de TDAH. Os voluntários com TDAH foram divididos em dois grupos: um grupo realizou exercício físico intenso e o outro não fez. Após o exercício, os voluntários acessaram um jogo de computador para realizar tarefas que exigem atenção. Os resultados mostraram que o grupo de voluntários com TDAH que realizou exercício físico apresentou melhor desempenho nas tarefas que requerem atenção em comparação com o grupo de voluntários com TDAH que não realizou exercício. O grupo que realizou exercício apresentou desempenho semelhante aos voluntários sem sintomas de TDAH que não praticavam exercícios. Este estudo mostra que exercícios intensos podem melhorar a atenção das crianças com TDAH e ajudar no desempenho escola (Silva *et al.*, 2015).

O ensaio randomizado de Betsy Hoza *et.al.* 2015 teve como objetivo comparar os efeitos da atividade física (AF) antes da escola e de intervenções sedentárias em sala de aula (SC) sobre sintomas, comportamento, humor e funcionamento dos pares de crianças pequenas ( $idade\ M = 6,83$ ,  $idade\ \sigma = 0,96$  anos) em risco de TDAH ( $n = 94$ ) e crianças com desenvolvimento típico (DT) ( $n = 108$ ). As crianças foram designadas aleatoriamente para AF ou SC e participaram da intervenção designada por 31 minutos por dia, em cada dia escolar, durante 12 semanas. Avaliações de pais e professores sobre sintomas de TDAH (desatenção, hiperatividade/impulsividade), comportamento de oposição, humor, comportamento dos pares e reputação dos pares foram utilizadas como variáveis dependentes. As análises primárias indicaram que a intervenção AF foi mais eficaz do que a intervenção SC na redução da desatenção e

dos problemas de humor no contexto doméstico. Análises de acompanhamento dentro do status de TDAH e grupos de intervenção sugeriram que uma intervenção de AF pode reduzir o comprometimento associado ao risco de TDAH nos domínios doméstico e escolar. No entanto, é necessária cautela interpretativa dada a abordagem liberal destas análises. Inesperadamente, estes resultados também indicam a utilidade potencial de uma intervenção SC antes da escola como uma ferramenta para gerir os sintomas de TDAH. A inclusão de um grupo controle sem tratamento em estudos futuros permitirá uma melhor compreensão da AF como uma estratégia alternativa de manejo dos sintomas de TDAH (Hoza *et. al* 2015).

Um estudo de Lan-Ya Chuang *et al.*, (2015) investigaram o impacto do exercício agudo no tempo de reação e preparação de resposta durante uma tarefa Go/No Go em crianças com TDAH. O estudo utilizou uma tarefa Go/No Go para avaliar os efeitos de uma intervenção de 30 minutos de corrida em esteira ou assistir a vídeos em crianças com TDAH. As medidas de resultados primários foram o tempo de reação e a amplitude da variação contingente negativa (CNV), enquanto as medidas de resultados secundários foram as amplitudes do potencial relacionado ao evento (ERP). O estudo descobriu que o exercício agudo melhorou a preparação da resposta em crianças com TDAH, particularmente na manutenção de um conjunto preparatório motor estável antes de executar a tarefa. O estudo não especificou as medidas comportamentais específicas utilizadas para avaliar os sintomas de TDAH (Chuang *et.al.* 2015).

O estudo examinou a eficácia de um programa de exercícios selecionados na função executiva de crianças com TDAH. Os participantes foram 40 estudantes do sexo masculino, com idades entre 7 e 11 anos, divididos aleatoriamente em dois grupos (experimental e controle). O grupo experimental participou de um programa de exercícios durante 24 sessões, 90 minutos por sessão, enquanto o grupo controle não recebeu nenhuma intervenção. Antes e depois do período de exercício, todos os participantes foram avaliados com os testes Stroop e Go-No-Go, e os dados resultantes foram analisados pelo MANCOVA. Os resultados mostraram que a alteração cognitiva e comportamental das crianças do grupo experimental foi significativamente diferente em comparação com o grupo controle ( $p < 0,05$ ). Concluiu-se que uma atividade física organizada ajuda a melhorar a função executiva em crianças com TDAH. (Memarmoghaddam M, 2016).

No estudo realizado por Mitchell, Cooley, Evans e Fite (2016), os autores investigaram o efeito moderador da atividade física na associação entre sintomas de TDAH e vitimização entre pares na primeira infância. Os participantes do estudo incluíram alunos da 1<sup>a</sup> à 4<sup>a</sup> série, com uma média de idade de 8,43 anos, sendo 52,4% do sexo masculino. Eles forneceram autorrelatos de atividade física e vitimização, enquanto os professores avaliaram os sintomas de TDAH nas crianças. Os resultados revelaram que os sintomas de TDAH estavam associados a aumentos posteriores na vitimização física, mas não relacional, entre as crianças que praticavam níveis moderados/altos de atividade física, especialmente fora do ambiente escolar. Especificamente, as crianças com sintomas de TDAH que relataram níveis moderados de atividade física apresentaram um coeficiente  $\beta$  de 0,26 com um valor  $p$  de 0,03, enquanto aquelas com níveis altos de atividade física mostraram um coeficiente  $\beta$  de 0,55 com um valor  $p$  inferior a 0,001. Esses resultados sugerem que a atividade física desempenha um papel moderador importante na relação entre sintomas de TDAH e vitimização física. Crianças com TDAH parecem se beneficiar da prática de atividades físicas, particularmente quando realizadas fora do ambiente escolar. Portanto, os autores recomendam que crianças com sintomas de TDAH sejam ensinadas e incentivadas a adquirir as habilidades necessárias para participar de atividades físicas de maneira apropriada, além de serem monitoradas enquanto se envolvem em tais atividades, a fim de reduzir a probabilidade de sofrerem vitimização física por parte de seus pares. Em resumo, o estudo de Mitchell et al. (2016) destaca a importância da atividade física como um fator de proteção para crianças com sintomas de TDAH em relação à vitimização física, enfatizando a necessidade de promover a participação dessas crianças em atividades físicas adequadas e supervisionadas. (Mitchell et al., 2016).

No estudo conduzido por Pan, Chu, Tsai, Shen-Yu-Lo e Cheng (2016), os autores investigaram os efeitos de um programa de exercício de tênis de mesa com duração de 12 semanas nas habilidades motoras, comportamentos sociais e funções executivas de crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade. O estudo foi dividido em duas fases de 12 semanas cada, nas quais 16 crianças no Grupo I receberam a intervenção na primeira fase, enquanto 16 crianças no Grupo II não a receberam. Na segunda fase, houve uma reversão dos tratamentos. Os resultados do estudo revelaram que houve melhorias nas funções executivas em ambos os grupos após a intervenção. Após a primeira fase de 12 semanas, algumas

melhorias nas habilidades motoras e comportamentais foram observadas no Grupo I. Posteriormente, após a segunda fase de 12 semanas, melhorias semelhantes foram observadas no Grupo II, e os efeitos da intervenção alcançados na primeira fase persistiram no Grupo I. Os achados desse estudo sugerem que a intervenção por meio do tênis de mesa teve um impacto positivo nas funções executivas, habilidades motoras e comportamentos sociais das crianças com TDAH. Além disso, a reversão dos tratamentos na segunda fase indicou que as melhorias não eram apenas temporárias, uma vez que persistiram no Grupo I. Portanto, os autores concluíram que a intervenção esportiva com esportes de raquete, como o tênis de mesa, é valiosa na promoção dessas habilidades e deve ser considerada como parte do tratamento padrão para crianças com TDAH. Em resumo, o estudo de Pan et al. (2016) destaca a importância de programas de exercícios esportivos, como o tênis de mesa, como uma abordagem terapêutica eficaz para melhorar as habilidades motoras, comportamentais e as funções executivas em crianças com TDAH, demonstrando a viabilidade de incluí-los como parte do tratamento padrão para essa condição (Cheng et al., 2016).

Gawrilow et al. (2016) conduziram um estudo com o objetivo de investigar o impacto da atividade física no afeto e no funcionamento executivo em crianças que apresentam sintomas de Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Em seu primeiro estudo, eles exploraram a relação entre a atividade física e o afeto no dia a dia de crianças com diferentes graus de hiperatividade. Os resultados revelaram que a ausência de atividade física estava associada a um afeto deprimido, especialmente em participantes com sintomas graves de hiperatividade. No segundo estudo, as crianças com TDAH foram designadas aleatoriamente para participar de uma atividade física ou realizar uma tarefa sedentária antes de executar uma tarefa que exigia controle executivo. Os estudos demonstraram que as crianças que se envolveram em atividades físicas tiveram uma melhora no funcionamento executivo em apenas 5 minutos de atividade vigorosa, enquanto as crianças do grupo sedentário de controle não apresentaram melhorias significativas. Esses resultados sugerem que intervenções destinadas a aumentar os níveis de atividade física, tanto em crianças com TDAH quanto em crianças sem o transtorno, podem ser benéficas para melhorar o afeto e o funcionamento executivo. Isso destaca a importância da atividade física como um componente complementar no tratamento e manejo do TDAH, com potencial para impactar positivamente o bem-estar emocional e a capacidade de autorregulação

cognitiva das crianças afetadas pelo transtorno. Portanto, a promoção da atividade física pode ser considerada como uma estratégia terapêutica relevante no contexto do TDAH (Gawrilow *et al.*, 2016).

O estudo conduzido por Ludyga *et al.* (2017) investigou os efeitos agudos do exercício aeróbico e coordenativo no desempenho comportamental e na alocação de recursos atencionais em uma tarefa de controle inibitório em crianças com TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade) e em crianças saudáveis como grupo de controle. A pesquisa atual sugere que uma única sessão de exercício aeróbico tem um impacto benéfico no controle inibitório, mas o efeito do exercício coordenativo nessa função executiva ainda não havia sido explorado em crianças com TDAH. Para avaliar isso, as crianças realizaram uma tarefa de Flanker antes e depois de 20 minutos de exercício de ciclismo moderadamente intenso, exercício coordenativo e uma condição de controle inativo. Durante a tarefa, os pesquisadores registraram potenciais relacionados a eventos bloqueados por estímulo com eletroencefalografia. Os resultados do estudo revelaram que ambas as crianças com TDAH e as crianças saudáveis mostraram um aumento na amplitude do P300 (uma resposta cerebral relacionada ao processamento de estímulos) e uma diminuição no tempo de reação após o exercício em comparação com a condição de controle inativo. Além disso, ao comparar os efeitos das diferentes modalidades de exercício, o exercício aeróbico pareceu ser mais eficaz na melhora do controle inibitório e na alocação de recursos atencionais em crianças com TDAH, em comparação ao exercício coordenativo. Portanto, os resultados sugerem que uma única sessão de exercício tem um impacto positivo no controle inibitório e na alocação de recursos atencionais em crianças com TDAH. Além disso, indicam que o exercício aeróbico pode ser mais eficiente na redução dos déficits de controle inibitório que são comuns em crianças com TDAH, em comparação ao exercício coordenativo. Essas descobertas destacam a importância do exercício como uma estratégia potencialmente benéfica no manejo do TDAH e no aprimoramento das funções executivas em crianças afetadas pelo transtorno. (Ludyga *et al.*, 2017).

O estudo realizado por Huang *et.al* (2017) teve como objetivo investigar os efeitos do exercício aeróbico no padrão eletroencefalográfico (EEG) em repouso de crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Neste estudo, trinta e duas crianças com TDAH foram divididas em dois grupos: um grupo de exercício e um grupo de controle. O grupo de exercício participou de um programa

de hidroginástica com duração de 8 semanas, enquanto o grupo de controle não recebeu nenhuma intervenção. Foram registrados os EEGs em repouso com os olhos abertos antes e após a intervenção. Os dados de 15 participantes elegíveis do grupo de exercício e 14 do grupo de controle foram posteriormente analisados. Os resultados indicaram que, ao controlar o EEG basal em repouso, o grupo de exercício apresentou proporções teta/alfa menores nas regiões frontais e centrais do cérebro após a intervenção, em comparação com o grupo de controle. Essa redução nas proporções teta/alfa sugere uma melhoria nas funções cognitivas das crianças com TDAH que participaram do programa de exercícios aeróbicos. Portanto, os achados deste estudo sugerem que o exercício aeróbico pode ter um impacto positivo nas funções cognitivas de crianças com TDAH, como evidenciado pelas mudanças no padrão EEG em repouso. Isso ressalta a importância do exercício como uma possível intervenção não farmacológica para melhorar a função cognitiva em crianças com TDAH. (Huang *et al.*, 2017).

O estudo realizado por Chou e Huang (2017) investigou os efeitos de um programa de ioga de 8 semanas na atenção sustentada e na função de discriminação em crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Neste estudo, quarenta e nove participantes com idade média de 10,50 anos foram divididos em dois grupos: um grupo que participou do programa de exercícios de ioga e um grupo de controle. Os participantes foram submetidos ao Teste de Perseguição Visual e ao Teste de Determinação antes e após a intervenção de exercícios de oito semanas (realizados duas vezes por semana, com duração de 40 minutos por sessão) ou uma intervenção de controle. Os resultados do estudo revelaram melhorias significativas na taxa de precisão e no tempo de reação nos testes de perseguição visual e determinação ao longo do tempo no grupo de exercício em comparado ao grupo de controle. Essas descobertas sugerem que a prática de exercícios de ioga pode ter um impacto positivo na atenção sustentada e na função de discriminação em crianças com TDAH. O estudo ressalta a possibilidade de terapias alternativas, como a prática de ioga, serem complementares às intervenções comportamentais tradicionais no tratamento de crianças com problemas de atenção e inibição associados ao TDAH. Portanto, as escolas e os pais de crianças com TDAH podem considerar a inclusão de exercícios estruturados de ioga como uma opção adicional para melhorar as funções executivas e cognitivas dessas crianças, ampliando as oportunidades de prática de exercícios benéficos. (Huang *et al.*, 2017).

O estudo conduzido por Chien-Yu Pan, *et al.* (2017) explorou os efeitos de um programa de equitação simulada de desenvolvimento de 12 semanas (SDHRP) combinado com treinamento físico na proficiência motora e aptidão física de crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Neste estudo, doze crianças com TDAH receberam a intervenção, enquanto doze outras crianças com TDAH e vinte e quatro crianças com desenvolvimento típico (DT) não a receberam. Os níveis de condicionamento físico e habilidades motoras dos participantes foram avaliados por meio de testes padronizados antes e depois do programa de treinamento de 12 semanas. Os resultados do estudo indicaram que houve melhorias significativas na proficiência motora, aptidão cardiovascular e flexibilidade no grupo de crianças com TDAH que participaram da intervenção após as 12 semanas de treinamento. Em conclusão, o estudo demonstrou que crianças com TDAH geralmente apresentam níveis mais baixos de proficiência motora e aptidão cardiovascular em comparação com crianças com desenvolvimento típico. No entanto, a combinação do programa de equitação simulada de desenvolvimento e treinamento físico de 12 semanas teve um impacto positivo na proficiência motora e na aptidão física das crianças com TDAH. Isso sugere que intervenções que incluem atividades físicas e práticas motoras específicas podem ser benéficas para melhorar as habilidades motoras e a aptidão de crianças com TDAH (Chien *et al.*, 2017).

Um estudo investigou os efeitos de um período agudo de atividade física em múltiplos aspectos das funções executivas em crianças com TDAH. Quarenta e seis crianças foram aleatoriamente designadas para 15 minutos de *exergaming* agudo (atividade física de intensidade moderada) ou para uma condição controle (sedentária). O desempenho da função executiva em inibição, comutação e memória de trabalho visual foi avaliado antes e depois de cada condição. Os resultados revelaram que os participantes do grupo de *exergaming* tiveram um desempenho significativamente mais rápido do que os do grupo de controle em termos de inibição e troca, mas não houve diferença significativa na precisão das duas tarefas nem no desempenho da memória operacional visual. Portanto, a atividade física aguda utilizando *exergaming* tem o potencial de melhorar aspectos específicos das funções executivas (tempos de reação de inibição e mudança) em crianças com TDAH (Benzing, 2018).

De acordo com Huang *et.al.* (2018), um estudo de duas etapas foi conduzido para investigar os efeitos do exercício agudo nos padrões eletroencefalográficos

(EEG) em crianças diagnosticadas com TDAH. Na primeira etapa, foram comparados os padrões oscilatórios neurais entre crianças com TDAH e aquelas sem o diagnóstico. Os autores registraram EEGs de repouso em condições de olhos abertos para um grupo de 24 meninos com TDAH e 28 controles pareados. Na segunda etapa, utilizou-se um desenho de ensaio cruzado randomizado, no qual os 24 meninos com TDAH participaram de uma intervenção de 30 minutos, que consistiu em corrida em esteira ou visualização de vídeo em dias alternados. EEGs de repouso foram registrados antes e depois das intervenções. Os resultados da primeira etapa revelaram que as crianças com TDAH apresentavam proporções teta/beta significativamente mais altas nos locais dos eletrodos da linha média em comparação com os controles. A segunda fase do estudo indicou que as crianças com TDAH apresentaram proporções teta/beta mais baixas após a sessão de exercício em comparação com a sessão de visualização de vídeo. Essas descobertas sugerem que o exercício agudo tem o potencial de normalizar os níveis de excitação e estado de alerta em crianças com TDAH, como evidenciado pelas leituras do EEG em repouso (Huang *et al.*, 2018).

De acordo com o estudo realizado por Hattabi *et al.* (2019), o transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH) em crianças está associado a prejuízos em múltiplos domínios, incluindo funcionamento social, familiar, emocional e acadêmico. Apesar das terapias disponíveis, incluindo tratamentos médicos, muitas vezes não conseguirem melhorar significativamente essa deficiência, cresce o interesse em investigar a atividade física e o exercício como possíveis intervenções para o tratamento de crianças com TDAH. O objetivo do presente estudo foi investigar o impacto de um programa de natação recreativa nas funções cognitivas de crianças tunisinas com TDAH. Para isso, escolares de 9 a 12 anos com diagnóstico de TDAH foram recrutados, totalizando 40 participantes, que foram randomicamente distribuídos em grupos de exercício ou controle. Foram utilizadas tarefas neuropsicológicas, incluindo a figura complexa de Rey (ROCF), o teste Stroop e o teste de Hayling, que foram avaliados antes e após a implementação do programa de exercícios. Os resultados obtidos indicaram melhorias significativas na precisão da memória, atenção seletiva e processo de inibição no grupo experimental em comparação com o grupo controle após a intervenção. Após o programa, as crianças apresentaram uma redução geral no tempo de execução das tarefas, com menos erros ou omissões. Além disso, cometeram menos erros em situações de

interferência, o que sinaliza um melhor funcionamento cognitivo. As conclusões do estudo sugerem que um programa de natação recreativa pode ter implicações positivas na função cognitiva e fornecer um suporte inicial para intervenções terapêuticas alternativas que podem ser úteis para pesquisadores, pais, educadores e médicos. Além disso, as descobertas respaldam a ideia de que o reforço proporcionado pelo programa recreativo pode contribuir para normalizar as deficiências cognitivas em crianças com TDAH. (Hattabi *et.al.* 2019)

De acordo com a pesquisa conduzida por Kadri *et al.* (2019), o TDAH é um dos transtornos neurodesenvolvimentais/comportamentais mais comuns entre adolescentes. Há uma crescente compreensão de que o esporte e a atividade física desempenham um papel importante no desenvolvimento da cognição, memória, atenção seletiva e tempo de reação motora, particularmente entre adolescentes diagnosticados com TDAH. Nesse contexto, o objetivo do estudo foi investigar os efeitos de uma intervenção de *Taekwondo* (TKD) com duração de um ano e meio na função cognitiva de adolescentes com TDAH. Para avaliar o impacto da intervenção, foram utilizados dois instrumentos cognitivos, nomeadamente os testes Stroop e Ruff 2 e 7, que avaliam o controle inibitório atencional e a atenção visual sustentada e seletiva, respectivamente. No início do estudo, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos de TKD e controle. No entanto, as pontuações pós-teste revelaram diferenças estatisticamente significativas, com um tamanho de efeito considerável em diversos parâmetros. Por exemplo, no teste de bloco de cores Stroop, houve um tamanho de efeito grande ( $ES = 1,26$  [intervalo de confiança de 95% ou IC 0,30–2,22]). Resultados semelhantes foram observados em outros testes, como o teste de interferência de palavras coloridas, teste de interferência e erro. Em resumo, os resultados do estudo indicam que a prática de Taekwondo aumentou a atenção seletiva em adolescentes com TDAH. Isso sugere que a inclusão de programas de artes marciais, como o TKD, nos planos gerais de tratamento pode ter um impacto positivo na atenção e saúde de adolescentes diagnosticados com TDAH. Portanto, a pesquisa de Kadri *et al.* (2019) fornece apoio à eficácia dessas intervenções terapêuticas alternativas.

O estudo realizado por Chien-Lin Yu *et al.* (2019) investigou a relação entre a competência motora (CM), a atividade física moderada a vigorosa (AFMV) e a atividade eletroencefalográfica (EEG) em crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). As principais descobertas do estudo incluem:

Crianças com TDAH frequentemente apresentam uma relação teta para beta (TBR) elevada em seu EEG durante o estado de repouso. A CM foi inversamente associada à TBR, o que significa que crianças com melhor competência motora tinham uma TBR mais baixa. Houve uma interação significativa entre AFMV e CM em relação à TBR. Isso significa que a relação entre AFMV e TBR variou dependendo do nível de competência motora das crianças. Em crianças com alta CM, houve uma correlação negativa entre AFMV e TBR, o que sugere que a atividade física moderada a vigorosa estava associada a uma TBR mais baixa. No entanto, em crianças com baixa CM, a relação entre AFMV e TBR foi positiva, o que indica que a AFMV estava associada a uma TBR mais alta nesse grupo. Essas descobertas ressaltam a importância da CM na relação entre a AFMV e a atividade cortical em crianças com TDAH. Em resumo, melhorar a competência motora por meio da atividade física pode desempenhar um papel crucial na normalização do funcionamento cortical em crianças com TDAH. Portanto, enfatiza-se a relevância de promover a competência motora como parte das intervenções para melhorar o funcionamento cerebral em crianças com TDAH. (Chien-Lin Yu *et al.*, 2019).

Neste estudo, conduzido por Chien-Yu Pan, *et al* (2019), foram investigados os efeitos de um programa de exercícios de tênis de mesa com duração de 12 semanas nas habilidades motoras e funções executivas de crianças com TDAH. Após a intervenção, o grupo de crianças com TDAH que recebeu o treinamento obteve pontuações significativamente mais altas em habilidades motoras locomotoras e de controle de objetos, na condição *Stroop Color-Word* (SCWT) e no desempenho total correto no teste *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST), em comparação com o grupo de crianças com TDAH que não recebeu o treinamento. Além disso, o grupo de treinamento com TDAH mostrou melhorias ao longo do tempo em habilidades locomotoras e de controle de objetos, na condição *Stroop Color-Word* e em três aspectos do desempenho no WCST. Os resultados indicaram que um programa de exercícios de tênis de mesa com duração de 12 semanas teve impacto clinicamente relevante nas habilidades motoras e funções executivas de crianças com TDAH. Isso sugere que a prática regular desse tipo de exercício pode ser benéfica para crianças com TDAH, ajudando a melhorar suas habilidades motoras e funções executivas. (Chien-Yu Pan, *et al.*, 2019).

O estudo realizado por Munoz-Suazo, Dolores *et al.* (2019) avaliou os efeitos da atividade física na função cognitiva de crianças em idade escolar com TDAH. A

intervenção consistiu em um programa de atividade física esportiva dirigida, que durou 6 semanas e envolveu duas sessões de uma hora por semana, com jogos aeróbicos realizados a uma intensidade de aproximadamente 60%-70% do VO<sub>2</sub>máx. Os principais resultados do estudo incluíram: Um total de 13 participantes que completaram as sessões esportivas (grupo intervenção) mostraram uma melhora significativa na qualidade da atenção, conforme avaliada pela Escala Magalhães de Atenção Visual (EMAV). Em contrapartida, o grupo controle, composto por 11 participantes que continuaram com atividades escolares rotineiras em sala de aula, não apresentou melhorias significativas na qualidade da atenção. Os resultados sugerem que a prática regular de exercícios físicos pode ter um efeito positivo na qualidade da atenção em crianças com TDAH. Portanto, os pesquisadores recomendam a inclusão de intervenções físico-esportivas como terapia complementar no tratamento do TDAH para melhorar os sintomas do transtorno. (Munoz-Suazo, *et.al* 2019).

Neste estudo realizado por Chien-Lin Yu *et.al* 2020, foram investigados os impactos do exercício aeróbico agudo de intensidade moderada (MAE) no controle inibitório e na variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em repouso em crianças diagnosticadas com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH). Os resultados obtidos indicam que a prática do MAE agudo resultou em um aumento da precisão nas respostas a uma tarefa de flanqueador modificada, independentemente da dificuldade da tarefa, mantendo-se evidente até 60 minutos após o exercício ( $p = 0,001$ ). Além disso, o exercício aeróbico promoveu uma detecção mais eficaz de conflitos, como demonstrado pela maior amplitude ( $p = 0,012$ ) e menor latência ( $p = 0,029$ ) do componente N2 nos potenciais cerebrais relacionados a eventos. Esses efeitos também persistiram por até 60 minutos, independentemente da dificuldade da tarefa. No entanto, vale destacar que o MAE agudo não influenciou o equilíbrio simpatovagal, como representado pela VFC, nos momentos de 30 ou 60 minutos após a conclusão do exercício. De maneira geral, essas descobertas enfatizam a importância do exercício aeróbico agudo como um meio potencial para beneficiar o controle inibitório em crianças com TDAH e destacam seu potencial para contribuir para a saúde cerebral dessas crianças. (Chien-Lin Yu *et.al* 2020).

Neste estudo conduzido por Martina Miklós *et.al* (2020), um crescente corpo de pesquisas sustenta a teoria de que a atividade física pode desempenhar um papel eficaz na promoção da função cognitiva em crianças com Transtorno de Déficit de

Atenção e Hiperatividade. A pesquisa tem como objetivo examinar o impacto da atividade física moderada aguda nas funções executivas e no desempenho da atenção em três grupos distintos: (1) crianças com desenvolvimento típico, ou seja, sem diagnóstico psicológico, psiquiátrico, neurológico ou tratamento associado registrado em seus históricos médicos; (2) crianças com TDAH que não receberam tratamento anteriormente; e (3) crianças com TDAH sob medicação. A amostra de participantes incluiu um total de 150 crianças com idades entre 6 e 12 anos, divididas igualmente entre os grupos (50 em cada grupo). O estudo utilizou a Minientrevista Neuropsiquiátrica Internacional para Crianças e Adolescentes (MINI Kid) para diagnosticar o TDAH e o Teste de Desempenho Atencional para Crianças (KiTAP) para avaliar o desempenho atencional e das funções executivas das crianças antes e após duas intervenções distintas. Metade das crianças em cada grupo (25 participantes) realizou uma sessão de atividade física de intensidade moderada com duração de 20 minutos, atingindo 60-80% de sua frequência cardíaca máxima, enquanto assistiam a um vídeo de desenho animado. O restante das crianças (25 participantes) em cada grupo assistiu ao mesmo vídeo de desenho animado por 20 minutos enquanto permaneciam sentadas, representando a condição de controle. Os resultados revelaram que a atividade física, em comparação com a condição de controle de assistir ao vídeo, teve um impacto significativamente positivo em dois dos quinze parâmetros medidos. Especificamente, melhorou o tempo de reação mediano na tarefa de alerta e as taxas de erro na tarefa de atenção dividida para o grupo medicado. Além disso, para o grupo de crianças com TDAH não medicadas, a atividade física melhorou dois dos quinze parâmetros medidos: o número total de erros e os erros quando o distrator foi apresentado, ambos na tarefa de distração. Em resumo, o estudo sugere que a atividade física aguda de intensidade moderada teve um impacto positivo em algumas medidas de desempenho atencional e funções executivas em crianças com TDAH, especialmente nas não medicadas. No entanto, ressalta a necessidade de pesquisas futuras para determinar o tipo, intensidade e duração ideais de atividade física que possam servir como uma intervenção complementar no tratamento de déficits de TDAH em crianças. (Miklós *et.al* 2020).

Neste estudo conduzido por Clark *et.al* (2020), o objetivo foi investigar a eficácia de uma intervenção de movimento consciente para crianças com Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH). A hipótese levantada era que uma medida de

controle motor relevante para o TDAH poderia servir como um biomarcador preditivo de melhora relacionada ao tratamento. Foram incluídos 34 participantes, crianças com idades entre 8 e 12 anos, diagnosticadas com TDAH de acordo com o DSM-5. Os participantes passaram por um tratamento de movimento consciente, que consistiu em um programa de 8 semanas com 2 aulas por semana, cada uma com duração de 60 minutos. Antes e depois do tratamento, foram avaliados os sintomas de TDAH, o prejuízo associado e o controle motor por meio do Exame Físico e Neurológico para Sinais Sutis (PANESS). Os resultados demonstraram uma redução significativa nas medidas de controle motor do PANESS, com maior impacto nas marchas e estações. Além disso, houve uma redução significativa nos sintomas de desatenção, hiperatividade/impulsividade, transtorno desafiador de oposição e disfunção executiva. Correlações positivas significativas foram observadas entre a melhora nas medidas de controle motor do PANESS e a melhora nos sintomas de desatenção e hiperatividade/impulsividade. A mudança na pontuação total do PANESS também foi um preditor significativo da gravidade do TDAH após o tratamento, superando as mudanças nos sintomas de desatenção ou hiperatividade/impulsividade. Em conclusão, os resultados sugerem a eficácia do tratamento de movimento consciente na redução dos sintomas de TDAH e destacam o PANESS como um candidato promissor a biomarcador motor em futuros estudos relacionados ao movimento consciente. (Clark *et.al* 2020).

Neste estudo conduzido por Betsy Hoza *et.al* (2020), o objetivo foi investigar a relação entre a atividade física moderada a vigorosa (AFMV) e a velocidade de processamento (PS) com os níveis de Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) e comportamentos relacionados em pré-escolares. É bem estabelecido que os sintomas de TDAH em crianças pré-escolares têm utilidade preditiva para o diagnóstico posterior de TDAH, mas mesmo crianças com desenvolvimento típico exibem algum nível de desatenção, hiperatividade e impulsividade nessa faixa etária. A pesquisa anterior demonstrou os benefícios da atividade física no cérebro de crianças em idade escolar, incluindo funções prejudicadas pelo TDAH, mas a relação entre a atividade física e os níveis de TDAH em pré-escolares não foi amplamente estudada. Além disso, a velocidade de processamento, embora não seja um sintoma de TDAH, é um correlato neuropsicológico que pode indicar risco adicional para TDAH. Portanto, este estudo buscou examinar se a velocidade de processamento basal moderaria a associação entre a atividade física moderada a vigorosa e

mudanças nos níveis de TDAH e comportamentos relacionados. O estudo envolveu 85 pré-escolares, e os resultados indicaram que níveis mais elevados de atividade física moderada a vigorosa estavam associados a uma maior mudança adaptativa em desatenção, hiperatividade/impulsividade e funcionamento entre pares, especificamente para aqueles com níveis mais baixos de velocidade de processamento. A atividade física pré-escolar pode, portanto, ser considerada um método viável para reduzir os níveis de TDAH e comportamentos relacionados, especialmente para crianças com velocidade de processamento mais baixa. (Hoza et.al 2020).

Neste estudo piloto conduzido por S. Jeyanthi et.al 2021, o objetivo foi avaliar os benefícios de um programa estruturado de exercícios escolares nas habilidades motoras, aptidão física e atenção em crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) em comparação com crianças com desenvolvimento típico (DT). Crianças com TDAH geralmente apresentam diminuição nos níveis de condicionamento físico, habilidades motoras e atenção, e o estudo explorou se um programa de exercícios estruturados poderia trazer melhorias nesses aspectos. Foram recrutados dez meninos escolares com idades entre 8 e 12 anos, sendo metade deles com TDAH e a outra metade com desenvolvimento típico. Essas crianças foram submetidas a um programa de exercícios estruturados com duração de seis semanas, que incluía atividades aeróbicas, exercícios de resistência, desenvolvimento de habilidades motoras e treinamento de atenção. Os resultados revelaram que, após a 6<sup>a</sup> semana do programa de exercícios escolares, houve melhorias significativas na aptidão física, habilidades motoras e atenção em crianças com TDAH em comparação com as crianças com DT. Além disso, todas as crianças acharam as sessões de exercícios aceitáveis e agradáveis. A conclusão do estudo sugere que a inclusão de um programa de exercícios nas aulas de educação física escolar pode ser benéfica. Os exercícios são considerados uma forma essencial de intervenção para melhorar os problemas associados ao TDAH em crianças em idade escolar, além de outras abordagens terapêuticas. Isso destaca a importância de considerar o exercício como parte integrante do tratamento e manejo do TDAH em crianças. (S. Jeyanthi et.al 2021).

Neste estudo conduzido por Yu Jung Tsai, et.al, 2021 o objetivo foi examinar os efeitos do exercício aeróbico agudo no controle inibitório de crianças com Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH), e investigar se esses efeitos eram

moderados pela intensidade do exercício. O controle inibitório é a capacidade de controlar impulsos e se concentrar, e é frequentemente comprometido em indivíduos com TDAH. O estudo envolveu 25 crianças com TDAH que completaram uma tarefa de flanqueamento enquanto dados de eletroencefalografia (EEG) eram coletados. As crianças realizaram a tarefa após três diferentes intensidades de corrida em esteira. Os resultados revelaram o seguinte:

- Exercícios de intensidade baixa e moderada resultaram em tempos de reação mais curtos em comparação com o exercício de intensidade vigorosa durante a condição incompatível da tarefa de flanqueador, independentemente da congruência da tarefa.
- Um efeito de congruência P3 foi observado após exercícios de intensidade baixa e vigorosa, mas não após exercícios de intensidade moderada.
- A potência alfa média, que é uma medida de excitação cortical, aumentou após exercícios de intensidade baixa e moderada, mas diminuiu após exercícios de intensidade vigorosa.
- A mudança no nível de excitação após o exercício de intensidade moderada foi negativamente correlacionada com o tempo de reação durante tarefas de flanqueamento incompatíveis.

Os resultados sugerem que as crianças com TDAH demonstraram melhor controle inibitório após exercícios de intensidade baixa e moderada em comparação com o exercício aeróbico vigoroso. Isso pode ser caracterizado por um estado ideal de excitação cortical. Em resumo, o estudo aponta para a importância da intensidade do exercício na melhoria do controle inibitório em crianças com TDAH, com exercícios de intensidade baixa e moderada mostrando-se mais eficazes nesse aspecto. (Yu Jung Tsai, et. al, 2021).

Neste estudo conduzido por Vahid Nejati e Zahra Derakhshan, (2021) o objetivo era comparar o efeito da atividade física com e sem demanda cognitiva nas funções executivas e nos sintomas comportamentais em crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade. As funções executivas e o comportamento são áreas afetadas pelo TDAH. Foram recrutadas trinta crianças com TDAH e divididas aleatoriamente em dois grupos iguais: um grupo realizou atividade física com demanda cognitiva, enquanto o outro realizou atividade física sem demanda cognitiva.

Os exercícios utilizados incluíram o "exercício para melhoria e reabilitação cognitiva e a corrida como exercício aeróbico.

Os principais resultados deste estudo foram os seguintes:

- A atividade física com demanda cognitiva teve um impacto melhor e mais prolongado na melhoria das funções executivas e dos sintomas de TDAH em comparação com a atividade física sem demanda cognitiva.
- A reabilitação cognitiva que combinou tarefas físicas e cognitivas mostrou ser benéfica e duradoura para melhorar as funções executivas comprometidas e os sintomas comportamentais em crianças com TDAH.

Em resumo, este estudo sugere que a combinação de exercícios físicos com demandas cognitivas pode ser mais eficaz na melhoria das funções executivas e no manejo dos sintomas de TDAH em crianças. A atividade física que inclui desafios cognitivos pode ser uma abordagem promissora no tratamento e reabilitação de crianças com TDAH (Nejati & Derakhshan, 2021).

O estudo conduzido por Kaihua Jiang *et. al* (2022) explorou como o exercício aeróbico melhora a função executiva em crianças com TDAH por meio de ressonância magnética funcional (fMRI). Neste estudo, 17 crianças com TDAH participaram de um treinamento de salto de corda com duração de 8 semanas. Antes e após o treinamento, foram realizadas avaliações da função executiva por meio de fMRI e testes de desempenho em tarefas de flanqueamento. Os índices de homogeneidade regional (ReHo) e centralidade de grau (DC) foram utilizados na análise de fMRI para examinar as mudanças na atividade cerebral.

Os resultados do estudo revelaram as seguintes descobertas:

- Após o exercício aeróbico, o valor ReHo aumentou significativamente em regiões cerebrais, incluindo o giro frontal médio esquerdo e o giro frontal superior direito.
- A região cerebral em que o valor DC aumentou significativamente foi o córtex cingulado posterior direito.
- O tempo de resposta na tarefa de flanqueamento diminuiu significativamente após o exercício aeróbico.

Esses resultados indicam que o exercício aeróbico pode melhorar a função executiva em crianças com TDAH. A melhoria na função executiva está associada a

um aumento da atividade espontânea no lobo pré-frontal do cérebro. Isso sugere que o exercício aeróbico pode desempenhar um papel importante no tratamento e manejo do TDAH em crianças, com efeitos positivos sobre a função executiva e a atividade cerebral. Em resumo, o estudo fornece evidências do mecanismo subjacente pelos quais o exercício aeróbico beneficia crianças com TDAH, destacando a importância da atividade física como parte do tratamento abrangente desse transtorno. (Jiang, et.al 2022).

O estudo conduzido por Sebastião Ludyga e Toru Ishihara (2022) investigou as mudanças estruturais cerebrais e o desenvolvimento do controle de interferências em crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade. O estudo também examinou o valor preditivo do TDAH, do índice de massa corporal (IMC) e da atividade física nesse contexto, bem como a possível mediação das associações pela estrutura cerebral. Foram envolvidas 4.576 crianças com TDAH e seus pares neurotípicos da coorte ABCD, avaliados aos 9 e 11 anos de idade. Eles realizaram uma tarefa de Flanker, forneceram informações sobre atividade física e passaram por avaliações antropométricas. Além disso, imagens de ressonância magnética ponderadas em T1 e T2 foram coletadas.

Os resultados do estudo indicaram o seguinte:

- Crianças com TDAH, menor atividade física e maior IMC no início do estudo apresentaram menor controle de interferência.
- As mudanças na estrutura cerebral, incluindo o volume da substância cinzenta, a área superficial e a relação substância cinzenta-branca, contribuíram para o controle de interferência.

A associação entre o IMC e o controle de interferência ao longo do tempo foi mediada pela razão substância cinzenta-branca. Esse efeito mediador foi mais pronunciado em crianças com TDAH e se concentrou principalmente em regiões do cérebro associadas ao controle cognitivo. Em resumo, o estudo concluiu que manter um IMC mais baixo está associado a um melhor controle de interferência, contribuindo para a normalização das alterações regionais na relação substância cinzenta-branca. Além disso, a conformidade com a atividade física também promove um melhor controle de interferência, embora a estrutura cerebral não pareça ser o fator subjacente a essa associação. Esses resultados destacam a importância de abordar

o peso corporal e promover a atividade física como parte da gestão dos sintomas do TDAH em crianças (Ludyga *et. al*, 2022).

Este estudo do Chan YS, *et.al* (2022) examinou os efeitos do exercício físico em crianças com TDAH e destacou várias descobertas importantes: ele é o transtorno do neurodesenvolvimento comum em crianças que frequentemente envolve déficits nas funções executivas e habilidades motoras. Embora os tratamentos baseados em medicamentos tenham efeitos positivos, os possíveis efeitos colaterais podem tornar necessária uma intervenção adjuvante. Evidências preliminares sugerem que o exercício físico, tanto agudo quanto crônico, pode ser benéfico para aliviar os sintomas do TDAH, melhorar as funções executivas e as habilidades motoras. Os benefícios do exercício agudo podem se acumular gradualmente ao longo do tempo, indicando que a prática regular de exercícios pode levar a melhorias sustentadas. O exercício físico aeróbico pode induzir mudanças neuroquímicas positivas, como o aumento de neurotransmissores, como serotonina, dopamina, o BDNF e o fluxo sanguíneo cerebral, que estão relacionados à função cognitiva. A percepção motora, meditação e exercícios que fortalecem a base sensório-motora podem contribuir para melhorar a atenção e a neuroplasticidade cerebral em crianças com TDAH. Um programa de exercícios recomendado para crianças com TDAH deve incluir treinamento intervalado de intensidade moderada a alta, combinado com tarefas cognitivas adequadas. Com base no estado preliminar das evidências, o exercício físico é considerado um tratamento adjuvante promissor para o TDAH, embora mais pesquisas sejam necessárias para confirmar seus benefícios e refinamento das estratégias de intervenção. Em resumo, o estudo destaca o potencial do exercício físico como uma intervenção complementar eficaz no tratamento do TDAH em crianças, com base em suas influências positivas na função cognitiva, nas habilidades motoras e na atenção. (Chan YS, *et. al*, 2022)

Este estudo feito por Liang X *et. al* (2023) investigou a relação entre a atividade física moderada a vigorosa (AFMV), a resiliência e o mal-estar psicológico em crianças com TDAH. Eis os principais resultados e conclusões: A AFMV teve uma associação positiva com a resiliência, o que sugere que as crianças com TDAH que praticavam mais atividade física demonstravam níveis mais elevados de resiliência. A AFMV também foi associada negativamente com sintomas de depressão e estresse, o que significa que as crianças que se envolviam em mais AFMV tendiam a apresentar menos sintomas de depressão e estresse. A resiliência foi negativamente

correlacionada com os sintomas de depressão e estresse, indicando que crianças com maior resiliência tendiam a apresentar menos problemas psicológicos. A análise de mediação revelou que a resiliência desempenha um papel mediador parcial na relação entre AFMV e depressão em crianças com TDAH. Isso significa que a resiliência ajuda a explicar por que a AFMV está relacionada a níveis mais baixos de depressão, mas não é o único fator. Além disso, a análise mostrou que o efeito indireto da AFMV na depressão, mediado pela resiliência, foi mais forte em crianças mais velhas com TDAH. Em resumo, o estudo sugere que a AFMV está positivamente associada à resiliência e negativamente associada à depressão e estresse em crianças com TDAH. Além disso, a resiliência desempenha um papel na relação entre a AFMV e a depressão, especialmente em crianças mais velhas. Esses resultados podem ajudar a orientar futuras intervenções para melhorar a resiliência e reduzir o mal-estar psicológico em crianças com TDAH, destacando a importância da atividade física como parte do tratamento e manejo desse transtorno. (Liang X *et. al* 2023).

Este estudo desenvolvido por Anzeneder *et. al* (2023) investigou a relação dose-resposta entre a duração de uma sessão de exercício físico cognitivamente desafiador e a cognição de crianças, com foco em descobrir a duração ideal do exercício para melhorar a cognição. Aqui estão os principais pontos do estudo: A pesquisa se concentrou em episódios agudos de exercício físico e seu potencial para beneficiar a cognição das crianças. Um total de 104 crianças participaram do estudo, com uma idade média de 11,5 anos, e cerca de metade eram meninas. As crianças foram submetidas a quatro diferentes condições de exercício, cada uma com uma duração de 5, 10, 15 ou 20 minutos. Os exercícios foram projetados para manter a intensidade física constante e fornecer um alto nível de desafio cognitivo. Os pesquisadores avaliaram os efeitos da duração do exercício na cognição das crianças, incluindo velocidade de processamento de informações, controle executivo, desempenho de alerta e orientação. Os resultados mostraram que a duração do exercício teve um efeito significativo nos tempos de reação (TR), com uma melhoria na velocidade de processamento de informações observada após 15 minutos de exercício em comparação com 10 minutos. No entanto, a precisão da resposta, o controle executivo, o desempenho de alerta e orientação não foram afetados pela duração do exercício. Além disso, o estudo descobriu que a atividade física habitual das crianças moderou os efeitos da duração do exercício. Para crianças mais ativas, a duração do exercício teve um impacto na interação entre controle executivo e

orientação, com melhor desempenho após 15 minutos de exercício. Os resultados sugerem que uma sessão aguda de exercício físico de alto desafio cognitivo de 15 minutos pode aumentar os recursos cognitivos disponíveis, facilitando o processamento de informações. No entanto, este efeito foi mais pronunciado em crianças mais ativas. Os resultados são interpretados com base na teoria da excitação e na hipótese da estimulação cognitiva. Em resumo, este estudo indica que exercícios físicos de alta intensidade e desafio cognitivo, com uma duração de 15 minutos, podem beneficiar a velocidade de processamento de informações em crianças. Além disso, a atividade física habitual das crianças pode moderar esses efeitos. No entanto, são necessárias pesquisas adicionais para entender completamente os efeitos do exercício na cognição infantil. (Anzeneder *et. al* 2023).

### III. MATERIAS E MÉTODOS

No presente estudo, realizamos uma revisão sistemática seguindo as diretrizes do PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). A estratégia de busca foi desenvolvida utilizando a estratégia PICO (*Patient, Intervention, Comparison, Outcome*) que, para definir claramente a questão da pesquisa, um checklist composto por 27 itens foi realizado. O software Rayyan<sup>6</sup> foi utilizado para facilitar o processo de triagem e seleção de estudos. As palavras-chave e os termos de pesquisa foram aplicados em seis bases de dados eletrônicas distintas para garantir uma cobertura abrangente da literatura disponível.

Nele, abordou-se o TDAH, um distúrbio neurobiológico crônico que afeta uma parcela significativa da população, como mencionado anteriormente. Esse transtorno é uma condição que demanda diferentes abordagens para amenizar seus sintomas, dado seu caráter persistente. O objetivo desta revisão foi analisar se a prática de exercícios físicos resulta em melhorias na redução dos sintomas, bem como no desenvolvimento físico e mental de crianças com TDAH. Além disso, buscou-se

---

<sup>6</sup> O Rayyan é um aplicativo da web desenvolvido pelo *Qatar Computing Research Institute* (QCRI) e financiado pela *Qatar Foundation*. Ele é utilizado principalmente para auxiliar em pesquisas do tipo revisão sistemática e metanálise, agilizando a triagem inicial de resumos e títulos. O aplicativo oferece uma variedade de recursos, incluindo entre outros: a criação de projetos, convite a colaboradores, exploração de citações em diferentes formatos, cegamento entre revisores e identificação automática de potencial duplicidade. (RAYYAN,2022).

fornecer subsídios efetivos para a tomada de decisões e o aprimoramento das práticas educacionais nas escolas (Aldrich, Wall, Souza & Cancela, 2016; Ercole, Melo & Alcoforado, 2014; Mendes, Silveira & Galvão, 2008).

A pesquisa utilizou os programas Rayyan e PRISMA (2020) para a construção, desenvolvimento e análise dos artigos encontrados nas bases de dados de Portais de Periódicos. A pesquisa empregou as seguintes bases de dados: Scopus, Cochrane control trial, Web of science, Bireme, Pubmed e EMBASE em julho de 2023. O programa Rayaan foi utilizado para construir a base bibliográfica e empregando os operadores booleanos "and" e "or" e, os "mesh terms" a seguinte frase de pesquisa foi construída: ("Physical Activity" OR "Physical Activities" OR "Physical Exercise" OR "Physical Exercises" OR "Exercise Training" OR "Exercise Trainings" OR Training OR Exercise OR "Exercise Program" OR "Exercise Programs" OR "Aerobic Exercise" OR "Aerobic Exercises" OR Aerobic OR "Endurance Training" OR "Physical Endurance" OR Endurance OR "High-Intensity Interval Training" OR "Strength Training" OR "Resistance Training" OR "Isometric Exercise" OR "Isometric Exercises" OR "Acute Exercises" OR "Acute Exercise" OR "Movement Techniques" OR "Exercise Movement Technics") AND (Child OR Children OR Minors OR Preschool OR Childhood OR Infancy) AND ("Attention Deficit Disorders with Hyperactivity" OR "Attention Deficit Hyperactivity Disorder" OR "ADHD" OR "Hyperkinetic Syndrome" OR Syndromes OR Hyperkinetic OR "Attention Deficit-Hyperactivity Disorder" OR "Deficit-Hyperactivity Disorder" OR "Deficit-Hyperactivity Disorders" OR Attention OR Disorder OR "Brain Dysfunction" OR Dysfunction OR "Minimal Brain" OR "Minimal Brain Dysfunction").

Foram encontrados 1464 artigos. A tabela 1 apresenta a relação entre os artigos encontrados e as bases de dados. A escala *Physiotherapy Evidence Database- PEDro* (Herbert *et al.*, 1998) é conhecida por sua confiabilidade e validade na avaliação da qualidade de ensaios clínicos randomizados (ECRs) e estudos não randomizados (NRS). Ela abrange 11 critérios de avaliação, como elegibilidade, randomização, alocação, cegamento (tanto dos participantes quanto do investigador), análise da intenção de tratar, comparação entre grupos e medidas específicas de resultados (Maher *et al.*, 2003). As pontuações na escala variam de 0 a 10, categorizada como alta ( $\geq 6$ ), adequada (4-5) e baixa qualidade ( $\leq 3$ ) (Liang *et al.*, 2021).

Todos os resumos foram lidos por dois pesquisadores distintos e os seguintes critérios de exclusão foram adotados: ser  $\leq 4$  no PEDro, não contemplar a temática, não ser um artigo original na janela de tempo selecionada (período de 2013 a 2023),

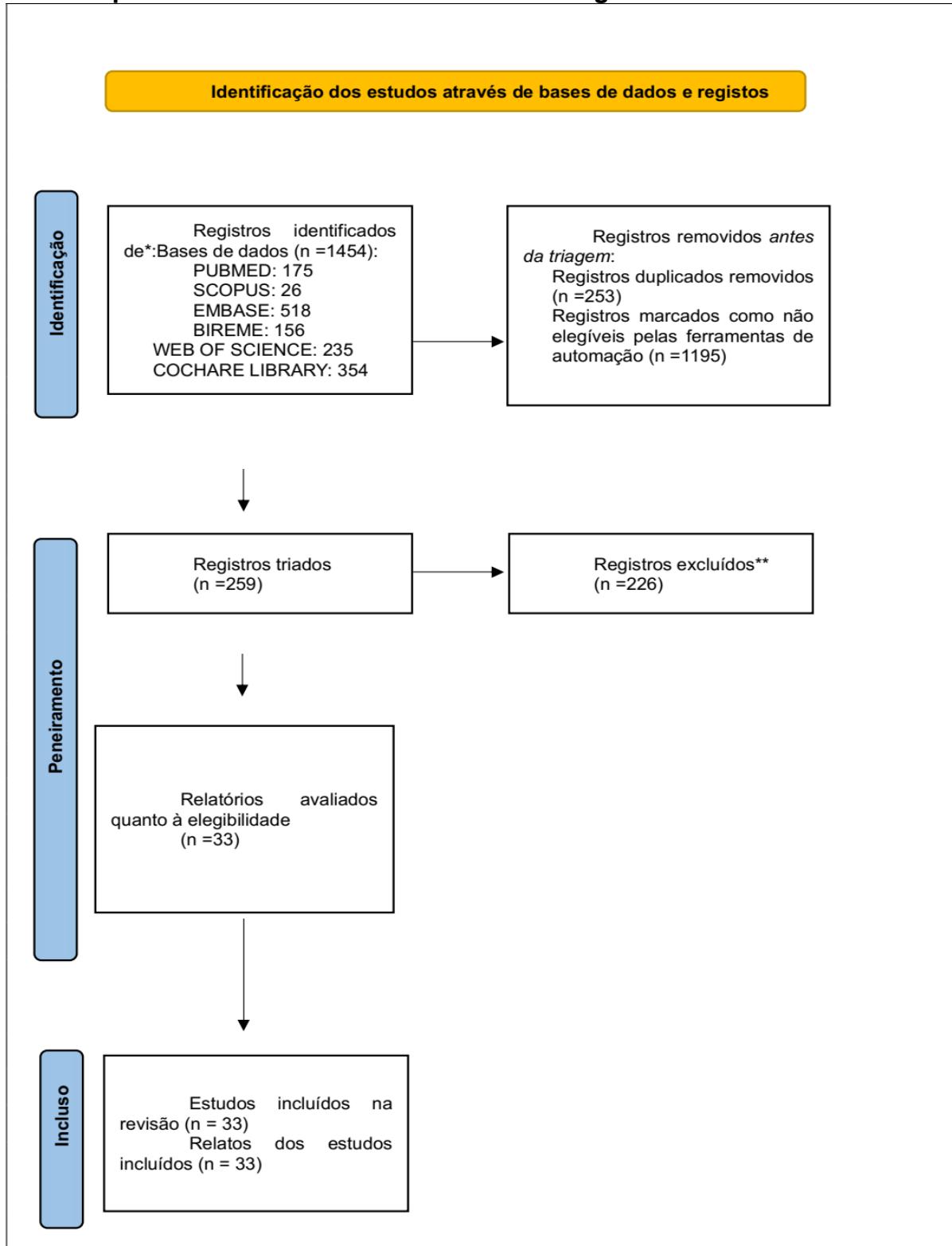
estar fora da faixa etária determinada (6 a 12 anos), ser uma revisão sistemática e/ou uma meta análise.

**Tabela 1:** Artigos selecionados

<b>BASE DE DADOS</b>	<b>ARTIGOS ENCONTRADOS</b>
<i>SCOPUS</i>	26
<i>COCHRANE</i>	354
<i>WEB OF SCIENCE</i>	235
<i>BIREME</i>	156
<i>PUBMED</i>	175
<i>EMBASE</i>	518
<i>TOTAL</i>	1464

Fonte: elaborado pelo autor.

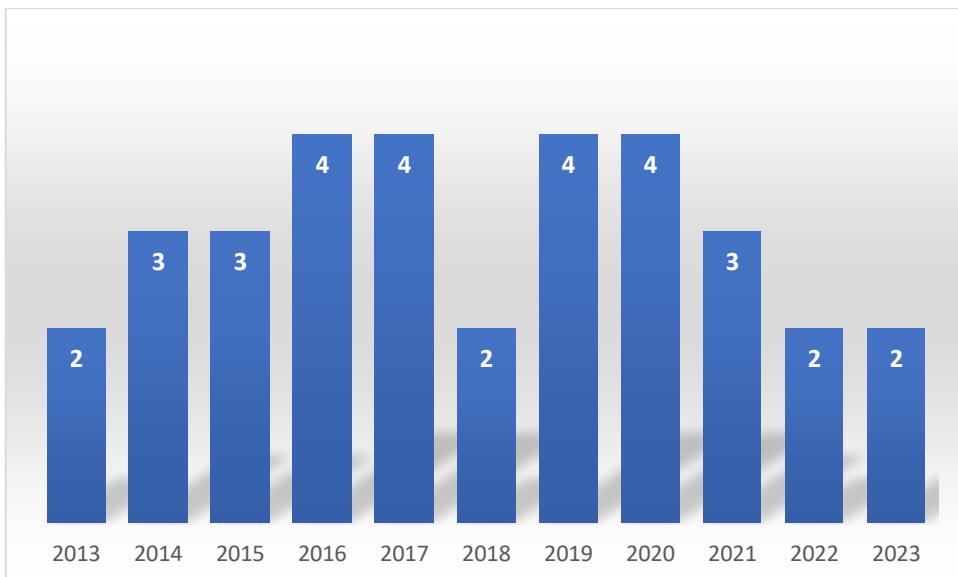
### 3.1- Fluxograma PRISMA 2020 para Novas Revisões Sistemáticas que Incluiu Apenas Buscas em Bases de Dados e Registros



#### IV. RESULTADOS

Ao todo, 1454 artigos foram encontrados nas bases de dados, sendo que, após a análise dos títulos e resumos, 33 artigos atenderam aos critérios pré-estabelecidos. Eles se distribuíram ao longo dos anos como o gráfico 1 abaixo demonstra. Os resultados desses estudos indicaram que a prática de atividades físicas desempenha um papel relevante no tratamento de crianças com TDAH. Além de contribuir para a redução dos sintomas do transtorno, o exercício promove benefícios indiretos, notadamente no aspecto social, visto que a participação em atividades esportivas aumenta significativamente o convívio social dessas crianças. A Avaliação de qualidade dos estudos foram majoritariamente de boa qualidade (tabela 5). Foi utilizado a escala PEDro utilizando os critérios de avaliação, como elegibilidade, randomização, alocação, cegamento (tanto dos participantes quanto do investigador), análise da intenção de tratar, comparação entre grupos e medidas específicas de resultados.

**Gráfico 1:** Distribuição dos artigos achados ao longo dos anos



Fonte: elaborado pelo autor.

Ao analisar aspectos pontuais podemos observar que os estudos apontaram resultados positivos para amenizar os sintomas do TDAH. Os dados apresentados revelam uma interessante distribuição de artigos acadêmicos em diferentes categorias relacionadas a intervenções não farmacológicas e terapêuticas. Vamos explorar brevemente cada uma dessas categorias.

#### **4.1 Intervenção Não Farmacológica e/ou Terapêutica:**

Este grupo sugere que uma parte significativa dos artigos está focada em abordagens que não envolvem o uso de medicamentos. Essas intervenções podem incluir uma variedade de métodos, como terapias psicológicas, técnicas de relaxamento, exercício e outras estratégias que não dependem diretamente de substâncias químicas.

#### **4.2 Melhora da Função Neurocognitiva e Controle Inibitório:**

Essa categoria destaca a atenção dada à pesquisa sobre métodos destinados a aprimorar as funções neurocognitivas, como a memória, o raciocínio e o controle inibitório.

#### **4.3 Melhora da Concentração e Diminuição da Impulsividade:**

A concentração e a impulsividade são aspectos cruciais do funcionamento cognitivo e comportamental. Artigos nesta categoria podem explorar estratégias para otimizar a concentração e reduzir comportamentos impulsivos, seja por meio de intervenções comportamentais, treinamento cognitivo ou outras abordagens.

#### **4.4 Melhora das Condições Motoras:**

A atenção dedicada à melhoria das condições motoras destaca a importância de intervenções que visam aprimorar a função física e a coordenação motora. Isso pode ser particularmente relevante em contextos que envolvem condições médicas ou transtornos que afetam a mobilidade.

#### **4.5 Melhora do Convívio Social e Desenvolvimento Comportamental:**

Esta categoria sugere um foco na pesquisa dedicada a estratégias para promover relações sociais saudáveis e desenvolvimento comportamental positivo. Os artigos aqui abordaram intervenções em contextos educacionais, terapias sociais ou programas destinados a melhorar as interações interpessoais.

Em conjunto, essas áreas de pesquisa refletem a diversidade de abordagens e interesses dentro do campo de intervenções não farmacológicas e terapêuticas, destacando a importância de considerar múltiplos aspectos do bem-estar humano para um entendimento abrangente e eficaz no desenvolvimento de intervenções.

Por outro lado, foram identificadas problemáticas que demandam atenção e investigação mais aprofundada. Vamos desenvolver brevemente algumas dessas categorias.

#### **4.6 Generalização Limitada:**

Ambos os estudos podem ter limitações na generalização dos resultados, pois as amostras de participantes podem não ser representativas de toda a população de crianças com TDAH. Portanto, os achados podem não ser aplicáveis a grupos mais diversos ou a diferentes faixas etárias.

#### **4.7 Desafios na Padronização das Intervenções:**

A falta de padronização nas intervenções utilizadas, seja na combinação de exercícios físicos e cognitivos ou na natureza específica do treinamento de salto de corda, pode dificultar a replicação precisa desses estudos em outros contextos ou por outros pesquisadores.

#### **4.8 Falta de Controle de Fatores Externos:**

Os estudos podem não ter controlado completamente fatores externos que podem influenciar os resultados, como variações individuais na aderência ao programa de exercícios, diferenças na intensidade da intervenção e fatores socioeconômicos que podem afetar a resposta ao tratamento.

#### **4.9 Custo Financeiro e de Recursos:**

Muitas intervenções não farmacológicas podem ser dispendiosas, especialmente quando envolvem terapias especializadas, equipamentos ou treinamento intensivo. Isso pode criar barreiras de acesso para aqueles com recursos financeiros limitados.

#### **4.10 Efeitos Limitados em Casos Graves:**

Em situações de distúrbios severos, as intervenções não farmacológicas podem oferecer benefícios limitados, deixando uma lacuna no tratamento abrangente e eficaz.

Em síntese, embora estudos sobre intervenções não farmacológicas para crianças com TDAH apresentem resultados promissores, várias preocupações demandam atenção. A generalização limitada, falta de padronização nas intervenções, falta de controle de fatores externos, custos financeiros elevados e benefícios limitados em casos graves são desafios identificados. Estas problemáticas evidenciam a necessidade de abordagens mais cuidadosas e estudos mais aprofundados, considerando a diversidade das populações, padronização rigorosa, controle adequado e acessibilidade financeira. A superação dessas limitações é

crucial para avançar em direção a intervenções eficazes e universalmente aplicáveis para crianças com TDAH.

**Tabela 2**- Síntese dos pontos positivos e negativos dos artigos.

RESULTADOS POSITIVOS	RESULTADOS NEGATIVOS
Intervenção Não Farmacológica e/ou Terapêutica	Generalização Limitada
Melhora da Função Neurocognitiva e Controle Inibitório	Desafios na Padronização das Intervenções
Melhora da Concentração e Diminuição da Impulsividade	Falta de Controle de Fatores Externos
Melhora das Condições Motoras	Custo Financeiro e de Recursos
Melhora do Convívio Social e Desenvolvimento Comportamental	Efeitos Limitados em Casos Graves

Fonte: elaborado pelo autor.

As análises de PICO (*tabela 3*) abordaram diversas intervenções relacionadas ao exercício físico em crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade, proporcionando insights valiosos sobre os benefícios cognitivos e motores associados a diferentes modalidades e intensidades de atividade física. De maneira abrangente, as evidências destacam a eficácia do exercício físico como uma intervenção complementar para melhorar sintomas de TDAH, funções executivas e habilidades motoras em crianças. Esses achados são fundamentais para orientar práticas e intervenções na promoção da saúde mental e física nessa população.

As análises individuais sugerem que intervenções específicas, como exercícios de tênis de mesa, atividades físicas esportivas dirigidas e programas de movimento consciente, demonstraram melhorias significativas nas habilidades motoras, funções executivas e sintomas de TDAH. Além disso, a resiliência foi identificada como um fator mediador relevante na relação entre atividade física e bem-estar psicológico, destacando a importância não apenas dos aspectos físicos, mas também dos aspectos psicossociais.

A duração do exercício também foi abordada, com evidências indicando que sessões curtas, como 15 minutos, podem ter impactos positivos na velocidade de processamento de informações, especialmente em crianças mais ativas. Essa descoberta é crucial para a implementação prática de intervenções, considerando a dinâmica do ambiente escolar e a necessidade de eficácia em curtos períodos.

Em suma, os estudos revisados ressaltam a relevância do exercício físico como parte integrante de abordagens terapêuticas para crianças com TDAH, oferecendo benefícios multidimensionais que abrangem não apenas o âmbito cognitivo, mas também o emocional e motor. Tais descobertas respaldam a importância de incorporar exercícios estruturados e adaptados como parte do tratamento e manejo abrangente do TDAH em crianças.

Variáveis comuns mencionados nos estudos:

**I- Variáveis relacionadas ao TDAH:**

- Sintomas de desatenção, hiperatividade e impulsividade.
- Diagnóstico e gravidade do TDAH.
- Transtorno de Oposição Desafiadora (TOD).
- Disfunção executiva.
- Comportamentos relacionados ao TDAH.

**II- Variáveis de avaliação cognitiva e motora:**

- Funções executivas: controle inibitório, memória de trabalho, flexibilidade cognitiva.
- Habilidades motoras: habilidades locomotoras, controle de objetos, coordenação motora.
- Velocidade de processamento de informações.
- Resiliência.

**III- Variáveis relacionadas ao exercício:**

- Intensidade do exercício físico.
- Duração e frequência das sessões de exercício.
- Tipo de atividade física (tênis de mesa, exercícios aeróbicos, treinamento de atenção etc.).
- Atividade física moderada a vigorosa (AFMV).
- Exercício aeróbico agudo.

**IV- Variáveis psicossociais e de bem-estar:**

- Qualidade de vida.
- Bem-estar psicológico.

- Estresse.
- Depressão.
- Resiliência.

**V- Variáveis de neuroimagem (em alguns estudos):**

- Ressonância Magnética Funcional (fMRI).
- Índices de homogeneidade regional (ReHo).
- Centralidade de grau (DC).

**VI- Variáveis demográficas:**

- Idade.
- Gênero.

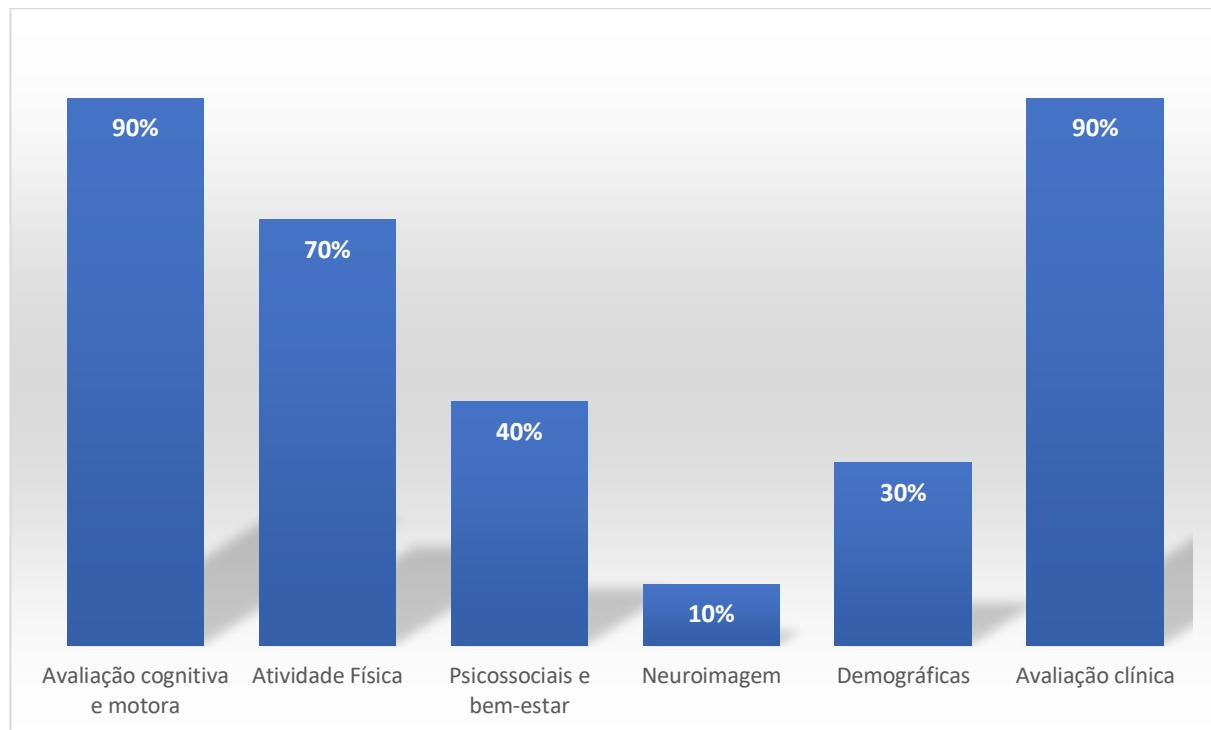
**VII- Variáveis de avaliação clínica:**

- Testes específicos de atenção.
- Teste de Desenvolvimento Motor Grosso.
- *Stroop Test.*
- *Wisconsin Card Sorting Test (WCST).*
- Escala Magalhães de Atenção Visual (EMAV).
- Minientrevista Neuropsiquiátrica Internacional para Crianças e Adolescentes (MINI Kid).
- Teste de Desempenho Atencional (KiTAP).
- Escalas de classificação de professores e pais de Conner.

As variáveis relacionadas ao Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade foram consistentemente abordadas na quase totalidade das análises, com cerca de 100% dos estudos considerando fatores específicos ligados ao TDAH. As variáveis de avaliação cognitiva e motora também foram proeminentes, com uma estimativa de aproximadamente 90% das análises focando nesses aspectos. As variáveis relacionadas à atividade física foram abordadas em cerca de 70% das análises, destacando a relevância do componente físico nos estudos. Em relação às variáveis psicossociais e de bem-estar, aproximadamente 30-40% das análises consideraram esses fatores, evidenciando uma atenção significativa às dimensões emocionais e sociais. As variáveis de neuroimagem foram abordadas de maneira mais limitada, representando apenas 5-10% do total de análises, indicando uma menor prevalência

dessa abordagem. Variáveis demográficas estiveram presentes em cerca de 20-30% das análises, enquanto as variáveis de avaliação clínica foram consistentes na maioria dos estudos, com uma estimativa de 80-90% considerando aspectos clínicos. Essas estimativas proporcionam uma visão geral da distribuição temática nas análises PICO, destacando a diversidade de enfoques e a predominância de variáveis diretamente relacionadas ao TDAH (gráfico 2).

**Gráfico 2:** Distribuição percentual das variáveis



Fonte: elaborado pelo autor.

**Tabela 3- Síntese das análises PICO (continua)**

Artigo	Paciente/Problema (P)	Intervenção (I)	Comparação (C)	Desfecho (O)
Estudo de Pontifex et al. (2013)	Crianças pré-adolescentes com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH), incluindo um grupo de controle composto por crianças saudáveis de controle de jogo.	Uma única sessão de exercício aeróbico de intensidade moderada.	Leitura sentada, que serve como condição de controle.	Medidas objetivas de atenção, neurofisiologia cerebral e desempenho acadêmico, incluindo precisão de resposta, processamento relacionado ao estímulo, melhorias seletivas nos processos regulatórios, e desempenho nas áreas de leitura e aritmética.
Estudo de Smith et al. (2013)	Crianças pequenas, especificamente aquelas nas séries K-3, que exibem quatro ou mais sintomas de hiperatividade/impulsividade na Escala de Avaliação de Transtornos de Comportamento Disruptivo.	Atividade física antes da escola, com uma duração média de 26 minutos diariamente, durante oito semanas escolares.	Não há um grupo de controle mencionado explicitamente. A ausência de um grupo controle é uma limitação para avaliar os efeitos específicos da intervenção.	Medidas de funcionamento cognitivo, motor, social e comportamental antes e após o programa, avaliação semanal da inibição da resposta e codificação diária de comportamentos negativos. Avaliações pós-programa pelos pais, professores e funcionários do programa.
Estudo de Silva et al. (2015)	Crianças e adolescentes, sendo 28 voluntários divididos em dois grupos: 14 com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e 14 sem sintomas de TDAH.	Atividade física intensa por meio de uma corrida de revezamento.	Grupo controle sem atividade física intensa.	Melhoria na atenção, medida por meio de um jogo de computador, com registro do tempo de resposta para tarefas que requerem atenção.
Estudo de Hoza et al. (2015)	Crianças pequenas em risco de Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (risco de TDAH) e crianças com desenvolvimento típico (DT).	Exercício físico antes da escola.	Intervenção sedentária em sala de aula.	Avaliação dos sintomas de TDAH (desatenção, hiperatividade/impulsividade), comportamento de oposição, mau humor, comportamento em relação aos colegas e reputação com os colegas, conforme relatado pelos pais e professores.
Estudo de Chuang et al. (2015)	Crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), com idades entre 8 e 12 anos.	Exercício agudo, especificamente corrida em esteira.	Exibição de vídeos, utilizado como condição de controle.	Tempo de reação e preparação de resposta durante uma tarefa Go/No Go, medido através da amplitude de variação negativa contingente e análises de potencial relacionado a eventos.

**Tabela 3** Continua...

Artigo	Paciente/Problema (P)	Intervenção (I)	Comparação		Desfecho (O)
				(C)	
Estudo de Mitchell <i>et al.</i> (2016)	Alunos de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série, com idades entre 8 e 10 anos.	Atividade física, medida através de autorrelatos dos participantes.	Associação entre sintomas de Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) e vitimização física e relacional, 1 anos depois.	Associação entre sintomas de TDAH e vitimização física e relacional, com foco na atenuação dessas associações pela prática de atividade física.	
Estudo de Memarmoghaddam (2016)	Crianças do sexo masculino com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), com idades entre 7 e 11 anos.	Programa de exercícios selecionados, realizado pelo grupo experimental durante 24 sessões, 90 minutos por sessão.	Grupo controle sem intervenção de exercícios.	Houve diferenças significativas na inibição cognitiva e comportamental entre o grupo experimental (com exercício) e o grupo controle (sem exercício), indicando que a atividade física organizada teve impacto positivo na função executiva das crianças com TDAH.	
Estudo de Cheng <i>et al.</i> (2016)	Crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).	Exercício de tênis de mesa, realizado por um grupo de 16 crianças na primeira fase de 12 semanas (grupo I).	Grupo de 16 crianças que não recebeu a intervenção na primeira fase (grupo II).	Avaliação dos efeitos nas habilidades motoras, comportamentos sociais e funções executivas após as fases de intervenção e reversão.	
Estudo de Gawrilow <i>et al.</i> (2016)	Crianças, incluindo aquelas com sintomas de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).	Intervenção (I): Observação da associação entre atividade física e afeto no cotidiano de crianças com diversos graus de hiperatividade. Crianças com TDAH foram aleatoriamente designadas para atividade física ou uma tarefa sedentária antes de uma tarefa de controle executivo.	Avaliação do afeto em relação aos níveis de atividade física.  Comparação dos efeitos na melhora do funcionamento executivo entre o grupo de atividade física e o grupo de tarefa sedentária.	Avaliação do papel da atividade física na determinação do afeto e do funcionamento executivo em crianças com sintomas de TDAH.	
Estudo de Ludyga <i>et.al</i> (2017)	Crianças com TDAH e comparações saudáveis.	Exercício aeróbico (ciclismo moderadamente intenso).  Exercício coordenativo.	Condição de controle inativo.	Desempenho comportamental e alocação de recursos atencionais em uma tarefa de controle inibitório, medidos através da amplitude do P300 e do tempo de reação.	

**Tabela 3** Continua...

Artigo	Paciente/Problema (P)	Intervenção (I)	Comparação (C)	Desfecho (O)
Estudo de Huang et.al (2017)	Crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).	Grupo de exercício participou de um programa de hidroginástica durante 8 semanas.	Grupo controle não recebeu intervenção.	Padrão eletroencefalográfico (EEG) de repouso, especificamente proporções teta/alfa nos locais frontal e central do cérebro.
Estudo de Chou e Huang (2017)	Crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).	Grupo de exercício de ioga (duas vezes por semana, 40 minutos por sessão) durante oito semanas.	Grupo controle sem intervenção específica.	Desempenho na atenção sustentada e função de discriminação, medido pelo Teste de Persegução Visual e Teste de Determinação.
Estudo de Chien-Yu Pan, et.al (2017)	Crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).	Programa de Equitação Simulado de Desenvolvimento de 12 semanas combinado com treinamento físico.	Grupo de controle com TDAH que não recebeu a intervenção.  Grupo de crianças com desenvolvimento típico (DT) que não recebeu a intervenção.	Proficiência motora, aptidão cardiovascular e flexibilidade.
Estudo de Benzing (2018)	Crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).	Atividade física aguda de intensidade moderada a vigorosa, utilizando exergaming (jogos de exercício).	Condição controle sedentária (grupo que não participou da atividade física aguda).	Desempenho em múltiplos aspectos das funções executivas (inibição, comutação e memória de trabalho visual), medido por uma versão modificada do Flanker e do Color Span Backwards Task.
Estudo de Hattabi et.al. (2019)	Crianças tunisinas com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), com idades entre 9 e 12 anos.	Programa de natação recreativa	Grupo controle que não participou do programa de natação recreativa.	Avaliação das funções cognitivas por meio de tarefas neuropsicológicas, incluindo a Figura Complexa de Rey (ROCF), o Teste Stroop e o Teste de Hayling.

**Tabela 3** Continua...

Artigo	A Paciente/Problema (P)	Intervenção (I)	Comparação		Desfecho (O)
			(C)		
Estudo de Kadri <i>et.al.</i> (2019)	Adolescentes com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).	Intervenção de Taekwondo (TKD) com duração de um ano e meio.	Grupo controle que não participou da intervenção de Taekwondo.	Avaliação da função cognitiva por meio de testes Stroop e Ruff 2 e 7, abordando controle inibitório atencional, atenção visual sustentada e seletiva.	
Estudo de Chien-Lin Yu <i>et.al.</i> (2019)	Crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).	Competência motora (CM) medida pelo Movement ABC-2	Atividade física moderada a vigorosa (AFMV) avaliada por um acelerômetro <i>ActiGraph</i> .	Relação teta para beta (TBR) no eletroencefalograma (EEG) durante o estado de repouso.	
Estudo de Chien-Yu Pan <i>et.al.</i> (2019)	Crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).	Exercício de tênis de mesa de 12 semanas	Grupo de controle com TDAH (não recebeu a intervenção) e grupo de controle com desenvolvimento típico.	Habilidades motoras (avaliadas pelo Teste de Desenvolvimento Motor Grosso-2), funções executivas (avaliadas pelos testes Stroop e Wisconsin Card Sorting Test - WCST).	
Estudo de Munoz-Suazo <i>et.al.</i> (2019)	Pacientes em educação escolar (segundo ciclo infantil, primário e secundário) com estresse devido ao Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH).	Atividade física esportiva dirigida de 6 semanas, consistindo em 2 sessões de 1 hora por semana, realizando jogos aeróbicos com uma intensidade de aproximadamente 60-70% de VO2máx.	Grupo de controle que continuou as atividades escolares rotineiras	Avaliação da função cognitiva, medida pela Escala Magalhães de Atenção Visual (EMAV).	
Estudo Chien-Lin Yu <i>et.al.</i> (2020)	Crianças com Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH).	Exercício aeróbico agudo de intensidade moderada (MAE)	Não há um grupo de comparação especificado na descrição.	Efeitos do MAE no controle inibitório (medido por uma tarefa de Flanker modificada) e na variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em repouso	

**Tabela 3** Continua...

Artigo	A Paciente/Problema (P)	Intervenção (I)	Comparação (C)	Desfecho (O)
Estudo Martina Miklós <i>et al.</i> (2020)	Crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Três grupos específicos: crianças com desenvolvimento típico (sem diagnóstico ou tratamento), crianças com TDAH sem tratamento prévio e crianças medicadas para TDAH.	Atividade física moderada aguda de 20 minutos, mantendo uma frequência cardíaca entre 60-80% da máxima.	Sessão de controle: assistir a um vídeo de desenho animado por 20 minutos enquanto estão sentadas.	Desempenho em testes de funções executivas e atenção, medido por parâmetros específicos do Teste de Desempenho Atencional (K-TAP)
Estudo Clark <i>et al.</i> (2020)	Crianças de 8 a 12 anos com diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) conforme DSM-5.	Tratamento de movimento consciente, um programa de 8 semanas com 2 aulas por semana, cada aula com duração de 60 minutos.	Avaliação no pré e pós-tratamento.	Medidas de controle motor por meio do Exame Físico e Neurológico para Sinais Sutis (PANESS) e avaliação dos sintomas de TDAH, prejuízo associado, transtorno de oposição desafiador e disfunção executiva.
Estudo Betsy Hoza <i>et al.</i> (2020)	Oitenta e cinco pré-escolares (49,4% do sexo feminino; média de idade = 4, Desvio Padrão de idade = 0,64) selecionados de um estudo sobre os efeitos do programa Move PA na prontidão escolar.	Atividade Física Moderada a Vigorosa (AFMV) ao longo de um ano letivo.	Avaliação dos níveis iniciais de Processamento Cognitivo (Velocidade de Processamento - PS).	Mudanças nos níveis de Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH), desatenção (IA), hiperatividade/impulsividade (HI), comportamentos de oposição, mau humor e funcionamento dos pares.
Estudo de S. Jeyanthi <i>et al.</i> (2021)	Dez meninos de 8 a 12 anos de idade com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Dez meninos de 8 a 12 anos com desenvolvimento típico (DT).	Programa de exercícios escolares estruturados de seis semanas. Incluiu atividades aeróbicas, exercícios de resistência, habilidades motoras e treinamento de atenção.	Comparação das melhorias nos níveis de aptidão física, habilidades motoras e atenção entre as crianças com TDAH e as crianças com desenvolvimento típico após o programa de exercícios.	Melhorias na aptidão física, habilidades motoras e atenção após a 6ª semana do programa de exercícios escolares em crianças com TDAH em comparação com crianças com desenvolvimento típico.
Estudo de Yu Jung Tsai <i>et al.</i> (2021)	Vinte e cinco crianças com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH).	Exercício aeróbico agudo em três diferentes intensidades (baixa, moderada e vigorosa).	Comparação dos efeitos do exercício de intensidades diferentes no controle inibitório das crianças com TDAH.	Medidas do desempenho no controle inibitório por meio de uma tarefa de flanqueamento. Coleta simultânea de dados de eletroencefalografia (EEG) para avaliar as mudanças na atividade cerebral.

**Tabela 3** Conclusão

Artigo (P)	Paciente/Problema	Intervenção (I)	Comparação (C)	Desfecho (O)
Estudo de Vahid Nejati e Zahra Derakhshan (2021)	Trinta crianças com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH).	Grupo 1: Atividade física com demanda cognitiva usando o programa EXCIR (Exercício para Melhoria e Reabilitação Cognitiva).  Grupo 2: Atividade física sem demanda cognitiva, utilizando corrida como exercício aeróbico.	Comparação dos efeitos da atividade física com e sem demanda cognitiva nas funções executivas e nos sintomas comportamentais em crianças com TDAH.	Avaliação das funções executivas e dos sintomas de TDAH em três sessões: avaliações iniciais, pós-intervenção e de acompanhamento. Uso de testes como 1-back, Wisconsin Card Sorting e testes Go/No-Go, além de escalas de classificação de professores e pais de Conner.
Estudo de Jiang <i>et al.</i> (2022)	Dezessete crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).	Treinamento aeróbico de pular corda com duração de 8 semanas.	Avaliação da função executiva e ressonância magnética funcional antes e depois do treinamento.	Utilização de índices de homogeneidade regional e centralidade de grau na análise de ressonância magnética funcional.  Avaliação da função executiva por meio da tarefa de flanqueamento. Comparação do tempo de resposta da função executiva antes e após o treinamento.
Estudo de Ludgya and Ishihara (2022)	Crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), com idade entre 9 e 11 anos.	Avaliação de índice de massa corporal (IMC) e atividade física	Comparação entre crianças com TDAH e pares neurotípicos.	Controle de interferência, avaliado por meio de uma tarefa de Flanker. Avaliação da estrutura cerebral por meio de imagens de ressonância magnética ponderadas em T1 e T2.
Estudo de Liang <i>et al.</i> (2023)	Crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).	Atividade Física Moderada a Vigorosa (AFMV).	Não especificado no contexto da análise.	Resiliência.  Mal-estar psicológico, incluindo depressão e estresse. Efeito mediador da resiliência na relação entre AFMV e mal-estar psicológico. Papel moderador da idade na relação direta e indireta entre AFMV e mal-estar psicológico.
Estudo de Anzeneder <i>et al.</i> (2023)	Crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).	Exercícios físicos desafiadores (exergames).	Durações variadas de exercícios físicos (condições de 15, 30, 45 e 60 minutos)	Velocidade de processamento de informações.  Desempenho em controle executivo, alerta e orientação.

**Tabela 4.** Síntese dos resultados incluídos na revisão. (Continua)

AUTORES	IDADE	TEMPO DE INTERVENÇÃO	RESULTADO/CONCLUSÃO
<b>Estudo de Pontifex et al.</b> (2013)	8-10 ANOS	20 minutos	Uma única sessão de exercício resultou em melhorias na precisão de resposta, processamento relacionado a estímulos e melhorias seletivas nos processos regulatórios em crianças com TDAH e saudáveis. Além disso, houve melhor desempenho em leitura e aritmética. Conclui que o exercício moderadamente intenso pode ter implicações positivas na função neurocognitiva e no controle inibitório em crianças com TDAH.
<b>Estudo de Smith et al.</b> (2013)	6 a 12 ANOS	26 minutos/ dia por 8 semanas	A atividade física diária resultou em mudanças significativas ou marginalmente significativas em medidas cognitivas, motoras, sociais e comportamentais. A inibição da resposta mostrou efeitos mais consistentes. Maioria dos participantes apresentou melhoria global, segundo avaliações pós-programa de pais, professores e funcionários.
<b>Estudo de Silva et al.</b> (2015)	Média 10 anos	5 minutos/dia	Exercícios intensos melhoram a atenção em crianças com TDAH, resultando em desempenho escolar aprimorado.
<b>Estudo de Hoza et al.</b> (2015)	6 A 7 ANOS	31 minutos por dia, durante 12 semanas.	Atividade física antes da escola reduziu desatenção e problemas de humor no contexto doméstico, sugerindo uma alternativa para gerenciar sintomas de TDAH.
<b>Estudo de Chuang et al.</b> (2015)	8 a 12 anos	Intervenção de 30 minutos de corrida em esteira	Exercício agudo melhorou a preparação da resposta em crianças com TDAH.
<b>Estudo de Mitchell et al.</b> (2016)	1 <sup>a</sup> à 4 <sup>a</sup> série (média de 8,43 anos)	30 minutos/aula por 18 meses	Atividade física moderada/alta fora da escola reduziu vitimização física em crianças com sintomas de TDAH.
<b>Estudo de Memarmoghaddam</b> (2016)	7-11 ANOS	24 sessões de 90 minutos.	Atividade física organizada melhora a função executiva em crianças com TDAH
<b>Estudo de Cheng et al.</b> (2016)	12 anos	12 semanas de intervenção com tênis de mesa.	Intervenção esportiva melhora funções executivas, habilidades motoras e comportamento social em crianças com TDAH.
<b>Estudo de Gawrilow et al.</b> (2016)	Média 12 anos	5 minutos de atividade vigorosa	Atividade física melhora afeto e função executiva
<b>Estudo de Ludyga et.al</b> (2017)	7-12 anos	20 minutos de exercício de ciclismo	Ambos os tipos de exercícios (aeróbio e coordenativo) tiveram um impacto positivo no controle inibitório e alocação de recursos atencionais em crianças com TDAH. O exercício aeróbico mostrou-se mais eficaz do que o coordenativo.
<b>Estudo de Huang et.al</b> (2017)	9-12 anos	8 semanas	O exercício aeróbico teve um impacto positivo nas funções cognitivas das crianças com TDAH, evidenciado por mudanças nos padrões EEG em repouso.
<b>Estudo de Chou e Huang</b> (2017)	Idade média de 10,50 anos.	8 semanas/ 40 min	Exercícios de ioga mostraram melhorias significativas na atenção sustentada e função de discriminação em crianças com TDAH.
<b>Estudo de Chien-Yu Pan, et.al</b> (2017)	Média 10 anos	12 semanas	A combinação de equitação simulada e treinamento físico teve um impacto positivo na proficiência motora e aptidão física das crianças com TDAH.
<b>Estudo de Benzing</b> (2018)	8-12 ANOS	15 minutos	Exergaming agudo teve um impacto positivo em aspectos específicos das funções executivas.
<b>Estudo de Huang et.al.</b> (2018)	12 ANOS	30 minutos	O exercício agudo normalizou os padrões EEG em repouso, indicando potencial para regular os níveis de excitação em crianças com TDAH.
<b>Estudo de Hattabi et.al.</b> (2019)	Escolares de 9 a 12 anos.	90 minutos	Melhorias significativas na precisão da memória, atenção seletiva e processo de inibição no grupo experimental em comparação com o grupo controle. Redução geral no tempo de execução das tarefas, com menos erros.

**Tabela 4** Conclusão.

AUTORES	TEMPO DE INTERVENÇÃO	RESULTADO/CONCLUSÃO
DADE		
<b>Estudo de Chien-Lin Yu et.al. (2019)</b>	7 dias -12 anos	Associação entre competência motora, atividade física e atividade cortical. Melhoria na relação entre atividade física e atividade cortical em crianças com alta competência motora.
<b>Estudo de Chien-Yu Pan et.al. (2019)</b>	12 semanas 12 anos	Melhorias clinicamente relevantes em habilidades motoras e funções executivas após o programa de exercícios de tênis de mesa.
<b>Estudo de Munoz-Suazo et.al. (2019)</b>	-12 anos 6 semanas	Melhora significativa na qualidade da atenção em crianças com TDAH que participaram do programa de atividade física.
<b>Estudo Chien-Lin Yu et al. (2020)</b>	-12 anos 60 minutos	O exercício aeróbico de intensidade moderada resultou em aumento da precisão nas respostas a tarefas, eficácia na detecção de conflitos e não influenciou a variabilidade da frequência cardíaca.
<b>Estudo Martina Miklós et al. (2020)</b>	a 12 anos 20 min	Atividade física melhorou o desempenho atencional e funções executivas em crianças com TDAH, especialmente nas não medicadas.
<b>Estudo Clark et al. (2020)</b>	a 12 anos 8 semanas	Redução significativa nos sintomas de TDAH e melhoria nas medidas de controle motor, sugerindo eficácia do tratamento de movimento consciente.
<b>Estudo Betsy Hoza et al. (2020)</b>	a 10 anos 12 meses	Atividade física pré-escolar associada a uma maior mudança adaptativa em sintomas de TDAH, especialmente para crianças com velocidade de processamento mais baixa.
<b>Estudo de S. Jeyanthi et al. (2021)</b>	6 semanas -12 anos	Melhorias significativas na aptidão física, habilidades motoras e atenção em crianças com TDAH após o programa de exercícios, destacando a aceitabilidade e agradabilidade do programa.
<b>Estudo de Yu Jung Tsai et al. (2021)</b>	-12 anos 20 a 30 minutos	Exercícios de intensidade baixa e moderada foram mais eficazes no controle inibitório em comparação com exercícios de intensidade vigorosa.
<b>Estudo de Vahid Nejati e Zahra Derakhshan (2021)</b>	30 minutos/dia 2 anos	Atividade física com demanda cognitiva teve impacto melhor e mais prolongado nas funções executivas e sintomas de TDAH.
<b>Estudo de Jiang et al. (2022)</b>	8 semanas 2 anos	Exercício aeróbico melhorou a função executiva, indicada por mudanças na atividade cerebral e desempenho em tarefas cognitivas.
<b>Estudo de Ludyga and Ishihara (2022)</b>	a 11 anos 10-30 minutos	A manutenção de um índice de massa corporal mais baixo contribui para o controle da interferência pela tendência à normalização das alterações regionais na relação substância cinzenta-branca. Estar em conformidade com a atividade física também promete maior controle de interferências, mas a estrutura cerebral não parece estar subjacente a esta associação.
<b>Estudo de Liang et al. (2023)</b>	a 12 anos 7 dias	Atividade física moderada a vigorosa positivamente associada à resiliência e negativamente associada à depressão e estresse; resiliência atua como mediador na relação entre atividade física e depressão.
<b>Estudo de Anzeneder et al. (2023)</b>	1,5 anos 15 minutos/ dia	Uma sessão de exercício físico de 15 minutos teve efeitos positivos na velocidade de processamento de informações, sendo mais pronunciada em crianças mais ativas.

Fonte: elaborado pela autora.

**Tabela 5.** Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos

Autor/ano de publicação	Critério de eleição	Alocação Aleatória	Alocação Oculta	Semelhante na linha de base	Sujeito cego	Terapeuta Cego	Avaliador Cego	Acompanhamento Adequado	Análise de intenção de tratar	Comparação entre grupos	Medidas de Pontos/Estimativa pontuais e variabilidade	Pontuação total	Qualidade geral do estudo
Pontifex <i>et al.</i> (2013)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Smith <i>et al.</i> (2013)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	5/10	Aceitável
Silva <i>et al.</i> (2015)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Hoza <i>et al.</i> (2015)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Chuang <i>et al.</i> (2015)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Mitchell <i>et al.</i> (2016)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Memarmoghaddam. (2016)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NAO	NAO	SIM	4/10	Aceitável
Cheng <i>et al.</i> (2016)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NAO	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Gawrilow <i>et al.</i> (2016)	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NAO	SIM	SIM	3/10	Baixa qualidade
Ludyga <i>et al.</i> (2017)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Huang <i>et al.</i> (2017)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Chou e Huang (2017)	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Chien-Yu Pan, <i>et al.</i> (2017)	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Benzing (2018)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Hattabi <i>et al.</i> (2019)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	5/10	Aceitável
Kadri <i>et al.</i> (2019)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NAO	SIM	5/10	Aceitável
Chien-Lin Yu <i>et al.</i> (2019)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade

Autor/ano de publicação	Critério de eleição	Alocação Aleatória	Alocação Oculta	Semelhante na linha de base	Sujeito cego	Terapeuta Cego	Avaliador Cego	Acompanhamento Adequado	Análise de intenção de tratar	Comparação entre grupos	Medidas de Pontos/Estimativa pontuais e variabilidade	Pontuação total	Qualidade geral do estudo
Chien-Yu Pan <i>et.al.</i> (2019)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	nao	SIM	SIM	5/10	Aceitável
Munoz-Suazo <i>et.al.</i> (2019)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Chien-Lin Yu <i>et al.</i> (2020)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Martina Miklós <i>et.al.</i> (2020)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Clark <i>et al.</i> (2020)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	5/10	Aceitável
Betsy Hoza <i>et.al.</i> (2020)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
S. Jeyanthi <i>et.al.</i> (2021)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Yu Jung Tsai <i>et.al.</i> (2021)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Vahid Nejati e Zahra Derakhshan (2021)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Jiang <i>et al.</i> (2022)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	5/10	aceitável
Ludyga and Ishihara (2022)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade
Liang <i>et al.</i> (2023)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NAO	SIM	SIM	5/10	aceitável
Anzeneder <i>et al.</i> (2023)	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	6/10	Boa qualidade

\*As pontuações na escala variam de 0 a 10, categorizada como alta ( $\geq 6$ ), adequada (4-5) e baixa qualidade ( $\leq 3$ ). Fonte: elaborada pelo autor.

## V. DISCUSSÃO

As pesquisas referentes à prática de exercícios físicos em indivíduos diagnosticados com TDAH revelaram benefícios significativos para o manejo eficaz desse transtorno. A prática regular de exercícios físicos não apenas se integra positivamente ao curso do tratamento psicoterápico de abordagem cognitivo-comportamental, mas também desempenha um papel crucial no tratamento psicofarmacológico, contribuindo para a minimização e controle dos sintomas psicológicos característicos do TDAH (Bustamante, 2019). É importante destacar que o exercício pode influenciar diversos mecanismos neurocognitivos que são impactados pelo próprio transtorno. Estudos científicos evidenciam que a incorporação regular de exercícios físicos na rotina pode trazer benefícios notáveis para indivíduos com TDAH, resultando em melhorias globais nos sintomas do transtorno. Além disso, o ambiente escolar emerge como um espaço propício para a implementação de estratégias de intervenção física, as quais têm potencial para influenciar positivamente o TDAH (Effgem ,2017). Portanto, a prática sistemática de exercícios se configura como uma ferramenta valiosa e complementar no tratamento do TDAH, promovendo não apenas a saúde física, mas também contribuindo para o bem-estar psicológico e o controle eficaz dos sintomas associados ao transtorno. (Paiano, 2019)

A relação entre o exercício e o TDAH tem sido extensivamente explorada por vários pesquisadores, cujos estudos oferecem insights complementares sobre o papel do exercício na melhoria dos sintomas e do funcionamento neurocognitivo em indivíduos com TDAH. Um dos estudos fundamentais nesse contexto é o trabalho de Wigal *et al.* (2013), os autores destacaram as alterações periféricas resultantes da prática de atividade física como potenciais biomarcadores do transtorno. Essa abordagem fornece uma base sólida para a compreensão das implicações clínicas do treinamento físico como uma intervenção não farmacológica para o TDAH. Reforçado por Pontifex *et al.* (2013) a discussão e aprofundada, conduzindo um estudo específico sobre os efeitos de uma única sessão de exercício aeróbico em crianças pré-adolescentes com TDAH. Seus resultados indicaram melhorias significativas na

precisão de resposta, processamento relacionado ao estímulo e desempenho acadêmico após uma breve sessão de exercício.

Complementando essa perspectiva, o estudo de Smith *et al.* (2013) concentrou-se em avaliar o potencial da atividade física como parte do tratamento dos sintomas de TDAH em crianças pequenas. Ao envolver crianças do ensino fundamental em um programa de exercícios de intensidade moderada a vigorosa, os autores observaram melhorias significativas em várias medidas de funcionamento cognitivo, motor, social e comportamental. Destaca-se a consistência dos efeitos na inibição da resposta, um aspecto crucial do TDAH.

Ao considerar em conjunto esses estudos, emerge uma narrativa coesa que sustenta a importância do exercício como uma ferramenta terapêutica. A revisão abrangente de Wigal *et al.* (2013) estabelece a conexão entre atividade física e alterações periféricas no TDAH, enquanto os estudos específicos de Pontifex *et al.* (2013) e Smith *et al.* (2013) aprofundam nossa compreensão sobre os benefícios imediatos e a eficácia a longo prazo do exercício na melhoria dos sintomas e do funcionamento neurocognitivo em crianças com TDAH.

Halperin *et al.* (2014) apresentaram evidências convincentes dos efeitos positivos do exercício no desenvolvimento cerebral e no funcionamento neurocomportamental em áreas afetadas em crianças com TDAH. Seu estudo destaca não apenas os benefícios imediatos, mas também aponta para a importância de um programa de exercícios físicos estruturados como uma intervenção eficaz para crianças com TDAH. A revisão conduzida por Kamp *et al.* (2014) amplia ainda mais a perspectiva, resumindo uma variedade de estudos de pesquisa que examinam diferentes tipos de exercícios no TDAH infantil. Os resultados sugerem consistentemente que o exercício tem efeitos benéficos na melhoria dos sintomas de TDAH, abrangendo desde o comportamento social até parâmetros neuropsicológicos. Já o autor Golubovic (2014) acrescenta à discussão ao focar na avaliação dos efeitos da atividade física em crianças com TDAH. Seu estudo, utilizando a Escala de Avaliação de Conners e testes motores, destaca melhorias significativas em diversas áreas, como melhoria geral do corpo, força do tronco e agilidade, especificamente em crianças hiperativas.

Em conjunto, esses estudos convergem para fortalecer a argumentação em favor do papel fundamental da atividade física no tratamento do TDAH. Halperin *et al.*

(2014) estabelece os fundamentos, enquanto Kamp *et al.* (2014) amplia as perspectivas, e Golubovic *et al.* (2014) especifica os efeitos em uma população específica. Essa triangulação de evidências oferece um suporte robusto à consideração do exercício físico como uma intervenção crucial e complementar no manejo do TDAH em crianças.

Ao integrar esses estudos, percebemos uma convergência de resultados que reforçam a eficácia do exercício físico no contexto do TDAH. A pesquisa de Cerrillo-Urbina *et al.* (2015) fornece uma visão abrangente dos benefícios gerais do exercício, enquanto o estudo de Memarmoghaddam *et al.* (2016) adiciona uma perspectiva específica sobre a função executiva. Em conjunto, esses trabalhos fornecem uma base sólida para a consideração do exercício físico como uma intervenção fundamental no tratamento do TDAH, com destaque para a diversidade de modalidades de exercício e a importância da organização estruturada dessas atividades para obter resultados positivos.

Os estudos revisados destacam que o exercício físico agudo oferece benefícios significativos para crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Grassmann *et al.* (2017) indicaram que uma única sessão de 30 minutos melhora as funções executivas, enquanto Benzing (2018) destaca os benefícios do exergaming específico. Huang *et al.* (2018) revelam que o exercício agudo normaliza padrões eletroencefalográficos. Suárez-Manzano *et al.* (2018) mostram que a prática regular de atividade física impacta positivamente a atenção, inibição e comportamento. Ludyga *et al.* (2017) enfatizam a eficácia do exercício aeróbico na melhoria do controle inibitório. Em conjunto, esses estudos indicam que o exercício físico agudo, integrado de maneira regular, oferece uma intervenção promissora para aprimorar aspectos cognitivos e comportamentais em crianças com TDAH.

O estudo liderado por Lívia Welsch *et al.* (2021) destaca que a atividade física tem efeitos benéficos nas funções executivas em crianças com TDAH, com a demanda cognitiva da atividade influenciando os resultados. Vahid Nejati e Zahra Derakhshan (2021) compararam a atividade física com e sem demanda cognitiva, concluindo que a combinação de exercícios físicos com desafios cognitivos pode ser mais eficaz na melhoria das funções executivas e no manejo dos sintomas de TDAH em crianças.

O estudo de Aranas K e Leighton JP (2022) explora as associações entre diferentes dimensões da atividade física e os sintomas relacionados ao TDAH, sugerindo que algumas dimensões específicas da atividade física podem impactar significativamente nos sintomas. O estudo conduzido por Kaihua Jiang *et.al.* (2022) utiliza ressonância magnética funcional para mostrar que o exercício aeróbico melhora a função executiva em crianças com TDAH, associado a mudanças na atividade cerebral em áreas como o giro frontal médio e o córtex cingulado posterior.

Por outro lado, o estudo de Sebastião Ludyga e Toru Ishihara (2022) enfatiza a importância de abordar o peso corporal e promover a atividade física para melhorar o controle de ansiedade e hiperatividade em crianças com TDAH. Adicionalmente, Marwa M Hassan *et al.* (2022) apontam que intervenções educativas em nutrição e exercício físico podem ser eficazes, sugerindo uma abordagem complementar no manejo do TDAH em pré-escolares. A pesquisa de Sol Wenxin, Mingxuan Yu e Xiao Jing Zhou (2022) destaca a eficácia do exercício físico na melhoria da atenção, função executiva e habilidades motoras. O trabalho de Anzeneder S *et al.* (2023) explora a relação dose-resposta entre a duração do exercício físico cognitivamente desafiador e a cognição de crianças, identificando benefícios específicos após 15 minutos de exercício. A revisão sistemática de Gonzalez NA *et al.* (2023) destaca o potencial de terapias não médicas no tratamento do TDAH, ressaltando seus impactos positivos em vários sintomas. Em conjunto, esses estudos reforçam a necessidade de abordagens personalizadas, considerando diferentes modalidades de intervenção, duração e características individuais para otimizar o tratamento e manejo do TDAH em crianças.

## VI. CONCLUSÃO

A relação entre o exercício físico e o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) em crianças tem sido objeto de crescente interesse e pesquisa ao longo dos últimos dez anos. Esta revisão sistemática buscou analisar e sintetizar as descobertas mais recentes nesse campo, oferecendo uma visão abrangente sobre o efeito do exercício físico nas crianças com TDAH.

Os resultados desta revisão indicam consistentemente que a prática regular de atividade física está associada a benefícios significativos para crianças com TDAH. Em termos de atenção, observa-se uma melhora geral nas habilidades de concentração e foco, que são áreas particularmente desafiadoras para crianças com esse transtorno. Além disso, a prática regular de exercícios demonstrou ter impactos positivos na redução dos sintomas de hiperatividade, impulsividade e comportamentos disruptivos, elementos essenciais na gestão do TDAH.

Os mecanismos pelos quais o exercício exerce esses efeitos benéficos são multifacetados. Em primeiro lugar, ele aumenta a liberação de neurotransmissores como a dopamina e a noradrenalina, que desempenham papéis fundamentais na regulação do humor, atenção e impulsividade. Além disso, o exercício contribui para a melhoria da estrutura e função cerebral, promovendo o desenvolvimento de áreas associadas ao controle cognitivo.

É importante destacar que a natureza e intensidade do exercício físico podem influenciar seus efeitos sobre o TDAH. Atividades aeróbicas, como corrida e natação, têm sido particularmente eficazes, mostrando resultados promissores em diversas pesquisas. No entanto, a inclusão de exercícios recreativos e lúdicos também desempenha um papel crucial, tornando o exercício mais atraente e sustentável para as crianças.

Apesar das evidências positivas, é fundamental reconhecer a necessidade de mais pesquisas para aprofundar nossa compreensão dos mecanismos exatos subjacentes a esses benefícios e identificar as abordagens mais eficazes em termos de tipo, frequência e duração do exercício. Além disso, a integração de programas de exercício físico com outras modalidades de tratamento para o TDAH, como a terapia comportamental e farmacológica, merece atenção adicional.

O presente estudo, após a meta-análise conduzida, afirma que o exercício físico se mostra uma ferramenta valiosa no tratamento do transtorno de déficit de atenção e hiperatividade em indivíduos. No entanto, a diversidade observada nos dados em análise dificulta uma determinação conclusiva. Consequentemente, é aconselhável que os próximos esforços de pesquisa mantenham um nível mais alto de precisão metodológica, particularmente em estudos envolvendo seres humanos, para garantir uma regulação mais meticulosa das variáveis e dos níveis de intervenção. No campo da educação física, recomenda-se elaborar uma avaliação do padrão motor para avaliar indivíduos com TDAH. Os exercícios físicos sugeridos devem variar de intensidade moderada a vigorosa, oferecendo aos jovens uma ampla gama de desafios motores. Essa abordagem permitirá que eles gastem energia e melhorem suas habilidades motoras de forma consistente, realizando tarefas que são projetadas para produzir resultados favoráveis durante todo o ano acadêmico.

Em última análise, os resultados desta revisão sugerem que o exercício físico emerge como uma intervenção promissora e acessível para melhorar a qualidade de vida das crianças com TDAH. Incluir atividades físicas na rotina diária dessas crianças pode não apenas proporcionar benefícios cognitivos e comportamentais imediatos, mas também estabelecer hábitos saudáveis que perduram ao longo da vida. No entanto, é crucial que pais, educadores e profissionais de saúde abordem essa abordagem de maneira individualizada, levando em consideração as necessidades específicas de cada criança com TDAH.

## VII. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. ACSM. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 11<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023.
2. ALDRIGHI, J. D.; WALL, M. L.; SOUZA, S. R. R. K.; CANCELA, F. Z. V. As experiências das mulheres na gestação em idade materna avançada: revisão integrativa. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 50, n. 3, p. 512-521, 2016. DOI: 10.1590/S0080-623420160000400019.
3. AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing, 2013.
4. ANZENEDER, S. et al. Dose-response relation between the duration of a cognitively challenging bout of physical exercise and children's cognition. *Scand J Med Sci Sports*, v. 33, n. 8, p. 1439-1451, ago. 2023. DOI: 10.1111/sms.14370. PMID: 37088931.
5. ARANAS, K. e LEIGHTON, J. P. Dimensions of physical activity as related to child attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms and impairment. *Clin Child Psychol Psychiatry*, v. 27, n. 4, p. 953-966, out. 2022. DOI: 10.1177/13591045211058338. PMID: 34875896; PMCID: PMC9574890.
6. ARAÚJO, Carlos Eduardo. Atividade física e exercício físico na promoção da saúde. 2017. 232f. Dissertação (Mestrado em exercício físico na promoção da saúde) – Faculdade de Educação Física, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Londrina, Paraná, 2017.
7. ARAÚJO, J. L. de. Fenomenologia do Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) em Adolescentes. Projeto de Dissertação de Mestrado. Universidade de Fortaleza – UNIFOR. Fortaleza, 2015.
8. ARNSTEN, A. F. T. Toward a new understanding of attention-deficit hyperactivity disorder pathophysiology: an important role for prefrontal cortex dysfunction. *CNS drugs*, v. 23, n. 1, p. 33-41, 2009.
9. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE MENTAL (ABRASME). Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e a iniciativa exemplar da SMS de São Paulo. 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3zGx9qt>. Acesso em: 27 jan. 2024.
10. AZEVEDO, Miqueias Cristóvão et al. Tratamento farmacológico em pacientes com TDAH com ênfase no uso do metilfenidato. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 11, p. 107876-107900, 2021

11. BANASCHEWSKI, T. et al. Health-related quality of life and functional outcomes from a randomized, controlled study of lisdexamfetamine dimesylate in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder. *CNS Drugs*, v. 27, n. 10, p. 829-840, 2013.
12. BARBANTI, V. O que é Educação Física. Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto - USP, 2006.
13. BARKLEY, R. A.; MURPHY, K. R.; FISCHER, M. ADHD in adults: What the science says. Guilford Press, 2006.
14. BARKLEY, R. A. Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment (4th ed.). 2015.
15. BECK, J. S. Terapia Cognitiva-Comportamental: teoria e prática. 2<sup>a</sup> Ed. Porto Alegre. Artmed, 2013.
16. BENZING, V. et al. Acute Physical Activity Enhances Executive Functions in Children with ADHD. *Sci Rep*, v. 8, n. 1, p. 12382, 2018. BIEDERMAN, J., & Faraone, S. V. (2005). Attention-deficit hyperactivity disorder. *The Lancet*, 366(9481), 237-248.
17. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Portaria N° 344, de 12 de maio de 1998.
18. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Conjunta n. 14, de 29 de julho de 2022. Aprova o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas do Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2022.
19. BROMBERG, M. C. Aspectos relevantes do transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. *J. Paran. Pediatr.*, 3(1), 12-15, 2002.
20. BOLEA-ALAMAÑAC B, Nutt DJ, Adamou M, et al. Evidence-based guidelines for the pharmacological management of attention deficit hyperactivity disorder: update on recommendations from the British Association for Psychopharmacology. *J Psychopharmacol*. 2014;28(3):179-203. doi:10.1177/0269881113519509
21. BURKART, S. et al. Behavioral Effects of a Locomotor-Based Physical Activity Intervention in Preschoolers. *J Phys Act Health*, 15(1), 46-52, 2018.
22. BUSTAMANTE, E. E. et al. Atividade física e TDAH: evidências sobre o desenvolvimento, efeitos neurocognitivos de curto e longo prazo e suas aplicações. *Pensar en Movimiento*, 17(1), 4-29, 2019.
23. CAMINHA, M. G.; FONTENELLE, I. D. S. SOARES, T. O modelo cognitivo aplicado à infância. In: Range B. Terapia Cognitivo-comportamental: um diálogo com a psiquiatria. Porto Alegre, RS: Artmed, 2011.
24. CARDOSO, C. A.; SOUZA, N. B. O uso irracional da Ritalina. *Rev. Científica de Medicina da Faculdade Atenas*, 5(1), 2017.

25. CARDOSO, C. B. Intervenções em Terapia Cognitivo-Comportamental no tratamento do TDAH em adultos. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro de Estudos em Terapia Cognitivo-Comportamental (CETCC). São Paulo, SP, 2017.
26. CARNEIRO, N. B. R.; GOMES, D. A. DOS S.; BORGES, L. L. Perfil de uso de metilfenidato e correlatos entre estudantes de medicina. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(2), e5419, 2 fev. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e5419.2021>. Acesso em: 27 jan. 2024.
27. CARVALHO, C. L. Decreto 7.247 - Reforma do Ensino Primário e Secundário do Município da Corte e o Superior em todo o Império. In: BARBOSA, R. Reforma do Ensino Secundário e Superior. Obras Completas. v. IX, tomo I, Rio de Janeiro, Ministério da Educação e Saúde, 1942. p. 273-303.
28. CASTELLANOS, F. X. et al. Developmental trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Jama*, v. 288, n. 14, p. 1740-1748, 2002.
29. CATALÁ-LOPES et al. The pharmacological and non-pharmacological treatment of attention deficit hyperactivity disorder in children and adolescents: A systematic review with network meta-analyses of randomised trials. *PLoS One*, v. 12, n. 7, 2017.
30. CERQUEIRA, N. S. V. B. et al. Uso indiscriminado de Metilfenidato e Lisdexanfetamina por estudantes universitários para aperfeiçoamento cognitivo. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 7, n. 10, p. 3085–3095, 23 nov. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v7i10.3014>. Acesso em: 27 jan. 2024.
31. CHAN YS, Jang JT, Ho CS. Effects of physical exercise on children with attention deficit hyperactivity disorder. *Biomed J*. 2022 Apr;45(2):265-270. doi: 10.1016/j.bj.2021.11.011. Epub 2021 Nov 29. PMID: 34856393; PMCID: PMC9250090.
32. CHIEN-LIN YU, T. et al. Motor competence moderates relationship between moderate to vigorous physical activity and resting EEG in children with ADHD. *Mental Health and Physical Activity*, v. 17, 2019, 100302. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2019.100302>.
33. CHOU CC, Huang CJ. Effects of an 8-week yoga program on sustained attention and discrimination function in children with attention deficit hyperactivity disorder. *PeerJ*. 2017 Jan 12;5:e2883. doi: 10.7717/peerj.2883. PMID: 28097075; PMCID: PMC5237364.
34. CLARK, D. et al. Subtle Motor Signs as a Biomarker for Mindful Movement Intervention in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *J Dev Behav Pediatr*. 2020 Jun/Jul;41(5):349-358. doi: 10.1097/DBP.0000000000000795. PMID: 32555070; PMCID: PMC7554196.

35. COGHILL, D. R. et al. Uma revisão sistemática da segurança do dimesilato de lisdexamfetamina. *PubMed*, v. 28, n. 6, p. 497-511, jun./2014.
36. COMISSÃO EUROPEIA/EACEA/Eurydic. *A Educação Física e o Desporto nas Escolas na Europa*. Luxemburgo: Serviço de Publicações da União Europeia, 2013.
37. CONDEMARÍN, M.; GOROSTEGUI, E. G.; MILICIC, N. *Déficit atencional: estrategias para el diagnóstico y la intervención psicoeducativa*. 5 ed. Buenos Aires: Ariel, 2014.
38. CORTESE, S.; CASTELLANOS, F. X. TDAH e Neurociência. Em: Tremblay RE, Boivin M, Peters RDeV, eds. Schachar R, ed. tema. *Enciclopédia sobre o Desenvolvimento na Primeira Infância [on-line]*. Publicado: dezembro 2010 (Inglês). Consultado em 6 de janeiro de 2024.
39. COUTO, T. de S.; DE MELO-JUNIOR, M. R.; DE ARAUJO GOMES, C. R. Aspectos neurobiológicos do transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH): uma revisão. *Ciênc. cogn.*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 241-251, abr. 2010.
40. CRICHTON, A. An Inquiry Into the Nature and Origin of Mental Derangement: On Attention and Its Diseases. *Journal of Attention Disorders*, 12(3), 200-204, 2008. <https://doi.org/10.1177/1087054708315137>.
41. DARIDO, S. C. *Educação Física na escola: questões e reflexões*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
42. DEL-PONTE, B. et al. Sugar consumption and attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A birth cohort study. *J Affect Disord*. 2018;243:290-296.
43. DEN HEIJER, A. E. et al. Sweat it out? The effects of physical exercise on cognition and behavior in children and adults with ADHD: a systematic literature review. *J Neural Transm (Vienna)*. 2017 Feb;124(Suppl 1):3-26. doi: 10.1007/s00702-016-1593-7. Epub 2016 Jul 11. PMID: 27400928; PMCID: PMC5281644.
44. DI LIEGRO, C. M. et al. Physical activity and brain health. *Genes*, 2019; 10(9): 720.
45. EFFGEM, V. et al. A visão de profissionais de saúde acerca do TDAH - processo diagnóstico e práticas de tratamento. *Constr. psicopedag.* [online]. 2017, vol.25, n.26, pp. 34-45. ISSN 1415-6954.
46. ELIAS, M. A. *Trabalhando o Transtorno Do Déficit de Atenção e Hiperatividade na Educação Física*. Programa de Desenvolvimento Educacional PDE, Curitiba, 2008.
47. ELISE SIBBICK, R. et al. Physical Activity Improves Mental Health in Children and Adolescents Irrespective of the Diagnosis of Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)-A Multi-Wave Analysis Using Data from the KiGGS Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Feb 24;18(5):2207. doi: 10.3390/ijerph18052207.

PMID: 33668090; PMCID: PMC7967688. ESHER, A.; COUTINHO, T. Uso racional de medicamentos, farmaceuticalização e usos do metilfenidato. Ciência & Saúde Coletiva, v. 22, n. 8, p. 2571–2580, ago. 2017. <https://doi.org/10.1590/1413-81232017228.08622017>.

48. FARAONE, S. V. et al. Attention-deficit/hyperactivity disorder. *Nature Reviews Disease Primers*, 1(1), 1-23, 2015.
49. FAYYAD, J. et al. The descriptive epidemiology of DSM-IV adult ADHD in the World Health Organization World Mental Health Surveys. *Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 9(1), 47-65, 2017.
50. FERNANDES, L. A. et al. Análise do exercício físico em crianças com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH): uma revisão integrativa. *Revista da Sobama*, Marília, v. 19, n. 1, p.17-26, Jan/Jun 2018.
51. FERNANDES, N. M. C. Desempenho motor de alunos com e sem diagnóstico de Transtorno de Défice de Atenção e Hiperatividade no 1o CEB. 2018. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Física, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo, 2018.
52. FERNÁNDEZ, G. V. F. Prehistoria del TDAH: aditivos para un diagnóstico insostenible. *Papeles del psicólogos*, v. 38, n. 2, p. 107-115, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2TSvGNz>.
53. GALATTI, L. R. ; REVERDITO, R. S. ; SCAGLIA, Alcides José ; PAES, R. R. ; SEOANE, A. M. . Pedagogia do Esporte: tensão na ciência e o ensino dos Jogos Esportivos Coletivos. *Revista da Educação física (UEM. Online)*, v. 25, p. 153, 2014.
54. GAWRILOW, C. et al. Physical Activity, Affect, and Cognition in Children With Symptoms of ADHD. *J Atten Disord*. 2016 Feb;20(2):151-62. doi: 10.1177/1087054713493318. Epub 2013 Jul 26. PMID: 23893534.
55. GHIRALDELLI JÚNIOR, P. *Educação Física Progressista*. São Paulo: Edições Loyola, 1991.
56. GOLUBOVIĆ, S.; MILUTINOVIĆ, D.; GOLUBOVIĆ, B. Benefits of physical exercises in developing certain fitness levels in children with hyperactivity. *J Psychiatr Ment Health Nurs*. 2014 Sep;21(7):594-600. doi: 10.1111/jpm.12091. Epub 2013 May 22. PMID: 23701503.
57. GOMEZ-PINILLA, F.; HILLMAN, C. H. The Influence of Exercise on Cognitive Abilities. *Comprehensive Physiology*, 3, 403-428, 2013. doi: 10.1002/cphy.c110063.
58. GONZALEZ, N. A. et al. A Systematic Review of Yoga and Meditation for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Children. *Cureus*. 2023 Mar 14;15(3):e36143. doi: 10.7759/cureus.36143. PMID: 37065343; PMCID: PMC10101238.

59. GRASSMANN, V. et al. Possible Cognitive Benefits of Acute Physical Exercise in Children With ADHD. *J Atten Disord.* 2017 Mar;21(5):367-371. doi: 10.1177/1087054714526041. Epub 2016 Jul 28. PMID: 24621460.
60. GUEDES, D. P; GUEDES, J. E. R. P. Exercício físico na promoção da saúde. Londrina: Midiograf, 1995.
61. HALPERIN, J. M. et al. Healthy body, healthy mind?: the effectiveness of physical activity to treat ADHD in children. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am.* 2014 Oct;23(4):899-936. doi: 10.1016/j.chc.2014.05.005. Epub 2014 Aug 3. PMID: 25220093.
62. HARTANTO, T. A. et al. A trial-by-trial analysis reveals more intense physical activity is associated with better cognitive control performance in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Child Neuropsychol.* 2016;22(5):618-26. doi: 10.1080/09297049.2015.1044511. Epub 2015 Jun 10. PMID: 26059476; PMCID: PMC4675699.
63. HASSAN, M. M. et al. Diet and physical exercises for preschoolers with ADHD and their mothers: An intervention study. *Complement Ther Med.* 2022 Aug;67:102826. doi: 10.1016/j.ctim.2022.102826. Epub 2022 Mar 26. PMID: 35351572.
64. HATTABI S, Bouallegue M, Ben Yahya H, Bouden A. Rehabilitation of ADHD children by sport intervention: a Tunisian experience. *Tunis Med.* 2019 Jul;97(7):874-881. PMID: 31872398.
65. HEYMAN, M., Ledoux Galligan, M., Salinas, G.B., Baker, E., Blacher, J. and Stavropoulos, K. (2022), "Differential diagnosis of autism spectrum disorder, intellectual disability and attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD)", *Advances in Autism*, Vol. 8 No. 2, pp. 89-103. <https://doi.org/10.1108/AIA-01-2021-0002>
66. HENRIK, Larsson. (2023). How to advance the understanding of multimorbidity in neurodevelopmental disorders using longitudinal research?. *JCPP advances*, doi: 10.1002/jcv2.12147.
67. HENSON, J., De Craemer, M. & Yates, T. Comportamento sedentário e risco de doença. *BMC Saúde Pública* 23, 2048 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16867-2>.
- 68.
69. HILLMAN, CH. Erickson, KI. y Kramer, A. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and Cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 58-65. doi: 10.1038/nrn2298.
70. HOZA B, Shoulberg EK, Tompkins CL, Martin CP, Krasner A, Dennis M, Meyer LE, Cook H. Moderate-to-vigorous physical activity and processing speed: predicting adaptive change in ADHD levels and related impairments in preschoolers. *J Child*

Psychol Psychiatry. 2020 Dec;61(12):1380-1387. doi: 10.1111/jcpp.13227. Epub 2020 Mar 10. PMID: 32157693.

71. HOZA B, Smith AL, Shoulberg EK, Linnea KS, Dorsch TE, Blazo JA, Alerding CM, McCabe GP. A randomized trial examining the effects of aerobic physical activity on attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms in young children. *J Abnorm Child Psychol.* 2015 May;43(4):655-67. doi: 10.1007/s10802-014-9929-y. PMID: 25201345; PMCID: PMC4826563.
72. HUANG CJ, Huang CW, Hung CL, Tsai YJ, Chang YK, Wu CT, Hung TM. Effects of Acute Exercise on Resting EEG in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Child Psychiatry Hum Dev.* 2018 Dec;49(6):993-1002. doi: 10.1007/s10578-018-0813-9. PMID: 29872997.
73. HUANG CJ, Huang CW, Tsai YJ, Tsai CL, Chang YK, Hung TM. A Preliminary Examination of Aerobic Exercise Effects on Resting EEG in Children With ADHD. *J Atten Disord.* 2017 Sep;21(11):898-903. doi: 10.1177/1087054714554611. Epub 2014 Oct 30. PMID: 25359761.
74. IGNACIO, Lucas., Neus, Solé-Morata., Isabel, Baenas., Magda, Rosińska., Fernando, Fernández-Aranda., Susana, Jiménez-Murcia. (2023). Biofeedback Interventions for Impulsivity-related Processes in Addictive Disorders. *Current Addiction Reports*, doi: 10.1007/s40429-023-00499-y
75. ISLAM MR, et al. The role of FNDC5/Irisin in the nervous system and as a mediator for beneficial effects of exercise on the brain. Springer, 2017; 93-102.
76. JAMES ME, King-Dowling S, Graham JD, Missiuna C, Timmons BW, Cairney J. Effects of Comorbid Developmental Coordination Disorder and Symptoms of Attention Deficit Hyperactivity Disorder on Physical Activity in Children Aged 4-5 Years. *Child Psychiatry Hum Dev.* 2022 Aug;53(4):786-796. doi: 10.1007/s10578-021-01155-0. Epub 2021 Apr 9. PMID: 33837493.
77. JIANG K, Xu Y, Li Y, Li L, Yang M, Xue P. How aerobic exercise improves executive function in ADHD children: A resting-state fMRI study. *Int J Dev Neurosci.* 2022 Jun;82(4):295-302. doi: 10.1002/jdn.10177. Epub 2022 Mar 30. PMID: 35274372.
78. JIN Y, et al. Molecular and functional interaction of the myokine irisin with physical exercise and Alzheimer's disease. *Molecules*, 2018; 23(12): 3229.
79. JOSHI, Prasad & Rostain, Anthony. (2023). Social Psychiatry: Neurodevelopmental Disorders. 10.1093/med/9780197521359.003.0023.
80. JUNIOR, Willian Costa Baia et al. Efeitos do Neurofeedback em Transtornos Neurocognitivos e Psiquiátricos em Adultos Tratados Cirurgicamente por Tumor Cerebral. *JBNC-JORNAL BRASILEIRO DE NEUROCIRURGIA*, v. 27, n. 2, p. 143-148, 2019.

81. KADRI A, Slimani M, Bragazzi NL, Tod D, Azaiez F. Effect of Taekwondo Practice on Cognitive Function in Adolescents with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Jan 12;16(2):204. doi: 10.3390/ijerph16020204. PMID: 30642062; PMCID: PMC6352161.
82. KAMP CF, Sperlich B, Holmberg HC. Exercise reduces the symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder and improves social behaviour, motor skills, strength and neuropsychological parameters. *Acta Paediatr.* 2014 Jul;103(7):709-14. doi: 10.1111/apa.12628. Epub 2014 Apr 29. PMID: 24612421.
83. KEMPER, A. R. et al. Attention Deficit Hyperactivity Disorder: diagnosis and treatment in children and adolescents. Comparative effectiveness review, n. 203, p. 1-120, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3wXIINy>.
84. KESSLER, R. C., Adler, L., Barkley, R., Biederman, J., Conners, C. K., Demler, O., ... & Spencer, T. (2006). The prevalence and correlates of adult ADHD in the United States: results from the National Comorbidity Survey Replication. *American Journal of Psychiatry*, 163(4), 716-723.
85. KLIL-DRORI S, Hechtman L. Potential Social and Neurocognitive Benefits of Aerobic Exercise as Adjunct Treatment for Patients With ADHD. *J Atten Disord.* 2020 Mar;24(5):795-809. doi: 10.1177/1087054716652617. Epub 2016 Jun 10. PMID: 27288905.
86. LAMBEZ B, Harwood-Gross A, Golumbic EZ, Rassovsky Y. Non-pharmacological interventions for cognitive difficulties in ADHD: A systematic review and meta-analysis. *J Psychiatr Res.* 2020 Jan;120:40-55. doi: 10.1016/j.jpsychires.2019.10.007. Epub 2019 Oct 12. PMID: 31629998.
87. LIANG X, Qiu H, Sit CHP. The mediating role of resilience in the association between MVPA and psychological ill-being in children with ADHD. *Scand J Med Sci Sports.* 2023 Apr;33(4):485-494. doi: 10.1111/sms.14282. Epub 2022 Dec 21. PMID: 36514869.
88. LOPES, Luzilene Alves; ALVES, Silvana Ferreira de Sousa. NEUROFEEDBACK NO TRATAMENTO DO TRANSTORNO DE DEFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, [S. I.]*, v. 27, n. 5, p. 3091–3102, 2023. DOI: 10.25110/arksaude.v27i5.2023-061. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/9952>. Acesso em: 31 maio. 2024
89. LUDYGA S, Brand S, Gerber M, Weber P, Brotzmann M, Habibifar F, Pühse U. An event-related potential investigation of the acute effects of aerobic and coordinative exercise on inhibitory control in children with ADHD. *Dev Cogn Neurosci.* 2017 Dec;28:21-28. doi: 10.1016/j.dcn.2017.10.007. Epub 2017 Oct 27. PMID: 29100212; PMCID: PMC6987879.

90. LUDYGA S, Ishihara T. Brain structural changes and the development of interference control in children with ADHD: The predictive value of physical activity and body mass index. *Neuroimage Clin.* 2022;35:103141. doi: 10.1016/j.nicl.2022.103141. Epub 2022 Aug 4. PMID: 36002962; PMCID: PMC9421503.
91. MANUAL DISGNÓSTICO E ESTATÍSTICO DE TRANSTORNOS MENTAIS (DSM-5). American psychiatric association. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.
92. MARK L. Wolraich, Joseph F. Hagan, Carla Allan, Eugenia Chan, Dale Davison, Marian Earls, Steven W. Evans, Susan K. Flinn, Tanya Froehlich, Jennifer Frost, Joseph R. Holbrook, Christoph Ulrich Lehmann, Herschel Robert Lessin, Kymika Okechukwu, Karen L. Pierce, Jonathan D. Winner, William Zurhellen, SUBCOMMITTEE ON CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH ATTENTION-DEFICIT/HYPERACTIVE DISORDER; Clinical Practice Guideline for the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Children and Adolescents. *Pediatrics* October 2019; 144 (4): e20192528. 10.1542/peds.2019-2528.
93. MARQUES, Lucas; LUAN, Rodrigo. EDUCAÇÃO FÍSICA PARA ESCOLARES COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE -TDAH 2020. Trabalho de Conclusão de Curso Licenciatura em Educação Física pela Faculdade de Ciências da Educação e Saúde Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2020, Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/14609/1/TCC%20%20LUCAS%20MARQUES%20E%20RODRIGO%20LUAN%20FINAL.pdf>. Acesso em: [29/10/2023].
94. MARTIN, A., & Schmidt, J. (2023). *Biofeedback und Neurofeedback* (1. Auflage, Vol. 88). Hogrefe. <https://doi.org/10.1026/02229-000>.
95. MATTOS, P. Lisdexamfetamine dimesylate in the treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder: pharmacokinetics, efficacy and safety in children and adolescents. *Revista de Psiquiatria Clínica*, v. 41, n. 2, p. 34– 39, mar. 2014. <https://doi.org/10.1590/0101-60830000000007>.
96. MEMARMOGHADDAM M, Torbati HT, Sohrabi M, Mashhadi A, Kashi A. Effects of a selected exercise program on executive function of children with attention deficit hyperactivity disorder. *J Med Life*. 2016 Oct-Dec;9(4):373-379. PMID: 27928441; PMCID: PMC5141397.
97. MENEZES, A. P. V. N. et al. A relevância da atividade física e exercício físico em tempos pandêmicos: Um olhar para a saúde e qualidade de vida. [repositorio.animaeducacao.com.br](http://repositorio.animaeducacao.com.br), 18 dez. 2021.
98. MIKLÓS M, Futó J, Balázs J. [The relationship between physical activity and executive functions among children with attention-deficit hyperactivity disorder]. *Psychiatr Hung*. 2017;32(1):65-83. Hungarian. PMID: 28424381.

99. MIKLÓS, M., Komáromy, D., Futó, J., & Balázs, J. (2020). Acute Physical Activity, Executive Function, and Attention Performance in Children with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder and Typically Developing Children: An Experimental Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 4071. <https://doi.org/10.3390/ijerph17114071>.
100. MINAYO, M. C. S., Deslandes, S. F., & Gomes, R. (2016). Pesquisa social: teoria, método e criatividade (31a ed.). Petrópolis: Vozes.
101. MIRANDA Silva, S. F. V., Brito, C. B. de, Ribeiro, A. B., Mesquita, E. de L., Crispim, R. B., & Nunes, P. P. de B. (2020). Qualidade de vida dos cuidadores familiares de crianças e adolescentes com transtorno do espectro autista. *Ciências & Cognição*, 25(1), 117-126.
102. MITCHELL, T. B., Cooley, J. L., Evans, S. C., & Fite, P. J. (2016). The Moderating Effect of Physical Activity on the Association Between ADHD Symptoms and Peer Victimization in Middle Childhood. *Child Psychiatry and Human Development*, 47(6), 871-882. <https://doi.org/10.1007/s10578-015-0618-z>.
103. MONTEIRO, B. M. D. M. et al. (2017). Metilfenidato em melhoramento cognitivo em universitários: um estudo de revisão sistemática. *Pepsic*, 13(4), 232-242.
104. MOHAGHEGHI, Arash et al. A randomized trial of comparing the efficacy of two neurofeedback protocols for treatment of clinical and cognitive symptoms of ADHD: Theta suppression/beta enhancement and theta suppression/alpha enhancement. *Biomed research international*, v. 2017, 2017.
105. MORRIS, J. K., et al. (2017). Aerobic exercise for Alzheimer's disease: a randomized controlled pilot trial. *PLoS One*, 12(2), e0170547.
106. MTA Cooperative Group. (1999). A 14-month randomized clinical trial of treatment strategies for attention-deficit/hyperactivity disorder. *Archives of General Psychiatry*, 56(12), 1073-1086.
107. MUÑOZ-SUAZO, D., et al. (2019). Melhoria da atenção em meninos e meninas com TDAH após uma intervenção física esportiva direcionada. *DPC*, 19(3), 37-46.
108. NEJATI, V., & Derakhshan, Z. (2021). The effect of physical activity with and without cognitive demand on the improvement of executive functions and behavioral symptoms in children with ADHD. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 21(5), 607-614. <https://doi.org/10.1080/14737175.2021.1912600>.
109. NETA, B. R. B., Neves, L. L. A., & Figueiredo, M. L. R. D. S. A. S. (2020). Histórico de desenvolvimento e indicação terapêutica do Venvanse. *FacUnicamps*, 1-18.
110. NEUDECKER, C., Mewes, N., Reimers, A. K., & Woll, A. (2019). Exercise Interventions in Children and Adolescents With ADHD: A Systematic Review. *Journal of Attention Disorders*, 23(4), 307-324. <https://doi.org/10.1177/1087054715584053>

111. NEVES, G. N. das, & Silva, D. da. (2019). Atividade física e o desenvolvimento da plasticidade cerebral. *Faculdade Sant'Ana Em Revista*, 3(2), 158-169.
112. NICOLA Savill, Jeremy Pelton, Alan Lenox-Smith e Chris J. Bushe. Um programa de apoio de enfermagem de 12 semanas para cuidadores de crianças e adolescentes no Reino Unido com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade prescreveu atomoxetina. *Avanços Terapêuticos em Psicofarmacologia*, v. 2, pág. 65-71, 2013.
113. NG, Q. X., Ho, C. Y. X., Chan, H. W., Yong, B. Z. J., & Yeo, W. S. (2017). Managing childhood and adolescent attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) with exercise: A systematic review. *Complementary Therapies in Medicine*, 34, 123-128. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2017.08.018>
114. NOONER, Kate B. et al. Clinic outcome assessment of a brief course neurofeedback for childhood ADHD symptoms. **The journal of behavioral health services & research**, v. 44, p. 506-514, 2017.
115. NOKIA, M. S., Lensu, S., Ahtiainen, J. P., Johansson, P. P., Koch, L. G., Britton, S. L., & Kainulainen, H. (2016). Physical exercise increases adult hippocampal neurogenesis in male rats provided it is aerobic and sustained. *The Journal of Physiology*, 594(7), 1855–1873. <https://doi.org/10.1113/jp271552>
116. NUNES, G. S. (2017). TCC no Tratamento da Ansiedade Generalizada e suas técnicas. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro de Estudos em Terapia Cognitivo-Comportamental. São Paulo. NUNES, M. E. N. Caracterização do diagnóstico e tratamento do transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) realizada por uma amostra de neurologistas infantis brasileiros. 2019. 120 ff. Dissertação (Mestrado Profissional em Medicina) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.
117. OGRODNIK, M., Karsan, S., Malamis, B., Kwan, M., Fenesi, B., & Heisz, J. J. (2023). Exploring Barriers and Facilitators to Physical Activity in Adults with ADHD: A Qualitative Investigation. *J Dev Phys Disabil*, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10882-023-09908-6>
118. OKAMURA, A. M. N. C. (2019). Análise comportamental e neuroquímica de ratos tratados com doses repetidas de lisdexanfetamina na infância e período adolescente. *PPGF*, 165, 16-100.
119. OMS. (1993). Classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10: descrições clínicas e diretrizes diagnósticas. Artmed Editora.
120. Organização das Nações Unidas - ONU. (2011). Report of the International Narcotics Control Board for 2011. State 2010.

121. PAGANI, L. S., Harbec, M. J., Fortin, G., & Barnett, T. A. (2020). Childhood exercise as medicine: Extracurricular sport diminishes subsequent ADHD symptoms. *Prev Med*, 141, 106256. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.106256>
122. PAIANO, R., et al. (2019). Exercício físico na escola e crianças com TDAH: um estudo de revisão. *Rev. psicopedag*, 36(111), 352-367.
123. PAN, C. Y., Chu, C. H., Tsai, C. L., Lo, S. Y., Cheng, Y. W., & Liu, Y. J. (2016). A racket-sport intervention improves behavioral and cognitive performance in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Res Dev Disabil*, 57, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.06.009>
124. PAN, C. Y., Tsai, C. L., Chu, C. H., Sung, M. C., Huang, C. Y., & Ma, W. Y. (2019). Effects of Physical Exercise Intervention on Motor Skills and Executive Functions in Children With ADHD: A Pilot Study. *J Atten Disord*, 23(4), 384-397. <https://doi.org/10.1177/1087054715569282>
125. PEDERSEN, B. K. (2019). Physical activity and muscle–brain crosstalk. *Nature reviews endocrinology*, 15(7), 383-392. Pesce, C. (2012). Shifting the focus from quantitative to qualitative exercise characteristics in exercise and cognition research. *J Sport Exerc Psychol*, 34(6), 766-86.
126. POETA, L. S., & Neto, F. R. (2006). Estudo epidemiológico dos sintomas do transtorno do déficit de atenção/hiperatividade e transtornos de comportamento em escolas da rede pública de Florianópolis usando a EDAH. *Rev. Bras. Psiquiatr*, 26(3), 150-155.
127. POLANCZYK, G., De Lima, M. S., Horta, B. L., Biederman, J., & Rohde, L. A. (2007). The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. *American journal of psychiatry*, 164(6), 942-948.
128. PONTIFEX, M. B., Saliba, B. J., Raine, L. B., Picchietti, D. L., & Hillman, C. H. (2013). Exercise improves behavioral, neurocognitive, and scholastic performance in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Pediatr*, 162(3), 543-51. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.08.036>
129. RATEY, J. & Hagerman, J. (2009). SPARK: The Revolutionary New Science of Exercise and the Brain. London: Quercus.
130. RIBEIRO, W. M. V. (2020). Efeito da terapia farmacológica e do treinamento resistido sobre respostas comportamentais no modelo experimental de TDAH. 50 f. Dissertação (Mestre em Ciências Fisiológicas, Fisiologia) - Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Ciências Fisiológicas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
131. RIAÑO GARZÓN, Manuel E. et al. Neurofeedback effects on cognitive performance in children with attention deficit. *Archivos venezolanos de farmacología y terapéutica*, v. 37, n. 3, p. 205-211, 2018.

132. ROCIO, ROSELLO., Jose, Martinez-Raga., José, M., Tomás., Álvaro, Mira., Samuele, Cortese. (2022). Cognitive and behavioral profiles in children with autism spectrum disorder with and without Attention-Deficit/hyperactivity disorder.. *Child and Adolescent Mental Health*, doi: 10.1111/camh.12562
133. ROHDE, L.A., Halpern, R. (2016). Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: atualização. *J. Pediatra*.
134. ROMAN, T.; Schmitz, M. e Polanczyk, G.V. (2003). Etiologia. Em: Rohde, L.A. e Mattos, P. *Princípios e práticas em TDAH*. Proto Alegre: Artmed.
135. ROUSSEAU, JJ. (1782). *The Confessions of Jean-Jaques Rousseau*. London: Penguin.
136. RUBIA K, Taylor E, Smith AB, Oksannen H, Overmeyer S, Newman S. Neuropsychological analyses of impulsiveness in childhood hyperactivity. *British Journal of Psychiatry*. 2001;179(2):138–43. doi:10.1192/bjp.179.2.138
137. RYDZIK Ł, Wąsacz W, Ambroży T, Javdaneh N, Brydak K, Kopańska M. The Use of Neurofeedback in Sports Training: Systematic Review. *Brain Sci*. 2023;13(4):660. Published 2023 Apr 14. doi:10.3390/brainsci13040660
138. S J, Arumugam N, Parasher RK. Effect of physical exercises on attention, motor skill and physical fitness in children with attention deficit hyperactivity disorder: a systematic review. *Atten Defic Hyperact Disord*. 2019 Jun;11(2):125-137. doi: 10.1007/s12402-018-0270-0. Epub 2018 Sep 27. PMID: 30264226.
139. SÁNCHEZ-LÓPEZ M, Pardo-Guijarro MJ, Del Campo DG, Silva P, Martínez-Andrés M, Gulías-González R, Díez-Fernández A, Franquelo-Morales P, Martínez-Vizcaíno V; Movi-Kids group. Physical activity intervention (Movi-Kids) on improving academic achievement and adiposity in preschoolers with or without attention deficit hyperactivity disorder: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2015 Oct 12;16:456. doi: 10.1186/s13063-015-0992-7. PMID: 26458986; PMCID: PMC4603580.
140. SANTOS MARC, Galvão MGA. A elaboração da pergunta adequada de pesquisa. *Resid Pediatr*. 2014;4(2):53-56.
141. SHAW, P., Eckstrand, K., Sharp, W., Blumenthal, J., Lerch, J. P., Greenstein, D., ... & Giedd, J. (2007). Attention-deficit/hyperactivity disorder is characterized by a delay in cortical maturation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(49), 19649-19654.
142. SILVA AP, Prado SO, Scardovelli TA, Boschi SR, Campos LC, Frère AF. Measurement of the effect of physical exercise on the concentration of individuals with ADHD. *PLoS One*. 2015 Mar 24;10(3):e0122119. doi: 10.1371/journal.pone.0122119. PMID: 25803290; PMCID: PMC4372555.

143. SILVA, Ana Beatriz Barbosa. Mentes inquietas: entendendo melhor o mundo das pessoas distraídas, impulsivas e hiperativas. São Paulo: Editora Gente, 2-13. 304 p. 2019.
144. SILVIA, S.L.R. (2004). *Dificuldades de aprendizagem: a hiperatividade no contexto escolar*. Bagé: Universidade da Região da Campanha.
145. SMITH AL, Hoza B, Linnea K, McQuade JD, Tomb M, Vaughn AJ, Shoulberg EK, Hook H. Pilot physical activity intervention reduces severity of ADHD symptoms in young children. *J Atten Disord.* 2013 Jan;17(1):70-82. doi: 10.1177/1087054711417395. Epub 2011 Aug 25. PMID: 21868587.
146. SPRINTHALL, NA. & Sprinthall, RC.(1993). Psicologia Educacional. Uma Abordagem Desenvolvimentista. Lisboa, Portugal: MacGraw-Hill.
147. SUAREZ-MANZANO S, Ruiz-Ariza A, De La Torre-Cruz M, Martínez-López EJ. Acute and chronic effect of physical activity on cognition and behaviour in young people with ADHD: A systematic review of intervention studies. *Res Dev Disabil.* 2018 Jun;77:12-23. doi: 10.1016/j.ridd.2018.03.015. Epub 2018 Apr 4. PMID: 29625261.
148. SULKES, Stephen Brian (MD). Golisano Children's Hospital at Strong, University of Rochester School of Medicine and Dentistry. Transtornos do espectro autista, 2022.
149. SUN W, Yu M, Zhou X. Effects of physical exercise on attention deficit and other major symptoms in children with ADHD: A meta-analysis. *Psychiatry Res.* 2022 May; 311:114509. doi: 10.1016/j.psychres.2022.114509. Epub 2022 Mar 14. PMID: 35305344.
150. TAKEDA. Venvanse: Dimesilato de lisdexanfetamina. Takeda, [S.I], v. 55, n.55,p.117,mar./2021.
151. TARI AR, et al. Are the neuroprotective effects of exercise training systemically mediate. *Progress in cardiovascular diseases*, 2019; 62(2): 94-101.
152. TOPCZEWSKI, A. (1999). *Hiperatividade: Como lidar?* São Paulo: Editora Casa do Psicólogo.
153. TSAI YJ, Hsieh SS, Huang CJ, Hung TM. Dose-Response Effects of Acute Aerobic Exercise Intensity on Inhibitory Control in Children With Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Front Hum Neurosci.* 2021 Jun 18;15:617596. doi: 10.3389/fnhum.2021.617596. PMID: 34220467; PMCID: PMC8249764.
154. VAN PRAAG, H., Christie, B. R., Sejnowski, T. J., & Gage, F. H. (1999). Running enhances neurogenesis, learning, and long-term potentiation in mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96(23), 13427–13431. <https://doi.org/10.1073/pnas.96.23.13427>.
155. VILLA-GONZÁLEZ R, Villalba-Heredia L, Crespo I, Del Valle M, Olmedillas H. A systematic review of acute exercise as a coadjuvant treatment of ADHD in young

people. *Psicothema*. 2020 Feb;32(1):67-74. doi: 10.7334/psicothema2019.211. PMID: 31954418.

156. VYSNIAUSKE R, Verburgh L, Oosterlaan J, Molendijk ML. The Effects of Physical Exercise on Functional Outcomes in the Treatment of ADHD: A Meta-Analysis. *J Atten Disord*. 2020 Mar;24(5):644-654. doi: 10.1177/1087054715627489. Epub 2016 Feb 9. PMID: 26861158.

157. WEIBEL S, Menard O, Ionita A, Boumendjel M, Cabelguen C, Kraemer C, et al. Practical considerations for the evaluation and management of Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) in adults. *Encephale*. 2019;46(1):30–40.

158. WEIKARD, Melchior Adam. **Der philosophische Arzt**. 3. ed. A Universidade Complutense de Madri: In Der Andreeischen Buchhandlung,, 1799. 310 p. Digitalizado 25 jan. 2011. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?id=BHIk1W5Rm4MC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.br/books?id=BHIk1W5Rm4MC&redir_esc=y). Acesso em: 07 out. 2023.

159. WIGAL SB, Emmerson N, Gehricke JG, Galassetti P. Exercise: applications to childhood ADHD. *J Atten Disord*. 2013 May;17(4):279-90. doi: 10.1177/1087054712454192. Epub 2012 Aug 3. PMID: 22863768.

160. YOUNG MF, et al. A role for FNDC5/Irisin in the beneficial effects of exercise on the brain and in neurodegenerative diseases. *Progress in cardiovascular diseases*, 2019; 62(2): 172-178.

161. YU CL, Hsieh SS, Chueh TY, Huang CJ, Hillman CH, Hung TM. The effects of acute aerobic exercise on inhibitory control and resting state heart rate variability in children with ADHD. *Sci Rep*. 2020 Nov 17;10(1):19958. doi: 10.1038/s41598-020-76859-9. PMID: 33203958; PMCID: PMC7672073.

162. ZANG Y. Impact of physical exercise on children with attention deficit hyperactivity disorders: Evidence through a meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019 Nov;98(46):e17980. doi: 10.1097/MD.00000000000017980. PMID: 31725664; PMCID: PMC6867774

163. ZIEREIS S, Jansen P. Effects of physical activity on executive function and motor performance in children with ADHD. *Res Dev Disabil*. 2015; 38:181-91.

164. ZHU HM, Yuan CH, Liu ZS. 儿童神经发育障碍疾病研究进展 [Recent research on neurodevelopmental disorders in children]. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi*. 2023;25(1):91-97. doi:10.7499/j.issn.1008-8830.2208171