

EFEITOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL SOBRE COORDENAÇÃO MOTORA, EQUILÍBRIO E FUNÇÕES COGNITIVAS EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: UMA REVISÃO DA LITERATURA

EFFECTS OF FUNCTIONAL TRAINING ON MOTOR COORDINATION, BALANCE, AND COGNITIVE FUNCTIONS IN CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER: A LITERATURE REVIEW

EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO FUNCIONAL SOBRE LA COORDINACIÓN MOTORA, EL EQUILIBRIO Y LAS FUNCIONES COGNITIVAS EN NIÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Jônatas Alexandria Costa¹
Luiz Guilherme Soares Marcolino²
Thiago José de Oliveira³
Anderson da Silva Souza⁴
Cínthia Emerenciana de Almeida Dutra⁵
Roberto Cesar Pereira da Motta⁶

RESUMO: O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição do neurodesenvolvimento caracterizada por alterações na comunicação e interação social e por padrões restritos e repetitivos de comportamentos, podendo estar associada a comprometimentos motores e cognitivos. Este estudo teve como objetivo analisar os efeitos do treinamento funcional sobre a coordenação motora, o equilíbrio e as funções cognitivas de crianças com TEA. Trata-se de uma revisão narrativa, de caráter exploratório e descritivo, realizada nas bases SciELO, MEDLINE/PubMed e Portal de Periódicos CAPES, considerando publicações entre 2020 e 2026. Foram selecionados 10 artigos que atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos. Os estudos analisados demonstraram que intervenções baseadas em treinamento funcional, atividade física e treinamento motor podem promover benefícios na coordenação motora, equilíbrio, habilidades motoras grossas, força e desempenho funcional. Em relação aos aspectos cognitivos, foram identificados possíveis benefícios sobre controle inibitório, flexibilidade cognitiva e atenção, embora os resultados tenham sido menos consistentes. A heterogeneidade dos protocolos, das amostras e dos instrumentos de avaliação, além do número reduzido de estudos, limita a generalização dos achados. Conclui-se que o treinamento funcional e intervenções estruturadas de exercício físico apresentam potencial para favorecer o desenvolvimento motor e determinados aspectos cognitivos de crianças com TEA. Entretanto, são necessários estudos com amostras maiores, protocolos padronizados e acompanhamento em longo prazo.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista. Treinamento Funcional. Coordenação Motora. Equilíbrio Postural. Função Cognitiva.

¹ Graduando do Curso de Educação Física UniVassouras.

² Graduando do Curso de Educação Física UniVassouras.

³ Mestre em Ciências aplicadas em Saúde, Universidade de Vassouras, Docente do curso de Educação Física UniVassouras, RJ, Brasil.

⁴ Mestre em Ciências da Educação, Universidad Americana de Asunción/PY, revalidado pela Universidade Católica de Petrópolis/UCP, Docente do curso de Educação Física UniVassouras, RJ, Brasil.

⁵ Mestre em Ciências da Saúde e Meio Ambiente, Unifoa, Docente do curso de Educação Física UniVassouras, RJ, Brasil.

⁶ Mestre em Ciências aplicadas em Saúde UniVassouras, Docente do curso de Educação Física UniVassouras, RJ, Brasil.

ABSTRACT: Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental condition characterized by impairments in communication and social interaction and by restricted and repetitive patterns of behavior, which may be associated with motor and cognitive impairments. This study aimed to analyze the effects of functional training on motor coordination, balance, and cognitive functions in children with ASD. This is a narrative, exploratory, and descriptive literature review conducted using the SciELO, MEDLINE/PubMed, and CAPES Journal Portal databases, considering publications from 2020 to 2026. Ten articles that met the established inclusion criteria were selected. The analyzed studies demonstrated that interventions based on functional training, physical activity, and motor training may promote improvements in motor coordination, balance, gross motor skills, strength, and functional performance. Regarding cognitive aspects, potential benefits were identified in inhibitory control, cognitive flexibility, and attention, although the findings were less consistent. The heterogeneity of intervention protocols, samples, and assessment instruments, as well as the limited number of studies, restricts the generalizability of the findings. It is concluded that functional training and structured physical exercise interventions have the potential to improve motor development and certain cognitive aspects in children with ASD. However, further studies with larger samples, standardized protocols, and long-term follow-up are needed.

Keywords: Autism Spectrum Disorder. Functional Training. Motor Coordination. Postural Balance. Cognitive Function.

RESUMEN: El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es una condición del neurodesarrollo caracterizada por alteraciones en la comunicación y la interacción social y por patrones restringidos y repetitivos de comportamiento, que pueden estar asociados con alteraciones motoras y cognitivas. Este estudio tuvo como objetivo analizar los efectos del entrenamiento funcional sobre la coordinación motora, el equilibrio y las funciones cognitivas en niños con TEA. Se trata de una revisión narrativa, exploratoria y descriptiva, realizada en las bases de datos SciELO, MEDLINE/PubMed y Portal de Revistas CAPES, considerando publicaciones entre 2020 y 2026. Se seleccionaron 10 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. Los estudios analizados demostraron que las intervenciones basadas en entrenamiento funcional, actividad física y entrenamiento motor pueden promover mejoras en la coordinación motora, el equilibrio, las habilidades motoras gruesas, la fuerza y el desempeño funcional. En cuanto a los aspectos cognitivos, se identificaron posibles beneficios sobre el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva y la atención, aunque los resultados fueron menos consistentes. La heterogeneidad de los protocolos, las muestras y los instrumentos de evaluación, además del número limitado de estudios, restringe la generalización de los hallazgos. Se concluye que el entrenamiento funcional y las intervenciones estructuradas de ejercicio físico tienen potencial para favorecer el desarrollo motor y determinados aspectos cognitivos en niños con TEA. Sin embargo, se necesitan estudios con muestras más amplias, protocolos estandarizados y seguimiento a largo plazo.

Palabras clave: Trastorno del Espectro Autista. Entrenamiento Funcional. Coordinación Motora. Equilibrio Postural. Función Cognitiva.

INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição do neurodesenvolvimento cujas manifestações geralmente surgem nos primeiros anos de vida. Caracteriza-se por déficits persistentes na comunicação e na interação social em diferentes contextos, associados a padrões restritos e repetitivos de comportamentos, interesses ou atividades. Além das alterações

relacionadas à comunicação e à socialização, crianças com TEA podem apresentar comprometimentos em diferentes aspectos da funcionalidade, incluindo dificuldades nas habilidades motoras finas e grossas (Valente, 2023).

De acordo com a *American Psychiatric Association* (APA, 2013), indivíduos com TEA apresentam ampla variabilidade quanto às habilidades cognitivas, adaptativas e funcionais. Mesmo entre aqueles sem comprometimento intelectual significativo, pode existir discrepância entre o desempenho intelectual e a capacidade de realizar atividades adaptativas no cotidiano. Alterações motoras também podem estar presentes, incluindo dificuldade de coordenação, padrões atípicos de marcha e outras particularidades motoras, como a marcha na ponta dos pés. Tais manifestações podem repercutir na independência funcional, na participação em atividades físicas e nas interações sociais.

Vale salientar que o manejo do TEA deve ser individualizado e, frequentemente, multidisciplinar, podendo envolver intervenções farmacológicas e terapias comportamentais. O tratamento medicamentoso, por exemplo, não atua sobre as características centrais do TEA, mas pode ser indicado para o controle de condições e sintomas associados, como irritabilidade, agressividade, hiperatividade, ansiedade e dificuldade de atenção (Karoline, 2024).

Nesse contexto, a prática regular de atividade e exercício físico tem despertado crescente interesse como estratégia complementar para crianças com TEA, especialmente por seu potencial de favorecer o desenvolvimento motor, a aptidão física e aspectos comportamentais e cognitivos. Entre as modalidades o treinamento funcional (TF) apresenta-se como uma possibilidade de intervenção que merece ser investigada quanto aos seus efeitos sobre a coordenação motora, o equilíbrio e as funções cognitivas.

Apesar do crescente interesse pelos efeitos do exercício físico em crianças com TEA, os resultados encontram-se distribuídos entre diferentes modalidades, protocolos e instrumentos de avaliação. Dessa forma, torna-se relevante reunir e analisar as evidências disponíveis sobre a utilização do treinamento funcional nessa população, identificando seus possíveis efeitos sobre a coordenação motora, o equilíbrio e as funções cognitivas.

A sistematização desses conhecimentos poderá contribuir para a prática de profissionais de Educação Física e outras áreas da saúde, além de auxiliar no planejamento de intervenções mais adequadas às necessidades das crianças com TEA.

Nesse sentido, a questão norteadora dessa pesquisa é: quais são os efeitos do treinamento funcional sobre a coordenação motora, o equilíbrio e as funções cognitivas de crianças com TEA?

Para responder a esse questionamento, o objetivo geral da pesquisa é analisar os efeitos do treinamento funcional sobre a coordenação motora, o equilíbrio e as funções cognitivas de crianças com TEA. Por sua vez, os objetivos específicos são: identificar os principais protocolos de treinamento funcional ou intervenções baseadas em exercícios funcionais utilizados em crianças com TEA; verificar efeitos sobre a coordenação motora e as habilidades motoras; analisar seus efeitos sobre o equilíbrio e o controle postural; investigar possíveis repercussões sobre funções cognitivas, como atenção, memória de trabalho, controle inibitório e planejamento; identificar limitações e lacunas na literatura que possam direcionar futuras pesquisas sobre treinamento funcional em crianças com TEA.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa de literatura, de natureza exploratória e descritiva, desenvolvida com o objetivo de analisar evidências disponíveis acerca dos efeitos do treinamento funcional sobre a coordenação motora, o equilíbrio e as funções cognitivas de crianças com TEA.

4

A busca bibliográfica será realizada nas bases de dados SciELO, MEDLINE/PubMed e Portal de Periódicos CAPES, considerando estudos publicados entre 2020 e 2026. Serão selecionados artigos científicos revisados por pares, publicados em português e inglês, que investiguem crianças com TEA e abordem intervenções envolvendo treinamento funcional, exercícios físicos funcionais ou programas de treinamento motor relacionados aos desfechos de interesse.

A estratégia de busca será elaborada a partir de descritores controlados disponíveis nos vocabulários DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e MeSH (*Medical Subject Headings*), complementados, quando necessário, por termos livres relacionados ao tema. Serão considerados termos correspondentes a “Transtorno do Espectro Autista”, “Criança”, “Exercício Físico”, “Treinamento Funcional”, “Coordenação Motora”, “Equilíbrio Postural” e “Função Cognitiva”, bem como seus equivalentes em inglês: “Autism Spectrum Disorder”,

“Child”, “Exercise”, “Functional Training”, “Motor Skills”, “Postural Balance” e “Cognitive Function”.

Os descritores serão combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, respeitando as particularidades de cada base de dados. Entre as estratégias de busca poderão ser utilizadas combinações como: “Autism Spectrum Disorder” AND “Functional Training”, “Autism Spectrum Disorder” AND “Exercise” AND “Motor Skills”, “Autism Spectrum Disorder” AND “Exercise” AND “Postural Balance” e “Autism Spectrum Disorder” AND “Exercise” AND “Cognitive Function”.

A seleção dos estudos será realizada em duas etapas. Inicialmente, serão analisados os títulos e resumos das publicações identificadas, verificando-se sua compatibilidade com a questão norteadora e os objetivos da pesquisa. Posteriormente, os estudos potencialmente elegíveis serão submetidos à leitura do texto completo, sendo incluídos aqueles que atenderem aos critérios previamente estabelecidos.

Serão excluídos artigos duplicados, estudos realizados exclusivamente com adultos, pesquisas que não incluam participantes com TEA, publicações sem relação com exercício ou treinamento motor, estudos que não apresentem desfechos compatíveis com os objetivos desta revisão, resumos de congressos, editoriais, cartas ao editor e trabalhos cujo texto completo não

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão apresentados no Quadro 1, que traz 10 artigos selecionados, apresentando autores/ano, título, objetivo, método e principais resultados.

Autor/ano	Título	Objetivo	Método	Principais resultados
Valente et al. ¹	Efeitos do treinamento funcional sobre a coordenação motora de crianças e adolescentes com Transtorno do espectro Autista	Analisar os efeitos do TF sobre a coordenação motora de crianças e adolescentes com TEA.	Revisão bibliográfica	Foi observada melhora no desenvolvimento das habilidades motoras, equilíbrio e força, além da interação social e da comunicação.

Bhat ⁴	Is Motor Impairment in Autism Spectrum Disorder Distinct from Developmental Coordination Disorder? A Report from the SPARK Study	Avaliar a prevalência de risco de comprometimento motor ou Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC) em crianças com TEA entre 5 e 15 anos.	Relatos de pais a partir de dados do SPARK	A proporção de crianças com TEA em risco de comprometimento motor foi muito alta, de 86,9%. As crianças com TEA não superaram seus comprometimentos motores e continuaram apresentando risco de TDC mesmo na adolescência.
Milajerdi et al. ⁵	The Effects of Physical Activity and Exergaming on Motor Skills and Executive Functions in Children with Autism Spectrum Disorder	Investigar os efeitos de dois tipos de intervenções, Esportes, Brincadeiras e Recreação Ativa para Crianças (SPARK) e jogos de exercício (Kinect), nas habilidades motoras (HM) e funções executivas (FE) de crianças com TEA.	Análise de dados do SPARK	Intervenções estruturadas de AF e de jogos de exercício podem ser eficazes para aprimorar a FE.
Hassani et al. ⁶	Playing games can improve physical performance in children with autism.	Comparar dois programas de desenvolvimento de habilidades motoras.	Comparação entre programas (“Eu posso ter alfabetização física” (ICPL) e SPARK).	Houve diferenças significativas entre os grupos de controle e experimental do ICPL, e entre os grupos experimental Spark e experimental do ICPL. Ambos os programas

				aumentaram a MS. O programa ICPL, que aborda as características de crianças com TEA, tem um efeito positivo em sua HM.
Sansi, Nalbant e Ozer ⁷	Effects of an Inclusive Physical Activity Program on the Motor Skills, Social Skills and Attitudes of Students with and without Autism Spectrum Disorder	Investigar os efeitos de um programa de atividade física inclusiva (AFI) nas habilidades motoras e sociais e nas atitudes de alunos com e sem TEA.	Estudo de casos	O programa de AFI aumentou as habilidades motoras e sociais dos alunos com TEA e melhorou as habilidades motoras dos alunos com DT, além de afetar positivamente suas atitudes em relação aos alunos com TEA.
Lugyga et al. ⁸	A randomized cross-over trial investigating the neurocognitive effects of acute exercise on face recognition in children with autism spectrum disorder.	Investigar e o exercício aeróbico agudo influencia o reconhecimento facial em crianças autistas.	Estudo randomizado cruzado	Uma única sessão de exercício aeróbico moderado pode produzir efeitos cognitivos específicos e temporários em crianças com TEA.
Castro et al. ⁹	Efeitos da atividade e do exercício físico em diferentes intensidades para crianças com	Avaliar os efeitos da atividade e do exercício físico, em diferentes intensidades, sobre a saúde de crianças com TEA.	Revisão sistemática de ensaio clínico randomizado	O exercício físico com intensidade entre moderada a vigorosa foram eficazes para melhorar os aspectos físicos e a qualidade

	autismo: revisão sistemática de ensaios clínicos randomizado			do sono de crianças com TEA.
Ayaz et al. ¹⁰	Effects of physical activity program on psychomotor and psycho-social characteristics of autistic children	Investigar os efeitos de um Programa de Atividade Física (<i>Physical Activity Program</i> – PAP) sobre características psicomotoras e psicossociais de criança com TEA.	Delineamento exploratório sequencial de métodos mistos	Dez semanas de PAP aplicadas a crianças autistas parecem ser suficientes para proporcionar efeitos positivos nas habilidades motoras, na aptidão física e no índice de transtorno do espectro autista, mas programas mais longos são necessários para efeitos mais expressivos na qualidade de vida e nas habilidades sociais.
Zhang et al. ¹¹	Chronic physical activity for attention deficit hyperactivity disorder and/or autism spectrum disorder in children: a meta-analysis of randomized controlled trials.	Explorar os efeitos da intervenção com atividade física (AF) na função executiva (FE) e nas habilidades motoras (HM) em crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e/ou TEA.	Meta-análise de ensaios clínicos randomizados controlados	Intervenções crônicas de atividade física podem promover funções executivas e habilidades motoras em crianças com TDAH/TEA, especialmente no controle inibitório, flexibilidade cognitiva e habilidades motoras grossas. No entanto, as intervenções de

				atividade física pareceram ter efeitos insignificantes na memória de trabalho e nas habilidades motoras finas em crianças com TDAH/TEA.
Ceccarelli et al. ¹²	Fundamental Motor Skills Intervention for Children with Autism Spectrum Disorder: A 10-Year Narrative Review	Analisar estudos publicados entre 2010 e 2020 sobre intervenções destinadas ao desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais (<i>Fundamental Motor Skills – FMS</i>) em crianças com TEA.	Revisão narrativa	Os autores destacam que trabalhar habilidades motoras fundamentais pode ser relevante não apenas para o desempenho motor, mas também para reduzir limitações de atividade e restrições à participação de crianças com TEA.

Fonte: Desenvolvido pela autora (2026).

Bhat⁴ investigou a ocorrência de dificuldades motoras em crianças com TEA e sua possível relação com o TDC. Foram utilizados dados do projeto SPARK, uma ampla base de dados norte-americana sobre TEA. Inicialmente, 16.705 pais de crianças com TEA, entre 5 e 15 anos, responderam ao *Developmental Coordination Disorder Questionnaire* (DCDQ), instrumento destinado à identificação de risco para dificuldades de coordenação motora. O principal achado foi que 86,9% das crianças com TEA apresentavam risco para comprometimento motor/TDC. Além disso, as dificuldades motoras persistiram ao longo da infância e adolescência, sugerindo que não desaparecem necessariamente com o aumento da idade.

A principal limitação reconhecida pela autora é que os resultados foram baseados em relatos dos pais obtidos através do DCDQ, sem avaliação clínica presencial posterior para confirmar o diagnóstico de TDC ou caracterizar objetivamente os déficits motores.

O estudo realizado por Valente et al.¹ teve como objetivo analisar os efeitos do TF sobre a coordenação motora de crianças e adolescentes com TEA. Os autores analisaram cinco estudos, envolvendo crianças e adolescentes entre 3 e 17 anos de idade, com protocolos bastante heterogêneos quanto à duração, frequência e características dos exercícios. Entre as intervenções, destacou-se o programa SPARK e suas adaptações, envolvendo atividades como corrida, saltos, exercícios com bola, equilíbrio, coordenação, força, agilidade e atividades recreativas. Os estudos revisados indicaram efeitos favoráveis principalmente sobre coordenação motora grossa e fina, equilíbrio, força, agilidade, habilidades locomotoras, consciência corporal e desempenho visomotor. Também foram relatadas repercussões positivas sobre habilidades sociais, comunicação, autoconfiança, motivação, segurança e autonomia nas atividades cotidianas.

Embora os resultados apresentados indiquem possíveis benefícios do treinamento funcional sobre a coordenação motora de crianças e adolescentes com TEA, algumas limitações devem ser consideradas. Inicialmente, destaca-se o reduzido número de estudos incluídos na revisão, o que limita a abrangência das evidências e a generalização dos resultados. Além disso, os trabalhos analisados apresentaram heterogeneidade quanto à faixa etária dos participantes, características das amostras, protocolos de treinamento, frequência e duração das intervenções e instrumentos utilizados para avaliação dos desfechos motores.

Resultados semelhantes aos de Valente et al.¹ foi observado por Milajerdi et al.⁵ que comparou os efeitos de duas modalidades de intervenção, o programa de atividade física *Sport, Play and Active Recreation for Kids* (SPARK), e o *exergaming* utilizando Kinect, sobre habilidades motoras e funções executivas em 60 crianças, de 6 a 10 anos, com TEA. as intervenções tiveram duração de oito semanas, enquanto o grupo controle manteve o tratamento habitual. Os participantes foram avaliados antes e após a intervenção. No componente motor, o grupo SPARK apresentou melhora significativa nas habilidades de mirar e receber/agarrar, comparativamente aos demais grupos. Em relação às funções executivas, o grupo Kinect apresentou maior número de respostas corretas que os grupos SPARK e controle. Também foram observadas mudanças ao longo do tempo nas respostas conceituais e nos erros perseverativos.

As principais limitações dessa pesquisa foram o fato de a amostra ser relativamente pequena, com apenas 20 participantes e a faixa etária restrita, limitando a generalização para

outras idades. Além disso, a intervenção foi relativamente curta, e a ausência de acompanhamento prolongado dificultou determinar se os benefícios permaneceram após o término do programa.

O estudo de Hassani et al.⁶ teve como objetivo comparar os efeitos de dois programas de atividade física, ICPL e SPARK, sobre as habilidades motoras de 30 crianças com TEA, entre 8 e 11 anos, sendo 20 meninos e 10 meninas. Os participantes apresentavam funcionamento intelectual preservado (critério de $QI > 70$) e foram distribuídos entre dois grupos de intervenção e um grupo controle. Os programas ICPL e SPARK foram realizados durante oito semanas, com duas sessões semanais de 60 minutos, totalizando 16 sessões. As habilidades motoras foram avaliadas pelo *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency* (BOT) antes e após as intervenções. Os resultados demonstraram melhora das habilidades motoras nos dois grupos de intervenção. Foram observados benefícios em componentes como corrida e agilidade, equilíbrio, coordenação bilateral e força, além de habilidades motoras finas. Entretanto, o programa ICPL apresentou resultados superiores ao SPARK em determinados componentes, particularmente equilíbrio, coordenação bilateral e força, além de maior melhora em habilidades motoras finas.

Os próprios autores reconhecem algumas limitações importantes. A primeira é o pequeno tamanho amostra, que reduz a capacidade de generalização dos resultados. Outra limitação refere-se à avaliação pelo BOT: a velocidade de resposta não pôde ser registrada porque as crianças não conseguiram realizar adequadamente o teste de tempo de reação. Há ainda uma questão metodológica particularmente importante: embora o artigo mencione distribuição aleatória, a descrição dos procedimentos informa que algumas crianças cujos responsáveis não poderiam se comprometer com os dois meses de intervenção foram colocadas no grupo controle, enquanto as demais foram randomizadas entre ICPL e SPARK. Isso pode introduzir viés de seleção e enfraquece a interpretação do estudo como totalmente randomizado.

Sansi, Nalbant e Ozer⁷ investigaram os efeitos de um programa de atividade física inclusiva sobre as habilidades motoras e sociais de 45 crianças, entre 6 e 11 anos, com TEA ou desenvolvimento típico. Elas foram distribuídas aleatoriamente em dois grupos: grupo treinamento, com 27 participantes (13 com TEA e 14 com desenvolvimento típico) e grupo controle, com 18 participantes (nove com TEA e nove com desenvolvimento típico). Os resultados mostraram que o programa de atividade física inclusiva promoveu melhora das habilidades motoras e sociais das crianças com TEA. Nas crianças com desenvolvimento típico,

houve melhora das habilidades motoras e mudanças positivas nas atitudes em relação aos colegas com TEA. Os achados sugerem, portanto, que atividades físicas realizadas em ambiente inclusivo podem proporcionar simultaneamente estímulos motores e oportunidades de interação social.

A principal limitação desse estudo é o tamanho amostral reduzido e a faixa etária limitada, o que não permite generalizar os resultados para as outras idades. Além disso, parte dos dados foi obtida por autorrelato dos estudantes e dos pais, podendo sofrer influência de percepções subjetivas ou acontecimentos recentes. Os autores também destacam a existência de poucos estudos semelhantes na literatura, dificultando comparações mais amplas dos resultados.

Ludyga et al. (2023) investigaram os efeitos agudos do exercício aeróbico sobre o reconhecimento facial, uma habilidade relacionada à cognição social, em crianças com TEA. O estudo utilizou um delineamento randomizado cruzado e incluiu 20 crianças com TEA, entre 7 e 12 anos. Em ordem randomizada, cada participante realizou duas condições: uma sessão de 20 minutos de ciclismo em intensidade moderada, em cicloergômetro, e uma condição controle. Antes e após cada condição, as crianças realizaram uma tarefa computadorizada envolvendo o reconhecimento de faces de Mooney e instrumentos. Durante a avaliação, os pesquisadores também analisaram mecanismos neurofisiológicos por meio de eletroencefalografia, particularmente o componente N170 dos potenciais relacionados a eventos, e *eye-tracking*, com mensuração do tamanho pupilar. Os resultados demonstram que os efeitos agudos do exercício sobre a cognição de crianças com TEA podem variar conforme o domínio cognitivo investigado, não sendo necessariamente positivos. Entre as principais limitações destacam-se o pequeno tamanho amostral, a baixa representatividade feminina, a heterogeneidade clínica e a avaliação de uma única sessão de exercício.

Castro et al.⁹ realizaram uma revisão sistemática de ensaio clínico randomizado com o objetivo de avaliar os efeitos da atividade e do exercício físico, em diferentes intensidades, sobre a saúde de crianças com Transtorno do Espectro Autista. A revisão seguiu as recomendações PRISMA e incluiu crianças entre 4 e 12 anos. Foram identificados inicialmente 211 estudos, dos quais nove atenderam aos critérios estabelecidos. A qualidade metodológica foi avaliada pela escala PEDro. As intervenções apresentaram grande diversidade, incluindo corrida, artes marciais, treinamento em circuito, treinamento funcional, reabilitação cognitiva e motora,

atividades físicas de lazer, yoga e ciclismo. A intensidade variou de leve/moderada a moderada/vigorosa, sendo predominantemente moderada. A duração dos programas também foi bastante variável, de uma a 43 semanas. Os principais resultados indicaram que exercícios realizados em intensidade moderada ou moderada/vigorosa estiveram associados a benefícios em aspectos físicos, incluindo habilidades motoras, habilidades locomotoras, desempenho funcional e habilidades com bola. Alguns estudos também identificaram benefícios relacionados à qualidade do sono, regulação emocional, comportamento, satisfação, motivação e habilidades sociais.

As principais limitações do estudo realizado por Castro et al.⁹ são: pequeno grupo de estudos incluídos; grande heterogeneidade entre as modalidades de exercício; variação dos métodos utilizados para determinar a intensidade; e diversidade dos desfechos avaliados. Em dois estudos, o método utilizado para mensurar a intensidade não foi claramente relatado. Outro aspecto é que as intervenções variaram de uma a 43 semanas e as sessões de aproximadamente 20 a 120 minutos, dificultando estabelecer uma “dose” ideal de exercício.

Ayaz et al.¹⁰ realizaram um estudo com o objetivo de investigar os efeitos do PAP sobre características psicomotoras e psicossociais de 40 crianças, entre 8 e 12 anos, com TEA, divididas em grupo experimental (n=20) e grupo controle (n=20). O grupo experimental participou do programa durante 10 semanas, com três sessões semanais de 60 minutos. Os instrumentos incluíram o BOT-2 Short Form, a bateria Eurofit, a GARS-2, instrumento de qualidade de vida pediátrica e escala de habilidades sociais. Após as 10 semanas, o grupo experimental apresentou melhora significativamente maior nos escores totais e subtestes do BOT-2, indicando benefícios importantes sobre as habilidades motoras. Também foram encontradas melhoras significativas nos componentes da aptidão física avaliados pela bateria Eurofit.

A pesquisa de Zhang et al.¹¹ trata-se de uma revisão sistemática com meta-análise de ensaios clínicos randomizados, cujo objetivo foi investigar os efeitos de intervenções crônicas de atividade física sobre as funções executivas e habilidades motoras de crianças com TDAH e/ou TEA. Foram pesquisadas seis bases de dados e incluídos 11 estudos, totalizando 346 participantes. As intervenções variaram de 6 semanas a 1,5 ano, com frequência entre 1 e 5 sessões semanais e duração de 30 a 90 minutos por sessão. Os resultados demonstraram efeito positivo da atividade física sobre a função executiva global. Na análise dos componentes específicos, foram encontradas melhoras significativas no controle inibitório e na flexibilidade

cognitiva. Entretanto, não houve melhora estatisticamente significativa na memória de trabalho. Quanto aos aspectos motores, houve efeito significativo sobre as habilidades motoras globais e, especificamente, sobre as habilidades motoras grossas. Em contraste, não foi identificado efeito significativo sobre as habilidades motoras finas.

Para o seu trabalho, existe uma limitação especialmente importante: a meta-análise agrupou crianças com TEA e crianças com TDAH. Portanto, os efeitos combinados não devem ser interpretados como resultados exclusivos para crianças com TEA.

O estudo de Caccarelli et al.¹² analisou estudos publicados entre 2010 e setembro de 2020 sobre intervenções destinadas ao desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais em crianças com TEA. A busca foi realizada nas bases PubMed, PsycINFO e Web of Science. Após o processo de seleção, 10 estudos atenderam aos critérios e foram incluídos na revisão. Os participantes deveriam ter entre 3 e 12 anos, e as intervenções precisavam abordar especificamente habilidades motoras finas e/ou grossas. Intervenções genéricas de esporte ou atividade física, tratamentos não direcionados especificamente às habilidades motoras e estudos de caso único foram excluídos. De maneira geral, os estudos analisados apresentaram resultados predominantemente favoráveis ao desenvolvimento das habilidades motoras após as intervenções. Os autores destacam que trabalhar habilidades motoras fundamentais pode ser relevante não apenas para o desempenho motor, mas também para reduzir limitações de atividade e restrições à participação de crianças com TEA. Alguns estudos também investigaram possíveis repercussões das intervenções motoras sobre aspectos sociais e comunicativos. Entretanto, os resultados nesse domínio foram menos consistentes, não permitindo conclusões definitivas.

Uma das principais limitações foi a pequena quantidade de estudos disponíveis, particularmente de ensaios clínicos randomizados. Além disso, houve considerável heterogeneidade quanto ao tamanho das amostras, duração das intervenções, tipo de treinamento e dosagem, dificultando estabelecer qual protocolo seria mais eficaz.

Entre as limitações desta revisão, destaca-se o número reduzido de estudos incluídos, totalizando 10 artigos, o que limita a abrangência das evidências analisadas e a generalização dos resultados. Além disso, observou-se considerável heterogeneidade entre os estudos quanto ao tamanho e às características das amostras, faixa etária dos participantes, modalidades de

exercício, frequência, intensidade e duração das intervenções, bem como nos instrumentos utilizados para avaliação dos desfechos motores e cognitivos.

Outra limitação refere-se à diversidade das intervenções analisadas, uma vez que nem todos os estudos utilizaram especificamente o treinamento funcional, incluindo também programas de atividade física, treinamento motor, exercícios aeróbicos, exergames e outras modalidades. Essa característica dificulta atribuir os benefícios encontrados exclusivamente ao treinamento funcional. Além disso, alguns estudos apresentaram amostras pequenas, curta duração das intervenções e ausência de acompanhamento em longo prazo.

Por fim, por se tratar de uma revisão narrativa da literatura, não foi realizada uma síntese quantitativa dos resultados por meio de meta-análise, nem uma avaliação sistemática do risco de viés dos estudos incluídos. Dessa forma, os resultados devem ser interpretados com cautela, sendo necessários novos estudos experimentais, com amostras maiores, protocolos padronizados e acompanhamento longitudinal, para fortalecer as evidências sobre os efeitos do treinamento funcional em crianças com TEA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão da literatura evidenciou que a prática de treinamento funcional e de outras intervenções estruturadas de exercício físico pode contribuir positivamente para o desenvolvimento de crianças com TEA. de modo geral, os estudos analisados apontaram benefícios sobre aspectos motores, especialmente coordenação motora, equilíbrio, habilidades motoras grossas, controle corporal, força e desempenho em tarefas funcionais. Também foi identificados possíveis efeitos sobre componentes cognitivos, como controle inibitório, flexibilidade cognitiva e atenção, embora os resultados nesse domínio tenham se mostrado menos consistentes.

Os achados demonstram que os efeitos das intervenções podem variar de acordo com a modalidade de exercício, intensidade, frequência, duração do programa e características individuais das crianças. Além disso, a heterogeneidade dos protocolos e dos instrumentos de avaliação, o reduzido tamanho amostral de diversos estudos e a limitada quantidade de pesquisas especificamente direcionadas ao treinamento funcional dificultam a definição de um protocolo ideal para crianças com TEA.

Dessa forma, o treinamento funcional apresenta-se como uma estratégia complementar promissora para favorecer o desenvolvimento motor e funcional dessa população, podendo também contribuir para determinados aspectos cognitivos e para maior participação nas atividades cotidianas. Entretanto, são necessários novos estudos experimentais, com amostras maiores, protocolos padronizados, grupos controle e acompanhamento em longo prazo, a fim de estabelecer com maior segurança a magnitude e a permanência desses benefícios.

REFERÊNCIAS

1. Valente JVGP, Barbosa JM, Marcondes MF, Junqueira CGS. Efeito do treinamento funcional sobre a coordenação motora de crianças e adolescentes com transtorno do espectro autista. XV Congresso de Educação Física de Volta Redonda, 2023.
2. Associação Psiquiátrica Americana. *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais*, 5ª ed. (Associação Psiquiátrica Americana, 2013).
3. Karoline A, Menezes M, Santos DS. Benefícios da prática de atividade física para crianças com Transtorno do Espectro do Autismo Benefits of physical activity for children with Autism Spectrum Disorder Beneficios de la práctica de actividad física para niños con Trastorno del Espectro Auti. 2024;1-9.
4. Bhat AN. Is motor impairment in autism spectrum disorder distinct from developmental coordination disorder? A report from the SPARK study. *Phys Ther.* 2020;100(4):633-644. doi:10.1093/ptj/pzzi90.
5. Rafiei Milajerdi H, Sheikh M, Ghayour Najafabadi M, Saghaei B, Naghdi N, Dewey D. The effects of physical activity and exergaming on motor skills and executive functions in children with autism spectrum disorder. *Games Health J.* 2021;10(1):33-42. doi:10.1089/g4h.2019.0180.
6. Hassani F, Shahrbanian S, Shahidi SH, Sheikh M. Playing games can improve physical performance in children with autism. *Int J Dev Disabil.* 2022;68(2):219-226. doi:10.1080/20473869.2020.1752995.
7. Sansi A, Nalbant S, Ozer D. Effects of an inclusive physical activity program on the motor skills, social skills and attitudes of students with and without autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord.* 2021;51(7):2254-2270. doi:10.1007/s10803-020-04693-z.
8. Ludyga S, Gerber M, Bruggisser F, Leuenberger R, Brotzmann M, Trescher S, et al. A randomized cross-over trial investigating the neurocognitive effects of acute exercise on face recognition in children with autism spectrum disorder. *Autism Res.* 2023;16(8):1630-1639. doi:10.1002/aur.2977.

9. Castro DF, Pereira MES, Mello MFS, Silva IM, Trombiero DS, Moura RF, et al. Efeitos da atividade e do exercício físico em diferentes intensidades para crianças com autismo: revisão sistemática de ensaios clínicos randomizado. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2025;33(1):1-19. doi:10.31501/rbcm.v33i1.15534.
10. Ayaz E, Özcan GH, Şahin M, Özer D. Effects of physical activity program on psychomotor and psycho-social characteristics of autistic children. *Sci Rep.* 2026;16:5039. doi:10.1038/s41598-026-35228-8.
11. Zhang M, Liu Z, Ma H, Smith DM. Chronic physical activity for attention deficit hyperactivity disorder and/or autism spectrum disorder in children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Behav Neurosci.* 2020;14:564886. doi:10.3389/fnbeh.2020.564886.
12. Ceccarelli S, Ferrante C, Gazzola E, Marzocchi GM, Nobile M, Molteni M, et al. Fundamental motor skills intervention for children with autism spectrum disorder: a 10-year narrative review. *Children (Basel).* 2020;7(11):250. doi:10.3390/children7110250.