

O TREINO COGNITIVO E A PRÁTICA DE ESPORTES COMO PREDITORES DE PERFORMANCE EM FUNÇÕES EXECUTIVAS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM TDAH

Michael dos Santos Nepomuceno¹
Tuany Mageste Limongi²
Gabriela Medeiros Vieira³

gabrielam_vieira@yahoo.com.br

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciências da Saúde

RESUMO

O transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado por sintomas persistentes de desatenção, hiperatividade e impulsividade, frequentemente acompanhada por déficits em funções executivas (FEs), como controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva, reconhecidos geralmente na infância, antes dos 14 anos. Devido à necessidade crescente de alternativas complementares ao tratamento farmacológico, foi realizada, neste estudo, uma revisão da literatura acerca das práticas de treino cognitivo e a prática de esportes como intervenções eficazes em crianças e adolescentes com TDAH. A pesquisa abrange artigos publicados entre 2021 e 2024, encontrados nas bases de dados PubMed, Google Acadêmico e SciELO. Os resultados indicam que o treino cognitivo computadorizado pode levar a melhorias específicas na memória de trabalho e na atenção, mas seus efeitos em outros processos neuropsicológicos e desfechos acadêmicos permanecem limitados. Em contraste, a prática regular de atividade física, especialmente exercícios aeróbicos e esportes, demonstrou uma influência positiva robusta nas FEs, promovendo avanços no controle inibitório, na flexibilidade cognitiva e na disciplina, além de oferecer benefícios adicionais em termos de habilidades sociais e regulação emocional. Com base nesses achados, propõe-se a criação de projetos de extensão universitária que integrem os cursos de psicologia e educação física, visando potencializar as FEs em indivíduos com TDAH e fornecer uma intervenção acessível e complementar às abordagens tradicionais.

PALAVRAS-CHAVE: cognição; crianças e adolescentes; esportes; funções executivas; tdah

¹ Bacharel em Engenharia Elétrica - Licenciado em Matemática - Especialista em Neurociências - Mestre em Engenharia Elétrica - Acadêmico de Psicologia da Faculdade Vértix Trirriense – Univértix

² Bacharela e Licenciada em Educação Física – Mestre em Educação Física – Docente da Faculdade Vértix Trirriense – Univértix

³ Bacharela em Psicologia – Mestre em Neurologia - Docente da Faculdade Vértix Trirriense – Univértix

1 INTRODUÇÃO

O transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) é um transtorno do neurodesenvolvimento cujos sintomas são comumente reconhecidos na infância, consistindo em prejuízos na atenção e na inibição de comportamentos (APA, 2023). No Brasil, estima-se que 7,6% da população de crianças e adolescentes entre 6 e 17 anos seja acometida com TDAH, enquanto, no mundo, esse percentual esteja entre 3% e 8% (Brasil, 2022). O transtorno está associado à desregulação emocional, baixa autoestima, elevada ansiedade, depressão, improdutividade, prejuízos nas interações sociais, pior performance escolar (embora a capacidade cognitiva possa estar preservada, há dificuldades de adaptação que podem levar a prejuízos na aprendizagem) e até abandono escolar (Bhullar; Kumar; Anand, 2023) além de obesidade (Rocha *et al.*, 2024). As características clínicas envolvem pobre controle inibitório, baixa flexibilidade cognitiva, desregulação emocional, agitação psicomotora e disfunção executiva (principalmente, em memória operacional).

O diagnóstico de TDAH vai além da simples identificação de sintomas; é necessária uma avaliação do impacto funcional desses sintomas em diversas áreas da vida do indivíduo, considerando o seu comportamento em diferentes contextos e sua adaptação social e acadêmica (Norman *et al.*, 2023). No entanto, o diagnóstico também é alvo de debates que ultrapassam a esfera clínica, envolvendo questões sociais, morais e econômicas, com críticos argumentando que ele reflete mais as expectativas sociais do que uma condição médica propriamente dita (Tavares *et al.*, 2024). Outro ponto de discussão, é sobre não existir um protocolo formal para identificação do TDAH, assim como há diferentes manifestações clínicas que podem ser subdiagnosticadas, ou até mesmo diagnosticadas como falso-positivo levando a medicalização inadequada (Sugaya *et al.*, 2022).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Estudos nacionais recentes têm demonstrado e discutido que os prejuízos em funções executivas (FEs) são indicadores de prejuízos na performance escolar (Braga; Dalto, 2023; Ferreira; Martelli, 2023; Dias; Pereira; Seabra, 2022; Boer; Elias, 2022) e no desempenho acadêmico e profissional (Abrahão; Elias, 2021). Por outro lado, o desempenho em tarefas que não envolvem as funções executivas está

associado às melhores performances. As FEs podem ser definidas como um conjunto de processos cognitivos superiores que orientam comportamentos fundamentais a situações de aprendizagem e funcionamento cotidiano e permitem o monitoramento e a regulação destes comportamentos, englobando, segundo o modelo de Miyake *et al.* (2000), construtos independentes, porém relacionados, tais como a memória de trabalho, o controle inibitório e a flexibilidade cognitiva. Diversos estudos com pacientes com lesões cerebrais demonstram que essas funções são mediadas pelo córtex pré-frontal (Segal; Elkana, 2023), sendo essa a última região encefálica a alcançar a maturação e coincidindo com o desenvolvimento do controle cognitivo ao longo dos anos (Kolk Rakic, 2022).

Nesse contexto, trabalhos com imageamento cerebral tem revelado mudanças anatômicas em circuitos corticais e subcorticais do encéfalo de indivíduos com TDAH (Norman *et al.*, 2022). Pesquisas indicam que há alterações no funcionamento de determinadas regiões do cérebro, como o córtex pré-frontal e o sistema dopaminérgico, cujo principal neurotransmissor é a dopamina. Em indivíduos com TDAH, as mudanças observadas no sistema dopaminérgico estão ligadas a dificuldades na regulação do comportamento, atenção e impulsividade (Pantoja *et al.*, 2024). Alguns medicamentos são empregados com o objetivo de regular a atividade dopaminérgica e, portanto, reduzir os sintomas do transtorno (Dum *et al.*, 2022). Além do tratamento medicamentoso, intervenções não farmacológicas, como a prática regular de atividade física, têm se mostrado eficazes. A atividade física, por sua vez, promove adaptações neurobiológicas que podem ajudar a equilibrar a função dopaminérgica e melhorar o controle comportamental e atencional em pessoas com TDAH (San; Jang; Ho, 2022).

Na revisão integrativa realizada por Pantoja *et al.* (2024), foram encontradas, em pacientes com TDAH, alterações no córtex pré-frontal, o que afeta a capacidade de planejamento e a tomada de decisões, no núcleo estriado, cujo disfunção em sua conexão com o córtex pré-frontal influencia comportamentos hiperativos, e nos núcleos da base, cujas disfunções estariam associadas a dificuldades no controle motor e a hiperatividade. Além disso, foi observado uma desregulação no sistema, o que pode contribuir para a impulsividade e dificuldade de atenção. Dessa forma, essas

alterações sugerem que o TDAH é uma condição neurobiológica complexa, que afeta diversos sistemas neurais e neurotransmissores.

Em um trabalho recente, Aster *et al.* (2024), investigaram jovens adultos com TDAH em comparação com um grupo controle utilizando um experimento de aprendizagem reversa probabilística durante uma ressonância magnética funcional (fMRI, do inglês *magnetic resonance imaging*), e o efeito da capacidade preditiva da natureza da recompensa à emissão de comportamentos adaptativos/impulsivos. Foi observado que os pacientes com TDAH apresentaram pior desempenho em tarefas que exigiam a aprendizagem contínua, e a necessidade da geração de comportamentos alternativos (envolvendo a flexibilidade cognitiva) para aquisição de recompensas (alternativas e mais adaptativas). Ou seja, há a dificuldade na capacidade de antecipação da natureza da consequência tardia (se reforçadora positiva, negativa ou punitiva). A nível neuronal, observou-se uma representação reduzida no córtex parietal posterior esquerdo, região envolvida na integração de informações sensoriais e na probabilidade de realizar escolhas e, consequentemente, em processos cognitivos mais complexos de tomada de decisões, e uma menor ativação do estriado ventral direito, indicando uma fraca redução da predição de erro durante a aprendizagem. Logo, essas descobertas sugerem uma disfunção na capacidade de fazer escolhas por indivíduos com TDAH por terem dificuldade em antecipar as consequências dos seus atos.

Em uma revisão narrativa de Weinstein (2023), foram destacados os mecanismos neurais associados à motivação por recompensa e sua relação com funções cognitivas em humanos saudáveis. Foi identificado que o circuito neuronal dopaminérgico mesolímbico controla o comportamento motivado por recompensas, enquanto o córtex pré-frontal medial e lateral integra a motivação e o controle cognitivo durante a tomada de decisões. Além disso, o córtex pré-frontal dorsolateral transmite sinais de recompensa para os circuitos dopaminérgicos, iniciando o comportamento motivado. Essas descobertas têm implicações para transtornos do neurodesenvolvimento como o TDAH, sugerindo que a compreensão da relação entre recompensa e a memória, e pode auxiliar no desenvolvimento de tratamentos para aprendizagem disfuncional.

Uma pesquisa realizada por Wu *et al.* (2024) sugere que os déficits no controle cognitivo de crianças com TDAH podem estar relacionados a anormalidades estruturais em regiões cerebrais associadas à saliência e ao processamento de recompensas, de modo que o tratamento com medicamentos estimulantes não apenas melhora os sintomas do TDAH, mas também normaliza essas anormalidades estruturais do cérebro.

Nesse sentido, estudos de neuroimagem têm sido elaborados com o intuito de identificar potenciais mecanismos envolvidos na relação entre saúde cognitiva e exercícios físicos aeróbicos. Nesse contexto, um estudo conduzido por Damrongthai *et al.* (2021) revelou que uma corrida aguda de intensidade moderada tem o efeito de indução de humor positivo e de melhoria nas FEs, sendo observado, também, a ativação cortical em sub-regiões pré-frontais envolvidas no controle inibitório e regulação do humor.

Desse modo, os estudos de neuroimagem e outras técnicas avançadas de análise cerebral têm corroborado significativamente os achados que ligam a prática regular de atividade física, exercício físico e esporte à melhoria das funções executivas e, conseqüentemente, à redução dos sintomas do TDAH. Assim, pesquisas utilizando técnicas de imageamento cerebral, como a fMRI e a tomografia por emissão de pósitrons (PET, do inglês *positron emission tomography*), têm demonstrado que essas práticas promovem modificações estruturais e funcionais em áreas cerebrais cruciais, como os núcleos da base e o córtex pré-frontal, que são fundamentais para o controle inibitório e a regulação do humor. Esses estudos fornecem evidências robustas de que o exercício físico, em particular o aeróbico, pode não apenas atenuar os déficits cognitivos associados ao TDAH, mas também melhorar a plasticidade cerebral (Vints *et al.*, 2022), reforçando a importância dessas práticas como estratégias complementares e acessíveis no manejo do transtorno. Dessa forma, a convergência entre os achados comportamentais e neurobiológicos fortalece o argumento em favor da inclusão de intervenções baseadas em atividade física como parte integrante do tratamento do TDAH, promovendo um impacto positivo tanto na saúde cognitiva quanto no bem-estar geral dos indivíduos afetados.

Para melhorar o desempenho acadêmico por meio de atenção, inibição e organização mental, protocolos de tratamento para crianças com TDAH consistiram

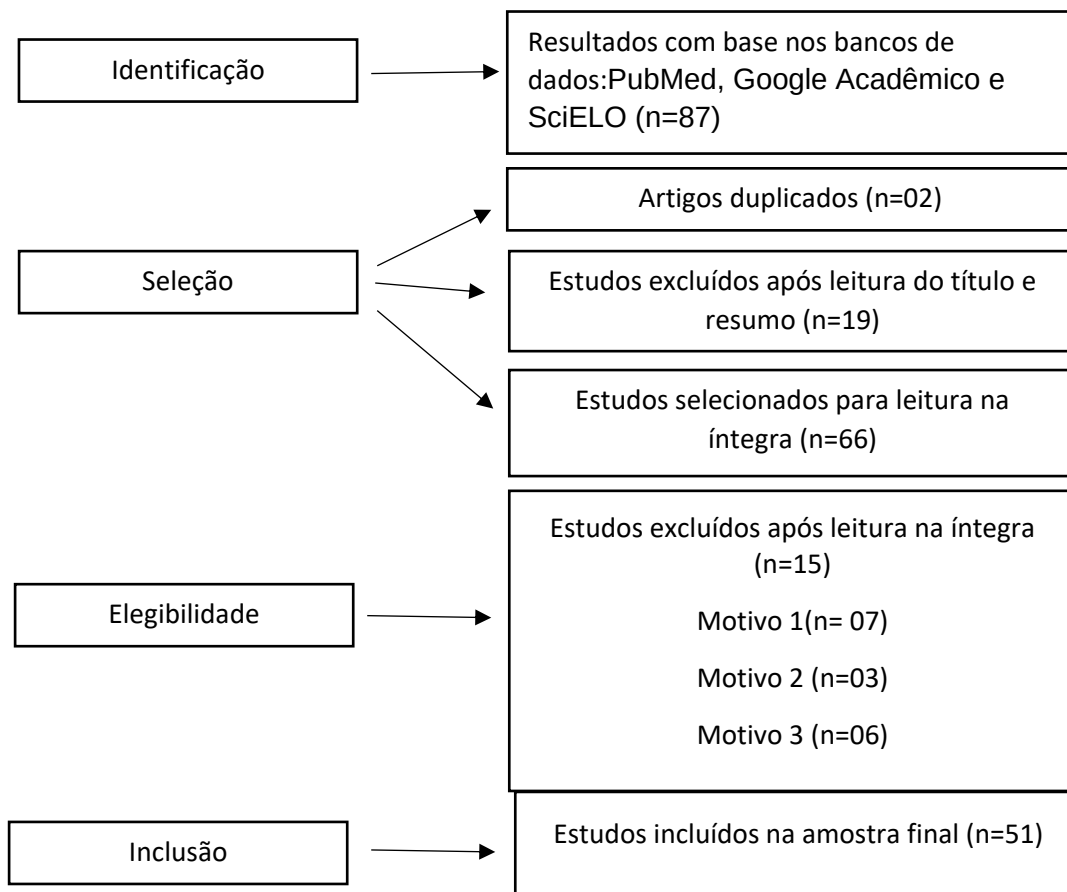
em intervenções comportamentais, farmacológicas ou uma combinação de ambos (Wiest *et al.*, 2022). Isso se deve pois as FEs podem ser estimuladas com algumas modalidades de tarefas, como exercícios físicos e cognitivos (Suo *et al.*, 2016), devido à capacidade do cérebro de adaptação, propriedade essa conhecida como neuroplasticidade (Sousa *et al.*, 2019). Como a prática de determinados esportes envolve o desenvolvimento das FEs, diversos trabalhos sugerem que a prática de atividade física, exercício físico ou esporte, majoritariamente aeróbicos, associada ao treino cognitivo (através de tarefas e jogos estruturados) promovem a melhoria na performance escolar em pacientes com TDAH (Montalva-Valenzuela, Andrades-Ramírez; Castillo-Paredes, 2022). Dessa forma o objetivo deste estudo é revisar a literatura acerca das práticas de treino cognitivo e a prática de esportes, como intervenções eficazes em crianças e adolescentes com TDAH.

3 METODOLOGIA

Para a revisão de literatura, foram selecionados os estudos sobre a práticas do treino cognitivo e a prática de esportes como intervenções para crianças e adolescentes com disfunção executiva e TDAH. A pesquisa realizada foi conduzida nas bases de dados: PubMed, Google Acadêmico e SciELO, os artigos selecionados foram os publicados entre os anos de 2021 e 2024, a partir das seguintes palavras-chave: TDAH, cognição, crianças/adolescentes e esportes.

A Figura 1 apresenta os critérios de seleção e análise dos estudos.

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos.



Motivo 1- estudo com outra população, comorbidades e outras variáveis;

Motivo 2- teses, resumos;

Motivo 3- estudos não disponíveis gratuitamente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pesquisas no campo das neurociências têm se concentrado em entender como os conhecimentos gerados podem ser aplicados para melhorar as práticas educacionais e cotidianas, enriquecendo as estratégias pedagógicas e incentivando o desenvolvimento de um modelo de ensino inovador fundamentado nas descobertas sobre o funcionamento cerebral (Sousa *et al.*, 2019). Nesse contexto, os programas de treinamento cognitivo surgem como tratamentos alternativos para diversas condições e são projetados para fortalecer habilidades e processos cognitivos e, portanto, reduzir sintomas de TDAH através da promoção de neuroplasticidade (Gangemi *et al.*, 2023).

A memória de trabalho, definida como a manipulação ativa, *top-down*, da informação mantida na memória de curto prazo (Baddeley, 2007), tem sido significativamente correlacionada com os sintomas de desatenção e desorganização em indivíduos com TDAH (Kofler *et al.*, 2019). Assim, Wiest *et al.* (2022) investigaram os efeitos de treinamentos cognitivos computadorizados na memória de trabalho (tarefas e jogos), na atenção e no controle inibitório de crianças com TDAH e através de intervenções clínicas que consistiram em 20 sessões ao longo de 4 a 8 semanas. Dessa forma, identificaram como resultado, após a análise das pontuações dos indivíduos em testes pré e pós-intervenção, uma melhora significativa nos processos cognitivos avaliados.

Uma meta-análise realizada por Qiu *et al.* (2023) investigou os efeitos de intervenções não farmacológicas, tais como atividade física, treinamento cognitivo, *mindfulness* e entre outras, nas FEs de crianças e adolescentes com TDAH, de tal modo que observaram efeitos positivos significativos no controle inibitório e na flexibilidade cognitiva para a intervenção composta por atividades físicas e na memória de trabalho para o treino cognitivo, ao passo que obtiveram efeitos pequenos a moderados na capacidade de planejamento. Por outro lado, a meta-análise realizada por Westwood *et al.* (2023) não encontrou evidências que apoiem a utilização do treinamento cognitivo computadorizado como tratamento único para o TDAH. Apesar de observarem um pequeno efeito nos sintomas de desatenção, o que pode ter relevância clínica visto que esse sintoma pode se tornar um problema maior na vida adulta (Faraone *et al.*, 2021), o baixo tamanho de efeito demonstra limitação nessa intervenção quando comparado com tratamentos farmacológicos. Além disso, mesmo observando efeitos positivos na memória de trabalho visuoespacial e verbal, eles não foram transferidos para outros processos neuropsicológicos e não provocaram desfechos acadêmicos positivos.

Uma revisão integrativa idealizada por Massalai, Pereira ; Coutinho (2024) explorou diversas sugestões de jogos e brincadeiras que visam à estimulação das FEs, de modo que ofereceram estratégias baseadas em evidências práticas e acessíveis que favorecem o desenvolvimento cognitivo. Por se tratar de atividades lúdicas, elas não apenas tornam o aprendizado mais atraente, mas também facilitam a estimulação cognitiva, essencial para melhorar a capacidade de resolver problemas

de maneira criativa e eficaz. Ao envolver as crianças em jogos e brincadeiras que exigem controle inibitório e foco, essas atividades ajudam a aprimorar a habilidade de regular impulsos e manter a concentração, mesmo em um ambiente cheio de distrações. Assim, ao integrar atividades lúdicas no contexto educacional, é possível promover um desenvolvimento cognitivo mais robusto e abrangente.

Além disso, alguns estudos têm investigado os efeitos de atividades físicas nos sintomas do TDAH. Atividade física, exercício físico e esporte são termos frequentemente usados como sinônimos, mas possuem significados distintos. Atividade física refere-se a qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulta em gasto energético acima dos níveis de repouso, abrangendo desde atividades diárias, como caminhar e limpar a casa, até atividades mais estruturadas. Exercício físico, por outro lado, é uma subcategoria da atividade física, caracterizada por ser planejada, estruturada e repetitiva, com o objetivo de melhorar ou manter um ou mais componentes da aptidão física, como a força muscular ou a resistência cardiorrespiratória. Já o esporte é uma forma de exercício que, além de envolver movimentos corporais e gasto energético, inclui elementos de competição e regras estabelecidas, muitas vezes em um contexto organizado e social (Barbanti, 2006; Brasil, 2021).

Diversas pesquisas conduzidas têm documentado que a prática regular de atividade física, exercício físico e esporte pode influenciar positivamente as FEs (Damrongthai *et al.*, 2021), habilidades cognitivas essenciais para o planejamento, controle inibitório e tomada de decisões. Essas melhorias nas FEs são particularmente relevantes no contexto do TDAH, condição frequentemente associada a déficits nessas áreas (Bhullar; Kumar; Anand, 2023). Assim, atividade física regular tem sido associada com a redução dos sintomas de TDAH, como a impulsividade e a dificuldade de concentração, sugerindo que essas práticas podem ser uma intervenção complementar eficaz no tratamento do transtorno (Ganjeh *et al.*, 2022). O exercício físico, especialmente o aeróbico, parece desempenhar um papel crucial ao promover mudanças neurobiológicas que melhoram o controle cognitivo, enquanto o esporte pode oferecer uma estrutura que reforça a disciplina e o foco, contribuindo assim para uma gestão mais eficaz do TDAH (Tavares *et al.*, 2024). Além disso, a incorporação dessas práticas como parte do tratamento representa uma alternativa

de baixo custo em comparação com intervenções farmacológicas e terapêuticas, que muitas vezes são onerosas e pouco acessíveis para muitas famílias (Campbell *et al.*, 2014). Dessa forma, o exercício físico e o esporte podem ser acessíveis a um maior número de indivíduos, especialmente em contextos com recursos limitados, ampliando o alcance das estratégias de manejo do TDAH.

O estudo de Sibbick *et al.* (2022) identificou que intervenções físicas que utilizam mais habilidades abertas tiveram um efeito benéfico maior na cognição em comparação com habilidades fechadas. Os esportes de habilidade aberta são atividades que são influenciadas pelo ambiente e, muitas vezes, imprevisíveis (por exemplo, basquete, tênis ou artes marciais). Considerando que as habilidades fechadas são muitas vezes individualizadas e menos influenciadas por fatores ambientais (por exemplo, correr ou andar de bicicleta), esses achados indicam que as intervenções de habilidades abertas são mais benéficas à cognição, porém mais estudos devem ser conduzidos comparando ambos os tipos de intervenções físicas.

O quadro 1 sintetiza os estudos obtidos através da revisão da literatura que discutem sobre a temática da relação entre atividade física, exercício físico e esportes e melhoria nas disfunções executivas de indivíduos com TDAH.

Quadro 2. Estudos que relacionam atividade física e sintomas do TDAH.

Autores/ano	Tipo de estudo:	Tipo/ Subtipo	Protocolo de investigação	Tipo de intervenção	Tamanho do Efeito
Sibbick <i>et al.</i>	Revisão Sistemática com Meta-análise	TDAH / Flexibilidade cognitiva, controle inibitório e atenção	Apenas revisão	Atividade Física	Alto
Jun, 2022	Experimental com grupo Controle	TDAH / Flexibilidade cognitiva, controle inibitório e memória de trabalho.	Ensaio Clínico Randomizado	Futebol	Moderado
Tavares <i>et al.</i> , 2024	Análise literária	Controle inibitório	Apenas revisão	Artes Marciais	Alto
Wiest <i>et al.</i> , 2022	Experimental	TDAH e SLD / Memória de trabalho, atenção e	Teste clínico pré e pós intervenção	Apenas treino cognitivo computadorizado	Significativo e alto

		controle inibitório			
Westwood <i>et al.</i> , 2024	Revisão sistemática com meta-análise	TDAH / Memória de trabalho, atenção e controle inibitório.	Apenas revisão	Apenas treino cognitivo computadorizado	Baixo
Qiu <i>et al.</i> , 2023	Revisão sistemática com meta-análise	TDAH / Memória de trabalho, flexibilidade cognitiva, controle inibitório e planejamento	Apenas revisão	Treino cognitivo, atividades físicas, <i>mindfulness</i> e outros.	Baixo para moderado na capacidade de planejamento e alto para os outros construtos.
Fernandes <i>et al.</i> (2024)	Revisão integrativa da literatura	TDAH / Atenção, hiperatividade, ansiedade e depressão.	Apenas revisão	Atividade física	Alto
Massalai, Pereira ; Coutinho (2024)	Revisão integrativa da Literatura	TDAH / Controle inibitório e foco	Apenas revisão	Treino cognitivo por meio de brincadeira e atividades lúdicas	Alto

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

A inconsistência dos achados sobre os efeitos do treinamento cognitivo sobre as alterações das FEs podem estar associados ao fato de não haver uma sistematização de instrumentos. Alguns estudos investigam a estimulação cognitiva por meio de jogos computadorizados, enquanto outros não devido a uma falta de padronização de estratégias, o que difere dos trabalhos que investigaram os impactos de exercícios físicos nas FEs, que apresentaram uma maior sistematização de estratégias.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos benefícios comprovados da atividade física, do exercício físico e do esporte e a indicação de que o treinamento cognitivo possa melhorar a performance em funções executivas em pacientes com TDAH, sugere-se a elaboração de projetos de extensão universitária que promovam a parceria entre o curso de psicologia e o curso de educação física que visem ações a potencializar as FEs, funções essenciais as relações interpessoais e adaptação aos contextos formais e informais, por pessoas que apresentam os sintomas do transtorno. Além disso, consiste em uma alternativa

acessível e de baixo custo ao tratamento tradicional, complementando as intervenções farmacológicas e terapêuticas. Acredita-se que, ao integrar os estudantes de psicologia e educação física nesse contexto, será possível criar uma rede de apoio que não só beneficie os indivíduos com TDAH, mas que também fortaleça o vínculo entre a universidade e a comunidade, cumprindo assim o papel social da extensão universitária.

REFERÊNCIA

ABRAHÃO, A. L. B.; ELIAS, Luciana Carla dos Santos. Students with ADHD: social skills, behavioral problems, academic performance, and family resources. **Psico-USF**, v. 26, p. 545-557, 2021.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION - APA. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5-TR. 5a ed. **Porto Alegre, RS: Artmed**, 2023

ARON, A. R.; POLDRACK, R. A.; WISE, S. P. Cognition: Basal ganglia role. **Encyclopedia of neuroscience**, p. 1069-1077, 2009.

ASTER, Hans-Christoph *et al.* Impaired flexible reward learning in ADHD patients is associated with blunted reinforcement sensitivity and neural signals in ventral striatum and parietal cortex. **NeuroImage: Clinical**, v. 42, p. 103588, 2024.

BADDELEY, A. Working memory, thought, and action. **Oxford University Press**, 2007.

BARBANTI, Valdir. O que é esporte?. **Revista brasileira de atividade física & saúde**, v. 11, n. 1, p. 54-58, 2006.

BHULLAR, Amrina; KUMAR, Krishan; ANAND, Akshay. ADHD and neuropsychology: developmental perspective, assessment, and interventions. **Annals of Neurosciences**, v. 30, n. 1, p. 5-7, 2023.

BOER, July Dorna Casper; ELIAS, Luciana Carla dos Santos. Habilidades sociais, funções executivas e desempenho acadêmico: Revisão sistemática. **Rev. Psicopedagogia**, 2022; 39(119):270-84

BRAGA, Dyana Grazielli Altomani; DALTO, Jader Otavio. Funções Executivas e Aprendizagem de Matemática: Uma Revisão De Literatura. **ReBECCEM**, Cascavel, (PR), v.7, n.3, p. 382-403, set. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Atividade Física para a população brasileira**. 2021. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH)**. 2022. Brasília, DF.

CALIMAN, Luciana Vieira. A constituição sócio-médica do "fato TDAH". **Psicologia & Sociedade**, v. 21, p. 135-144, 2009.

CAMPBELL, Frances *et al.* Early childhood investments substantially boost adult health. **Science**, v. 343, n. 6178, p. 1478-1485, 2014.

CAVALCANTI, Jéssica *et al.* Treino computadorizado e não computadorizado de funções executivas para crianças e adolescentes com TDAH: revisão de escopo. **Revista Neuropsicologia Latinoamericana**, v. 14, n. 1, p. 30-52, 2022.

CHAN, Yuan-Shuo; JANG, Jia-Tzer; HO, Chin-Shan. Effects of physical exercise on children with attention deficit hyperactivity disorder. **Biomedical journal**, v. 45, n. 2, p. 265-270, 2022.

DAMRONGTHAI, Chorphaka *et al.* Benefit of human moderate running boosting mood and executive function coinciding with bilateral prefrontal activation. **Scientific reports**, v. 11, n. 1, p. 22657, 2021.

DIAS, Natália Martins; PEREIRA, Ana Paula Prust; SEABRA, Alessandra Gotuzo. Executive functions in the prediction of academic performance in elementary education. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 38, p. e382114, 2022.

DIAS, N. M.; MALLOY-DINIZ, Leandro Fernandes. Funções executivas: modelos e aplicações. **Perason Clinical Brasil**, 2020.

DUM, Rachel *et al.* Dopamine receptor expression and the pathogenesis of attention-deficit hyperactivity disorder: a scoping review of the literature. **Current Developmental Disorders Reports**, v. 9, n. 4, p. 127-136, 2022.

DZIEMIAN, Sabine *et al.* Saliency Models Reveal Reduced Top-Down Attention in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Naturalistic Eye-Tracking Study. **JAACAP Open**, 2024..

FARAONE, Stephen V. *et al.* The world federation of ADHD international consensus statement: 208 evidence-based conclusions about the disorder. **Neuroscience & biobehavioral reviews**, v. 128, p. 789-818, 2021.

FERNANDES, Maria Eduarda Pereira *et al.* Impacto da atividade física no tratamento do TDAH: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 4, p. e71850-e71850, 2024.

FERREIRA, Andressa Aparecida; MARTINELLI, Selma De Cássia. O desempenho em escrita de alunos do Ensino Fundamental: relações com memória, atenção e funções executivas. **Revista Psicologia em Pesquisa**, v. 17, n. 3, p. 1-30, 2023.

GANGEMI, Antonio *et al.* Effects of Virtual Reality Cognitive Training on Neuroplasticity: A Quasi-Randomized Clinical Trial in Patients with Stroke. **Biomedicines**, v. 11, n. 12, p. 3225, 2023.

GANJEH, Parisa *et al.* Physical activity and the development of general mental health problems or attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) symptoms in children and adolescents: A cross-lagged panel analysis of long-term follow-up epidemiological data. **Frontiers in Behavioral Neuroscience**, v. 16, p. 933139, 2022.

JUN, Chen. Impacts of soccer on executive function in boys with ADHD. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 29, p. e2022_0469, 2023.

JUNIOR, Paulo Roberto Rodrigues. TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE: IMPLICAÇÕES NO COTIDIANO ESCOLAR. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação, v. 7, n. 4, p. 650-665, 2021.

KOLK, Sharon M.; RAKIC, Pasko. Development of prefrontal cortex. **Neuropsychopharmacology**, v. 47, n. 1, p. 41-57, 2022.

LOE, Irene M.; FELDMAN, Heidi M. Academic and educational outcomes of children with ADHD. **Journal of pediatric psychology**, v. 32, n. 6, p. 643-654, 2007.

LOU, Hans C. *et al.* Striatal dysfunction in attention deficit and hyperkinetic disorder. **Archives of Neurology**, v. 46, n. 1, p. 48-52, 1989.

KOFLER, Michael J. *et al.* Working memory and information processing in ADHD: Evidence for directionality of effects. **Neuropsychology**, v. 34, n. 2, p. 127, 2020.

MASSALAI, Renata; PEREIRA, Camila Marchiori; COUTINHO, Diógenes José Gusmão. ESTIMULANDO AS FUNÇÕES COGNITIVAS: ESTRATÉGIAS E JOGOS PARA DESENVOLVIMENTO COGNITIVO. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 3, p. 2442-2455, 2024.

MIYAKE, Akira; EMERSON, Michael J.; FRIEDMAN, Naomi P. Assessment of executive functions in clinical settings: Problems and recommendations. In: **Seminars in speech and language**, v. 21, n. 2, p. 0169-0183, 2000.

MONTALVA-VALENZUELA, Felipe; ANDRADES-RAMÍREZ, Oscar; CASTILLO-PAREDES, Antonio. Effects of physical activity, exercise and sport on executive function in young people with attention deficit hyperactivity disorder: a systematic review. **European journal of investigation in health, psychology and education**, v. 12, n. 1, 2022.

NORMAN, Luke J. *et al.* An examination of the relationships between attention/deficit hyperactivity disorder symptoms and functional connectivity over time. **Neuropsychopharmacology**, v. 47, n. 3, p. 704-710, 2022.

NORMAN, Luke J. *et al.* Longitudinal trajectories of childhood and adolescent attention deficit hyperactivity disorder diagnoses in three cohorts. **EClinicalMedicine**, v. 60, 2023.

PANTOJA, Andreyson Farias *et al.* Neurociência e TDAH: Explorando Conexões Cerebrais e Avanços em Intervenções Terapêuticas. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 1, p. 471-490, 2024.

QIU, Hui *et al.* Efficacy of non-pharmacological interventions on executive functions in children and adolescents with ADHD: a systematic review and meta-analysis. **Asian journal of psychiatry**, p. 103692, 2023.

ROCHA, Pablo Almeida *et al.* OBESIDADE E TDAH EM ADULTOS. **REVISTA FOCO**, v. 17, n. 5, p. e5027-e5027, 2024.

SEGAL, Orin; ELKANA, Odelia. The ventrolateral prefrontal cortex is part of the modular working memory system: A functional neuroanatomical perspective. **Frontiers in Neuroanatomy**, v. 17, p. 1076095, 2023.

SIBBICK, Elise *et al.* Acute effects of physical activity on cognitive function in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis. **Mental Health and Physical Activity**, v. 23, p. 100469, 2022.

SOUSA, Léa Barbosa *et al.* Neuroeducation: An Approach to Brain Plasticity in Learning. **Amadeus International Multidisciplinary Journal**, v. 4, n. 7, p. 86-104, 2019.

SUGAYA, Luisa Shiguemi *et al.* Efficacy and safety of methylphenidate and behavioural parent training for children aged 3–5 years with attention-deficit hyperactivity disorder: a randomised, double-blind, placebo-controlled, and sham behavioural parent training-controlled trial. **The Lancet Child & Adolescent Health**, v. 6, n. 12, p. 845-856, 2022.

SUO, Chao *et al.* Therapeutically relevant structural and functional mechanisms triggered by physical and cognitive exercise. **Molecular psychiatry**, v. 21, n. 11, p. 1633-1642, 2016.

TAVARES, Thiago D.M. *et al.* O POTENCIAL TERAPÊUTICO DAS ARTES MARCIAIS PARA CRIANÇAS COM TDAH: UMA ANÁLISE LITERÁRIA. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 4, p. e4072-e4072, 2024.

VALERA, Eve M. *et al.* Meta-analysis of structural imaging findings in attention-deficit/hyperactivity disorder. **Biological psychiatry**, v. 61, n. 12, p. 1361-1369, 2007.

VÉLEZ-VAN-MEERBEKE, A. *et al.* Evaluación de la función ejecutiva en una población escolar con síntomas de déficit de atención e hiperactividad. **Neurología**, v. 28, n. 6, p. 348-355, 2013.

VINTS, Wouter AJ *et al.* Exerkines and long-term synaptic potentiation: Mechanisms of exercise-induced neuroplasticity. **Frontiers in neuroendocrinology**, v. 66, p. 100993, 2022.

WEINSTEIN, Aviv M. Reward, motivation and brain imaging in human healthy participants—A narrative review. **Frontiers in Behavioral Neuroscience**, v. 17, p. 1123733, 2023.

WUEST, Graham M. *et al.* Utilizing cognitive training to improve working memory, attention, and impulsivity in school-aged children with ADHD and SLD. **Brain Sciences**, v. 12, n. 2, p. 141, 2022.

WU, Feifei *et al.* Stimulant medications in children with ADHD normalize the structure of brain regions associated with attention and reward. **Neuropsychopharmacology**, p. 1-11, 2024.