




Benefícios da atividade física para o desenvolvimento da criança com Transtorno do Espectro Autista (TEA): uma revisão sistemática¹

The benefits of physical activity for the development of children with autism spectrum disorder (ASD): a systematic review

Beneficios de la actividad física para el desarrollo del niño con Trastorno del Espectro Autista (TEA): una revisión sistemática

Douglas Vieira 
Universidade Federal do Norte do Tocantins, Tocantinópolis – TO, Brasil.
douglas.alencar@ufnt.edu.br

Ângelo Negrão 
Secretaria de Educação do Tocantins, Colinas do Tocantins–TO, Brasil.
angelosolano16@gmail.com

Daniela Soares Leite 
Universidade do Estado do Pará, Marabá – PA, Brasil.
danielaleite@uepa.br

Recebido em 13 de agosto de 2025
Aprovado em 06 de maio de 2026
Publicado em 13 de maio de 2026

RESUMO

Este estudo investigou os benefícios da atividade física no desenvolvimento global (motor, sensorial e social) de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). De maneira específica, realizou uma análise bibliométrica da literatura encontrada; identificou os tipos de atividades físicas e os locais mais utilizados em intervenções para o desenvolvimento global de crianças com TEA; e avaliou os resultados relatados na literatura quanto aos impactos específicos da atividade física em cada área de desenvolvimento. Trata-se de uma revisão sistemática, com busca em cinco bases de dados, triagem dupla independente, avaliação da qualidade metodológica e extração padronizada de dados. Foram selecionados 30 artigos, dos quais 13 foram ensaios clínicos, 14 estudos quase-experimentais ou piloto e 3 relatos de caso, totalizando cerca de 750 crianças de 2 a 14 anos. Programas de habilidades motoras fundamentais predominaram, seguidos por protocolos aquáticos, *exergames*, condicionamento geral e formatos híbridos, aplicados sobretudo em escolas, ginásios universitários e piscinas terapêuticas. Intervenções com 12 semanas ou mais e carga semanal igual ou superior a 120 minutos elevam o quociente motor global, aumentam o engajamento acadêmico e reduzem comportamentos disruptivos, enquanto abordagens

multissensoriais atenuaram a hiper-reatividade tátil. Conclui-se que a atividade física constitui uma estratégia multidimensional eficaz, mas destaca-se a necessidade de ensaios multicêntricos de longo prazo, padronização da dose e inclusão de participantes com maiores necessidades de suporte para fortalecer futuras recomendações de prática.

Palavras-chave: Autismo; Atividade física; Desenvolvimento infantil.

ABSTRACT

This study examined how physical activity benefits the overall development (motor, sensory, and social) of children with autism spectrum disorder (ASD). In particular, it performed a bibliometric analysis; identified the most frequent types of physical activities and environments used in interventions; and assessed literature findings on the specific impacts of physical activity across each developmental domain. A comprehensive search of five databases, followed by independent dual screening, quality appraisal and standardized data extraction, yielded thirty studies: thirteen clinical trials, fourteen quasi-experimental or pilot investigations and three case reports, covering about seven hundred and fifty participants aged two to fourteen years. Fundamental motor skill programmes were most common, with aquatic protocols, exergames, general conditioning and hybrid formats also represented; interventions occurred mainly in schools, university gyms and therapeutic pools. Programmes lasting at least twelve weeks and providing a weekly dose of one hundred and twenty minutes or more consistently raised global motor scores, boosted classroom engagement and lowered disruptive behaviours, while multisensory activities reduced tactile hyper-reactivity. The review concludes that physical activity is an effective multidomain strategy, yet stresses the need for long-term multicentre trials, clear dose reporting and greater inclusion of children requiring higher levels of support to refine future guidelines.

Keywords: Autism; Physical activity; Child development.

RESUMEN

El presente estudio examinó las ventajas de la actividad física para el desarrollo integral (motor, sensorial y social) de niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Específicamente, llevó a cabo un análisis bibliométrico; identificó qué tipos de actividades y espacios son los más comunes en las intervenciones; y analizó los hallazgos literarios respecto al impacto de la actividad física en cada dimensión del desarrollo. Se trata de una revisión sistemática, con una búsqueda en cinco bases de datos, doble cribado independiente, evaluación de la calidad metodológica y extracción de datos estandarizada. Se seleccionaron 30 artículos, de los cuales 13 fueron ensayos clínicos, 14 estudios cuasiexperimentales o piloto y 3 informes de caso, totalizando aproximadamente 750 niños de 2 a 14 años. Predominaron los programas de habilidades motoras fundamentales, seguidos de protocolos acuáticos, *exergames*, acondicionamiento general y formatos híbridos, aplicados principalmente en escuelas, gimnasios universitarios y piscinas terapéuticas. Las intervenciones de 12 semanas o más y una carga semanal igual o superior

a 120 minutos elevan el cociente motor global, aumentan el compromiso académico y reducen los comportamientos disruptivos, mientras que los enfoques multisensoriales atenuaron la hiperreactividad táctil. Se concluye que la actividad física constituye una estrategia multidimensional eficaz, pero se destaca la necesidad de ensayos multicéntricos a largo plazo, la estandarización de la dosis y la inclusión de participantes con mayores necesidades de apoyo para fortalecer futuras recomendaciones de práctica.

Palabras clave: Autismo; Actividad física; Desarrollo infantil.

Introdução

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é caracterizado como uma condição do neurodesenvolvimento responsável por déficits persistentes nas áreas de comunicação e interação social e por padrões restritos e repetitivos de comportamento, podendo variar significativamente em intensidade e impacto na vida dos indivíduos diagnosticados (Associação Americana de Psiquiatria, 2014). Tal diversidade de manifestações do TEA torna essencial a adoção de estratégias pedagógicas, terapêuticas e sociais que promovam o desenvolvimento integral dessas crianças, considerando suas especificidades e garantindo uma inclusão mais efetiva em diferentes ambientes (Montenegro; Celeri; Casella, 2018).

Nesse sentido, entre as abordagens utilizadas para favorecer esse desenvolvimento, a atividade física tem sido amplamente estudada e apontada como um recurso valioso para auxiliar no aprimoramento das habilidades motoras, sensoriais e sociais de crianças com TEA (Liang *et al.*, 2020). A prática regular de exercícios pode contribuir para o fortalecimento da coordenação motora, para a melhora da percepção corporal e para o estímulo à interação social, auxiliando na redução de comportamentos estereotipados e na regulação emocional (Huang *et al.*, 2020). Além disso, atividades físicas estruturadas podem proporcionar um ambiente mais previsível e estimulante, favorecendo a adaptação das crianças a diferentes contextos, facilitando sua participação em atividades coletivas, por exemplo (Liang *et al.*, 2020).

No entanto, apesar dos benefícios potenciais, a implementação da atividade física como ferramenta terapêutica e educacional para crianças com TEA ainda enfrenta desafios consideráveis. A falta de formação adequada de profissionais, a escassez de espaços adaptados e a ausência de diretrizes padronizadas para a aplicação dessas práticas dificultam a adoção de programas eficazes e acessíveis (Nunes; Azevedo; Schmidt, 2013).

Além disso, muitos estudos apresentam abordagens distintas e resultados divergentes, o que pode gerar lacunas sobre quais tipos de atividades são mais adequados para cada perfil de criança com autismo e quais contextos são mais propícios para a realização dessas práticas (Montenegro; Celeri; Casella, 2018).

Adicionalmente, outro fator relevante a ser considerado é a influência do ambiente em que as atividades físicas são realizadas. Ambientes estruturados, como escolas, centros terapêuticos e espaços esportivos adaptados, podem oferecer melhores condições para que crianças com TEA desenvolvam suas habilidades motoras e sociais de maneira mais eficaz (Cunha, 2020). Por outro lado, atividades realizadas em contextos menos estruturados, como parques e áreas abertas, podem estimular a exploração sensorial e a adaptação a novos estímulos, embora exijam um planejamento mais cuidadoso para evitar sobrecarga sensorial e dificuldades de adaptação (Sousa; Cardoso; Rocha, 2023).

Diante desse cenário, torna-se fundamental aprofundar a compreensão sobre como a atividade física tem sido abordada na literatura científica como uma estratégia para o desenvolvimento global de crianças com TEA. Identificar os principais benefícios, os tipos de atividades mais eficazes e os espaços mais adequados para essas práticas pode contribuir significativamente para a formulação de estratégias mais assertivas. Desse modo, com uma base sólida de conhecimento, educadores, terapeutas e famílias poderão tomar decisões mais embasadas sobre quais práticas adotar, promovendo uma inclusão mais efetiva e melhorando a qualidade de vida das crianças com autismo.

Portanto, essa pesquisa teve como objetivo geral identificar na literatura os benefícios da atividade física no desenvolvimento global (motor, sensorial e social) de crianças com TEA. Para isso, possui os seguintes objetivos específicos: (i) realizar uma análise bibliométrica da literatura encontrada; (ii) identificar os tipos de atividades físicas e os locais mais utilizados em intervenções para o desenvolvimento motor, sensorial e social de crianças com TEA; e (iii) avaliar os resultados relatados na literatura quanto aos impactos específicos da atividade física em cada área de desenvolvimento.

Materiais e métodos

Protocolo

Esta pesquisa foi conduzida com base nas diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), que são amplamente utilizadas para

garantir a transparência e a replicabilidade em revisões sistemáticas (Page *et al.*, 2021). O protocolo da revisão foi registrado no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO), nº CRD420251044415.

Base de dados e estratégias de busca

A busca foi conduzida nas bases PubMed, Web of Science, Scopus, Biblioteca Virtual em Saúde e SciELO, selecionadas por sua cobertura abrangente em TEA e atividade física. Empregou-se uma estratégia PICO (*population, intervention, comparison e outcome*), adaptada a cada base, com combinações de termos em português, inglês e espanhol (Quadro 1). Os resultados foram importados para o *software* Rayyan, o que permitiu triagem dupla, colaboração simultânea entre revisores e registro transparente das decisões de inclusão e exclusão.

Quadro 1 – Termos utilizados nas buscas.

Conceito		Descritores principais
P	População: crianças com TEA	"Autism Spectrum Disorder" OR "Autism" OR "ASD" OR "Transtorno do Espectro Autista" OR "TEA" OR "Trastorno del Espectro Autista"
I	Intervenção: atividade física	"Physical activity" OR "Exercise" OR "Motor activity" OR "Atividade física" OR "Exercício" OR "Atividade motora" OR "Actividad física"
C	Comparação: <i>não se aplica</i>	Não se aplica
O	Desfecho: desenvolvimento	"Motor development" OR "Sensory development" OR "Social development" OR "Child development" OR "Desenvolvimento motor" OR "Desenvolvimento sensorial" OR "Desenvolvimento social" OR "Desarrollo motor" OR "Desarrollo sensorial" OR "Desarrollo social"

Fonte: Autoria própria.

CrITÉRIOS de inclusão e elegibilidade

Os critérios de inclusão incluíram: artigos originais, revisados por pares, publicados a partir de 2000, em português, inglês ou espanhol, que investigaram intervenções de atividade física em crianças de 2 a 14 anos com diagnóstico de TEA e relataram seus efeitos nos domínios motor, sensorial e/ou social.

Seleção dos estudos

A seleção dos estudos foi realizada por dois revisores independentes, a fim de minimizar qualquer viés de seleção e garantir a imparcialidade no processo. A primeira etapa

foi a importação dos resultados de busca para o Rayyan, onde duplicatas foram removidas automaticamente, e os artigos triados com base no título e resumo. A triagem foi feita com base nos critérios de inclusão previamente definidos. Na fase de leitura completa dos textos, era analisada a elegibilidade e eram coletados dados detalhados sobre toda a pesquisa.

Qualidade metodológica

Todos os estudos selecionados passaram por uma avaliação de qualidade metodológica (QM). A avaliação foi realizada seguindo o *checklist* adaptado de estudo anterior (Vieira *et al.*, 2023). Este *checklist* incluiu 10 itens, que cobriram aspectos-chave da qualidade do estudo, apresentados abaixo no Quadro 2.

Quadro 2 – Itens avaliados pelo *checklist*.

Nº	Item	Objetivo
1	Objetivos do estudo	Avaliar se os objetivos foram claramente definidos e alinhados com a pesquisa.
2	Características da amostra	Analisar a descrição da amostra, incluindo número de participantes, idade, e diagnóstico de TEA.
3	Justificativa do tamanho da amostra	Verificar se o estudo justifica adequadamente o tamanho da amostra utilizada para garantir a representatividade dos resultados.
4	Instrumentos de coleta de dados	Examinar os métodos e ferramentas utilizadas para coletar dados sobre os efeitos da atividade física.
5	Análise estatística	Avaliar a adequação das técnicas de análise estatística utilizadas para garantir a robustez dos resultados.
6	Descrição dos resultados	Verificar se os resultados foram descritos de forma clara e se as conclusões são bem fundamentadas pelos dados.
7	Conclusões	Avaliar se as conclusões do estudo são adequadas, baseadas nas evidências apresentadas.
8	Implicações práticas	Verificar se o estudo oferece recomendações práticas para a aplicação dos resultados em intervenções pedagógicas ou terapêuticas.
9	Limitações	Identificar as limitações do estudo e como elas podem impactar a interpretação dos resultados.
10	Direções para futuras pesquisas	Avaliar se o estudo sugere novas áreas de pesquisa ou oportunidades para aprimorar as práticas existentes.

Fonte: Autoria própria.

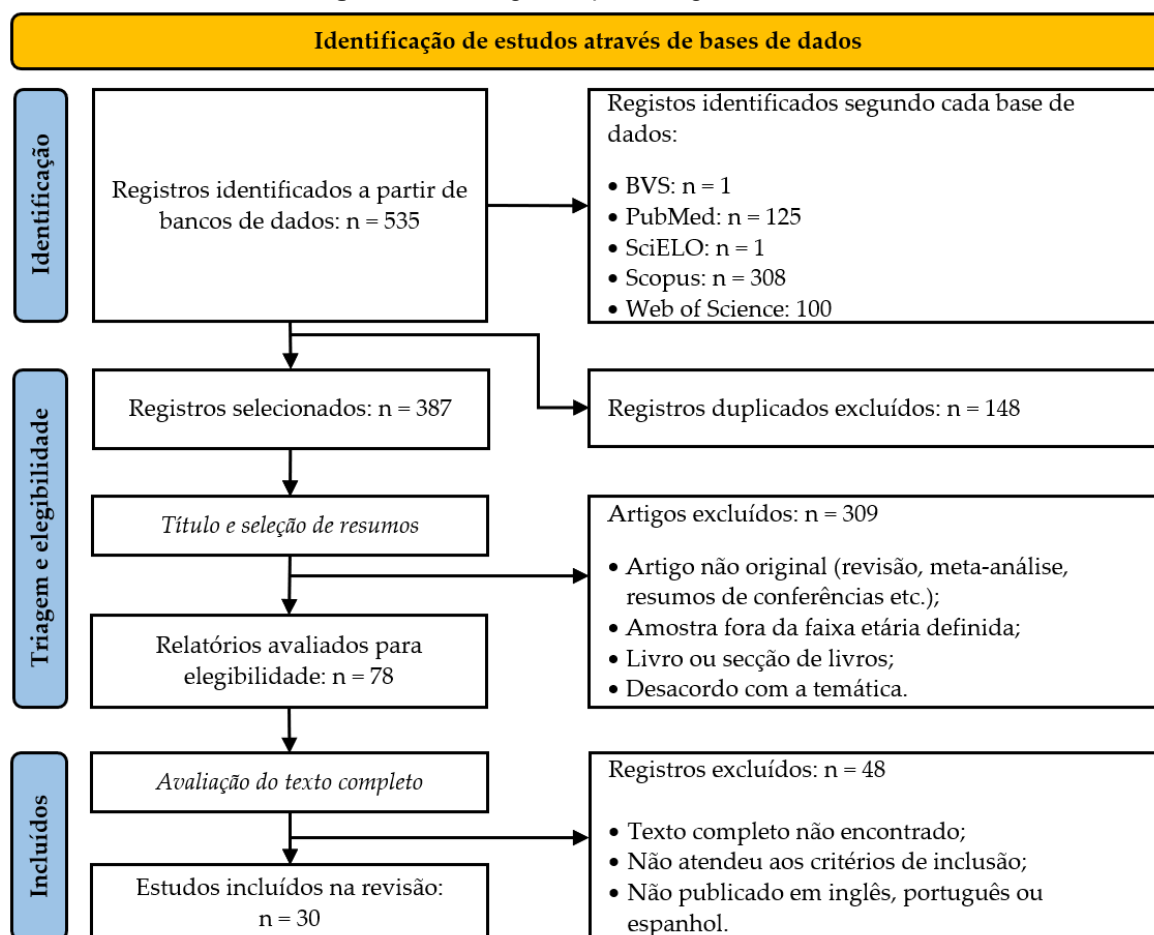
Por fim, os estudos selecionados foram categorizados com base em sua qualidade metodológica em alta (>75%), intermediária (50-74%) e baixa (<50%), o que ajudou a orientar a interpretação dos resultados da revisão, destacando os estudos com maior robustez científica.

Resultados e discussão

Estudos incluídos

A Figura 1 apresenta o fluxograma do processo de seleção dos estudos. Foram identificadas 535 pesquisas. Após a exclusão automática das duplicatas, restaram 387 arquivos, que seguiram para a fase de triagem por título e resumo. Foram elegíveis nessa fase 78 artigos, que avançaram para o processo de leitura na íntegra. Por fim, 48 registros foram excluídos nessa etapa, resultado em 30 estudos incluídos no estudo.

Figura 1 – Fluxograma para triagem de dados.



Fonte: Adaptado das diretrizes PRISMA (Page *et al.*, 2021).

O Quadro 3 apresenta os dados extraídos dos artigos na etapa de leitura na íntegra. São apresentados dados relacionados ao país de origem do estudo, tipo de pesquisa, característica amostral, intervenção utilizada, parte do desenvolvimento global que tinha como foco, principais resultados, conclusões e Qualidade Metodológica (QM).

Quadro 3 – Dados extraídos dos artigos

Autores	Título e país	Tipo de estudo e foco principal	Idade, tamanho amostral e nível de suporte	Intervenção utilizada	Frequência/duração e local de intervenção	Principais resultados	Conclusões dos autores	QM (%)
(Edwards et al., 2017)	Does playing a sports active video game improve object control skills of children with autism spectrum disorder? (Austrália)	Ensaio clínico não randomizado Área motora	6 a 10 anos (n=11) Suporte 1	Jogo ativo em vídeo (Xbox Kinect) com mini-jogos esportivos (tênis, golfe, boliche etc.) jogados livremente em casa.	2 semanas, 3x/semana, 45-60 min. Ambiente domiciliar	Não houve ganho significativo na habilidade motora real (TGMD-3), com aumento de apenas 0,9 pontos no controle de objetos. Houve aumento significativo na percepção de competência, com média de +2,1 pontos. As análises confirmaram melhoria apenas na percepção de competência, sem mudanças na habilidade motora real.	O jogo ativo não melhorou as habilidades motoras em 2 semanas, mas elevou a autopercepção das crianças com TEA, possivelmente aumentando motivação para futuras atividades físicas; programas mais longos / estruturados podem ser necessários para ganhos motores reais.	90
(Santos et al., 2023)	Effect of eight weeks of strength training on the physical conditioning tests of a child with autism: a case study. (Brasil)	Estudo de caso Área motora	4 anos (n=1) Suporte 1	Treinamento de força com exercícios adaptados (agachamento com bola medicinal, levantamento terra, salto horizontal, entre outros).	8 semanas, 3x/semana, 40 min. Laboratório UFRJ	Houve melhora na força, potência dos membros superiores, salto horizontal e salto vertical. A criança teve boa tolerância e motivação crescente. O treino de força em circuito gerou ganhos semelhantes aos de crianças típicas. O estudo reforça a eficácia do treinamento de força em intervenções motoras para crianças com TEA.	O programa de 8 semanas foi viável, seguro e eficaz. Melhorou a força e o desempenho físico de uma criança de 4 anos com TEA. O treinamento de força mostrou-se uma estratégia promissora para intervenções motoras na infância.	100
(Kruger et al., 2018)	O efeito de um programa de atividades rítmicas na interação social e na coordenação motora em crianças com transtorno do espectro autista. (Brasil)	Quase-experimental Área motora e social	5 a 10 anos (n=9) Suporte não especificado	Programa de atividades rítmicas/dança voltado a coordenação motora ampla, ritmo, equilíbrio e socialização.	14 semanas, 2x/semana, 50 min. Escola	O grupo intervenção melhorou significativamente nas habilidades motoras após 14 semanas, enquanto o grupo controle não apresentou mudanças. Não houve mudanças significativas na interação social em nenhum dos grupos.	Um programa de 14 semanas de atividades rítmicas melhora a coordenação motora de crianças de 5 – 10 anos com TEA, mas não altera a interação social no mesmo período. Intervenções mais longas ou com componentes sociais explícitos podem ser necessárias para impactar esse domínio.	90

ISSN: 1984-686X | <http://dx.doi.org/10.5902/198468693237>
Quadro 3 – Dados extraídos dos artigos (continuação).

(Casey et al., 2015)	A therapeutic skating intervention for children with autism spectrum disorder. (Canadá)	Quase-experimental Área motora	7 a 10 anos (n=2) Suporte 1	Programa de patinação terapêutica altamente estruturado.	12 semanas, 3x/semana, 60 min. Pista de gelo comunitária	Ambos os participantes melhoraram equilíbrio, mobilidade e capacidade funcional, mantendo os ganhos no acompanhamento. Participante 1 teve avanços no equilíbrio, na caminhada e na redução do tempo nos testes de mobilidade. Participante 2 reduziu significativamente os tempos nos testes de mobilidade e melhorou na caminhada.	Um programa de patinação estruturado, com suportes visuais e scripts sociais, é viável, seguro e eficaz para melhorar equilíbrio, destreza motora e capacidade funcional de crianças com TEA, oferecendo alternativa comunitária de baixo custo. Recomenda-se investigação com amostras maiores, grupo-controle e análises sociais de longo prazo.	90
(Meriño; Alvarez; Campos, 2024)	Impacto de la clase de Educación Física en escolares diagnosticados con trastornos del espectro autista al interior de una escuela especial en Chile. (Chile)	Quase-experimental Área motora	11 a 14 anos (n=12) Suporte 1	Programa multimodal em aula de Educação Física focado em aptidão física e habilidades motoras (corrida, salto horizontal, caminhada de 6 min, força de preensão).	12 semanas, 2x/semana, duração não especificada Escola especial	Houve melhoras significativas no desempenho motor geral, no salto horizontal e na caminhada de 6 minutos. O índice de massa corporal e a classificação nutricional não mudaram após 12 semanas. Duas sessões semanais foram suficientes para melhorar a aptidão física, mas não para reduzir o excesso de peso.	A intervenção multimodal de 12 semanas em aula de Educação Física é viável e melhora variáveis de aptidão física em escolares com TEA, podendo ser replicada em escolas especiais. Entretanto, não promoveu mudanças no estado nutricional, indicando necessidade de frequência ou duração maiores para esse objetivo.	90
(Zhao; Chen, 2018)	The effects of structured physical activity program on social interaction and communication for children with autism. (China)	Quase-experimental Área social e comunicação	5 a 8 anos (n=14) Suporte 2 e 3.	Jogos com mediação social, tarefas físicas organizadas, comandos e desafios comunicativos.	12 semanas, 3x/semana, 60 min. Escola especial	O grupo com atividade física estruturada melhorou na interação social e comunicação. Houve mais engajamento, contato visual e iniciativa para se comunicar. A escala Vineland indicou avanços em responder ao nome, seguir instruções e compartilhar. O grupo controle não teve melhorias. A intervenção teve impacto direto nas habilidades sociais.	Programas de atividade física estruturada beneficiam crianças com TEA na escola. Foco em interação social e comunicação traz ganhos significativos. Recomenda-se ampliar e continuar essas intervenções. É importante individualizar e adaptar ao contexto. Isso favorece a transferência das habilidades para o dia a dia.	90
(Dong et al., 2021)	FMS effects of a motor program for children with autism spectrum disorders. (China)	Quase-experimental	6 a 12 anos (n=53) Suporte não especificado	Programa de habilidades motoras fundamentais (FMS) baseado no Classroom Pivotal Response Teaching (CPRT).	9 semanas, 3x/semana, 80 min.	O grupo experimental melhorou mais que o controle em locomoção e habilidades com bola. Após dois meses, manteve os ganhos em bola e seguiu melhorando em locomoção; o controle não mudou. Melhora sustentada em locomoção em 80% do experimental e 29% do controle.	O desenvolvimento de habilidades com bola exige estratégias adicionais ou maior tempo de prática. Os autores destacam a importância de programas de longo prazo e abordagens individualizadas para otimizar o progresso motor.	90

ISSN: 1984-686X | <http://dx.doi.org/10.5902/198468693237>
Quadro 3 – Dados extraídos dos artigos (continuação).

(Zhao; Chen, 2018)	Playing games can improve physical performance in children with autism. (China)	Experimental Área motora	6 a 12 anos (n=32) Suporte 1 e 2	Jogos motores como corrida de obstáculos, arremessos e tarefas físicas combinadas com atividades lúdicas.	6 semanas, 2x/semana, 60 min. Ginásio escolar	O grupo de intervenção melhorou na locomoção e no controle de objetos. Também houve avanços na resistência aeróbica e na flexibilidade. O uso de jogos criou um ambiente lúdico e motivador. A adesão das crianças com TEA foi maior. O grupo controle não apresentou progressos. Os jogos são uma estratégia inclusiva para o desenvolvimento motor.	Jogos estruturados melhoram o desempenho físico de crianças com TEA. Estratégias lúdicas são eficazes como ferramenta de intervenção. A intervenção teve boa aceitação pelas crianças. É viável aplicar em contextos escolares. Recomenda-se incluir jogos físicos na rotina de escolas especiais.	100
(Xu; Yao; Liu, 2019)	Intervention effect of sensory integration training on the behaviors and quality of life of children with autism. (China)	Ensaio clínico não randomizado Área social	2 a 12 anos (n=108) Suporte não especificado	Treino de Integração Sensorial (SIT) + Exercícios físicos (p.ex. escorregador, balanço, skate), além do tratamento rotineiro já oferecido no hospital.	10 semanas (demais informações não relatadas) Hospitais	O grupo que realizou integração sensorial com exercício teve uma redução significativamente maior nos sintomas do autismo em comparação ao grupo controle. Também apresentou uma queda maior nos problemas adaptativos em relação ao controle. A taxa de resposta clínica foi mais alta no grupo intervenção, com melhora em 86% dos participantes, contra 64% no grupo controle.	O programa melhorou significativamente os sintomas comportamentais e a qualidade de vida de crianças autistas em idade pré-escolar. Os autores defendem a incorporação sistemática do SIT em currículos terapêuticos e sugerem estudos randomizados que detalhem volume/frequência ideais e efeitos motores específicos.	80
(Wu <i>et al.</i> , 2025)	Effects of VR-based serious games on gross motor skills in Chinese children with autism spectrum disorder in special education: a pilot study. (China)	Experimental Área motora	6 a 12 anos (n=40) Suporte não especificado	Treinamento motor com jogos digitais em realidade virtual (<i>VR-based serious games</i>).	12 semanas, 2x/semana, 40 min. Escola especial	O grupo com VR melhorou na locomoção e no controle de objetos (TGMD-3). O grupo controle não teve avanços. Imersão, feedback visual e repetição ajudaram no progresso motor. As crianças ficaram motivadas e engajadas. Não houve eventos adversos.	Jogos sérios em VR são uma intervenção viável e segura. Mostram potencial para melhorar habilidades motoras em crianças com TEA. Podem ser usados no ambiente escolar. A tecnologia VR complementa a educação física adaptada.	80
(Šišková <i>et al.</i> , 2020)	Effect of the TGMD-2-based physical activity on the motor skills of healthy children and children with autism spectrum disorder at an earlier school age. (Eslováquia)	Experimental Área motora	6 a 10 anos (n=18) Suporte não especificado	Exercícios fundamentados nas doze habilidades do Teste de Desenvolvimento Motor Grosso – 2ª edição.	8 semanas, 2x/semana, 30 min. Ginásio escolar	O grupo com TEA teve melhora significativa após a intervenção. A pontuação total do TGMD-2 aumentou 34,58%. A locomoção melhorou 38,12% e o controle de objetos, 31,05%. Crianças com TEA, mesmo sem prática anterior, responderam bem ao programa. A intervenção baseada no TGMD-2 é simples, acessível e eficaz para crianças com TEA em idade escolar inicial.	O programa baseado no TGMD-2 melhora significativamente o desenvolvimento motor em crianças com TEA. É recomendado para aplicação contínua por professores, treinadores e fisioterapeutas. Serve como ferramenta de apoio ao desenvolvimento infantil. Também contribui para a inclusão social.	90

Quadro 3 – Dados extraídos dos artigos (continuação).

(Ortel et al., 2011)	The effects of aerobic exercise on academic engagement in young children with autism spectrum disorder. (Estados Unidos)	Experimental Área social	5 a 6 anos (n=3) Suporte 1 e 2	Sessões de exercício aeróbico em esteira ergométrica a 60 – 70 % da frequência cardíaca máxima estimada.	8 semanas, 3x/semana, 10 min. Clínica universitária	O engajamento acadêmico aumentou de 43% para 71% após o exercício. Os ganhos individuais variaram entre +22 e +34 pontos percentuais. Comportamentos de distração diminuíram entre 31% e 48%. O efeito positivo durou pelo menos 30 minutos após cada sessão. Todas as crianças completaram ≥ 95% das sessões, sem recusas ou eventos adversos.	Aumenta significativamente o engajamento acadêmico em crianças autistas pré-escolares. Reduz comportamentos de distração. Recomenda-se incluir “pausas ativas” aeróbicas na rotina escolar. Autores sugerem testar doses maiores e amostras ampliadas em estudos futuros.	90
(Dougovito; Kelly; Block, 2019)	The effect of task modifications on the fundamental motor skills of boys on the autism spectrum: a pilot study. (Estados Unidos)	Experimental Área motora	7 e 8 anos (n=2) Suporte não especificado	Modificações de tarefa baseadas na Teoria dos Sistemas Dinâmicos aplicadas a duas habilidades do TGMD-3.	11 semanas, 2x/semana, 60 min. Centro universitário	Ambos os meninos melhoraram no salto horizontal e na rebatida após as adaptações. Ao retirar as adaptações, a rebatida se manteve alta para ambos; o salto de um participante voltou ao nível inicial, indicando necessidade de suporte gradual.	As modificações de tarefa personalizadas podem melhorar rapidamente a execução de habilidades motoras em crianças com TEA, mas a manutenção varia conforme a habilidade; programas devem ser flexíveis e individualizados, prevendo fading lento das ajudas para garantir retenção.	100
(Pinkham; Haley; O'neil, 2011)	Group swimming and aquatic exercise programme for children with autism spectrum disorders: a pilot study. (Estados Unidos)	Ensaio Piloto não randomizado Área motora e social	6 a 11 anos (n=12) Suporte não especificado	Programa aquático em grupo combinado (aulas de natação + exercícios aeróbicos).	14 semanas, 2x/semana, 45 min. Piscina universitária	Sem diferença entre os grupos. Melhora significativa nas habilidades de natação; tendência não significativa de ganho em resistência cardiorrespiratória e muscular nas análises intra-grupo. Frequência cardíaca alvo atingida <30% do tempo para vários participantes.	A baixa intensidade de exercício observada pode ter limitado ganhos em aptidão física; estudos futuros devem ajustar cargas de treino e empregar amostras maiores e randomização para confirmar eficácia em domínios motores e cardiorrespiratórios.	90
(Su; Srinivasan; Bhat, 2025)	Effects of creative movement, general movement, or seated play interventions on motor performance in children with autism spectrum disorder: a pilot randomized controlled trial. (Estados Unidos)	Ensaio Clínico randomizado Área motora	6 a 12 anos (n=45) Suporte não especificado	<i>Creative Movement</i> (danças e jogos rítmicos), <i>General Movement</i> (circuito motor variado com locomoção, força, agilidade) e <i>Seated Play</i> (jogos de mesa voltados a habilidades finas)	8 semanas, 2x/semana, 45 min. Centro universitário	Os grupos <i>Creative Movement</i> (CM) e <i>General Movement</i> (GM) melhoraram coordenação, força, agilidade, locomoção e resistência de caminhada. Apenas o grupo CM teve ganhos expressivos em práxis e imitação motora. O grupo <i>Seated Play</i> não evoluiu nas habilidades motoras grossas, mas melhorou na motricidade fina. Os relatos dos pais confirmaram os avanços observados nos testes objetivos.	Programas de movimento criativo são eficazes e viáveis para melhorar o desempenho motor em crianças com TEA. Devem ser mais utilizados em contextos educacionais e terapêuticos. Os autores recomendam estudos futuros com amostras maiores. Também sugerem seguimento longitudinal para validar os resultados.	90

Quadro 3 – Dados extraídos dos artigos (continuação).

(Hilton et al., 2014)	Effects of exergaming on executive function and motor skills in children with autism spectrum disorder: a pilot study. (Estados Unidos)	Estudo piloto Área motora e cognitiva	6 a 13 anos (n=7) Suporte 1 e 2	<i>Exergame Makoto Arena</i> (triângulo com pilares luminosos/sonoros que exigem respostas rápidas).	10 semanas, 3x/semana, 2 min. Clínica universitária	A velocidade de reação aumentou significativamente. Houve ganhos na memória de trabalho e na metacognição. O desempenho em força e agilidade também melhorou. Foram observadas correlações fortes entre funções executivas e desempenho motor, indicando uma relação funcional entre essas habilidades.	O treino curto no Makoto Arena é viável, seguro e produz ganhos mensuráveis em memória de trabalho, metacognição, força e agilidade. Os autores sugerem incluir <i>exergames</i> como complemento às terapias padrão.	90
(Ketcheson et al., 2023)	Promoting positive health outcomes in an urban community-based physical activity intervention for preschool aged children on the autism spectrum. (Estados Unidos)	Quase-experimental Área motora e social	3 a 5 anos (n=25) Suporte 2	Programa comunitário semanal de atividade física, centrado em treze habilidades motoras fundamentais (locomoção e controle de bola).	12 semanas, 1x/semana, 60 min. Centro universitário	As habilidades com bola aumentaram. As habilidades locomotoras não tiveram mudanças significativas. O tempo no exercício de flexão subiu. O índice de massa corporal reduziu. Não houve alteração na atividade física habitual ou no comportamento sedentário. Melhores escores motores se associaram a menor severidade dos sintomas sociais.	Melhora habilidades com bola, força dos membros superiores e estado ponderal em pré-escolares com TEA. Recomenda-se incluir atividades motoras estruturadas desde cedo nas intervenções. Autores sugerem estudos maiores para avaliar impactos na locomoção, aptidão geral e nos padrões diários de movimento.	90
(Ketcheson; Hauack; Ulrich, 2017)	The effects of an early motor skill intervention on motor skills, levels of physical activity, and socialization in young children with autism spectrum disorder: a pilot study. (Estados Unidos)	Quase-experimental Área motora e social	4 a 6 anos (n=20) Suporte 2	Intervenção intensiva de habilidades motoras fundamentais (locomotoras e de controle de objetos) baseada no <i>Classroom Pivotal Response Teaching (CPRT)</i> .	8 semanas 5x/semana, 240 min. Ginásio/ unidades ao ar livre	O grupo experimental melhorou em locomoção, controle de objetos e quociente motor global. Não houve mudanças nos níveis de atividade física ou tempo sedentário. Houve redução no tempo em jogo solitário e tendência de aumento na proximidade social e no jogo paralelo. Ganhos motores surgiram nas 2 primeiras semanas. A locomoção estabilizou após 4 semanas.	A redução de jogo solitário sugere benefícios sociais secundários, embora não haja impacto imediato na atividade física habitual. Recomenda-se integrar conteúdos motores nos serviços de intervenção precoce e conduzir ECRs maiores para definir dose-resposta e efeitos de longo prazo.	90
(Morales et al., 2022)	Improving motor skills and psychosocial behaviors in children with autism spectrum disorder through an adapted judo program. (Espanha)	Quase-experimental Área motora e social	9 a 13 anos (n=40) Suporte não identificado	Programa de judô adaptado com progressão pedagógica (quedas, jogos, técnicas de solo e projeções).	24 semanas, 1x/semana, 90 min. Centro universitário	O grupo experimental teve melhorias significativas no **desenvolvimento motor total e na locomoção** . Também houve uma redução nos **comportamentos repetitivos** e melhora na **interação social** , **respostas emocionais** e no **estilo cognitivo** . A melhoria motora contribuiu diretamente para a redução dos sintomas psicossociais.	Resultados apoiam incluir artes marciais adaptadas em intervenções precoces e sugerem que avanços motores podem mediar ganhos sociais; recomendam ensaios randomizados maiores para confirmar efeitos de longo prazo.	90

Quadro 3 – Dados extraídos dos artigos (continuação).

(Arabi et al., 2019)	Is visuomotor training an effective intervention for children with autism spectrum disorders? (Irã)	Ensaio clínico randomizado Área motora e social	6 a 12 anos (n=45) Suporte 1 e 2	Treino visuomotor, treino motor e treino visual no computador.	10 semanas, 3x/semana, 50 min. Centro universitário	O treino visuomotor reduziu comportamentos repetitivos e aumentou o desempenho motor. O treino motor aumentou comportamentos sociais positivos e melhorou o desempenho motor. Os grupos de treino visual no computador e controle não apresentaram mudanças significativas.	Treinamento visuomotor em grupo ajuda a melhorar as habilidades motoras e a reduzir estereotípias, com benefícios que duram até dois meses. A combinação de ambos pode maximizar os ganhos motores e sociais em crianças.	90
(Zawadzka; Rymarczuk; Bugaj, 2014)	Evaluation of the effectiveness of sensory integration and sherborne developmental movement in improving psychomotor functioning of autistic children. (Polônia)	Quase-experimental Área motora, cognitiva e social	6 a 12 anos (n=24) Suporte não especificado	Duas terapias corporais: integração sensorial (IS) e movimento de desenvolvimento Sherborne (MDS).	16 semanas, 1x/semana, 45 min. Centro universitário	Ambas as intervenções produziram ganhos estatisticamente significativos em todos os quatro. Não houve diferença significativa entre IS e MDS em qualquer subescala.	As estratégias de intervenção são viáveis e eficazes para melhorar o funcionamento psicomotor de crianças com autismo em clínicas. Os autores recomendam que essas abordagens sejam incluídas em programas de intervenção precoce. Eles também sugerem mais estudos, com amostras maiores e randomizadas, para comparar os efeitos a longo prazo e a combinação de ambas as técnicas.	90
(Morris et al., 2025)	Exploring the use of a dance-based exergame to enhance autistic children's social communication skills in the home and school environments: a feasibility study. (Reino Unido)	Estudo de caso Área social	Média 12 anos (n=35) Suporte não especificado	<i>Exergame</i> de dança (Just Dance), focado em imitação rítmica e sincronia motora.	6 semanas, 2x/semana, 10-15 min.	Houve melhora nas habilidades de regulação emocional entre pré e pós-intervenção. Efeito pequeno a médio nas observações de troca de turnos e contato visual. Pais e professores relataram alta aceitabilidade, baixo custo e facilidade de aplicação. Estratégias como “Just Dance Champion” aumentaram a motivação das crianças.	O uso de Just Dance é viável, divertido e potencialmente eficaz para melhorar as habilidades de comunicação social de crianças autistas em casa e na escola. Recomenda-se um ensaio randomizado maior para confirmar a eficácia e investigar resultados a longo prazo.	90
(Vodakova et al., 2022)	The effect of Halliwick method on aquatic skills of children with autism spectrum disorder. (República Tcheca)	Estudo de caso Área motora	7 a 12 anos (n=7) Suporte 1	Método Halliwick: aulas de natação terapêutica com ênfase em adaptação mental, controle respiratório e habilidades funcionais na água.	7 semanas, 1x/semana, 60 min. Piscina universitária	Todos os participantes melhoraram nas habilidades aquáticas. O desempenho motor global aumentou entre 3,5% e 12,7%, com maior ganho no equilíbrio em pé. Dois participantes não apresentaram progresso no controle respiratório. As melhorias mais acentuadas foram entre as sessões 4 e 5.	Ganhos foram observados nas habilidades aquáticas e na função motora grossa. Os benefícios foram maiores em crianças com pouca experiência prévia na água. Recomenda-se que futuros estudos testem sessões mais longas e incluam grupo controle.	90

Quadro 3 – Dados extraídos dos artigos (continuação).

(Pan et al., 2025)	Effectiveness of a fundamental movement skill intervention in children with autism spectrum disorder: a randomized controlled trial. (Taiwan)	Ensaio clínico randomizado Área motora.	3 a 10 anos (n=20) Suporte 2	Treinamento FMS (12 habilidades do TGMD-2) com instrução demonstrar-praticar-reforçar, recurso visual e prompts físicos.	12 semanas, 2x/semana, 60 min. Ginásio universitário	Após 12 semanas, o grupo intervenção aumentou significativamente o quociente motor global, locomoção e controle de objetos em relação ao grupo controle. O ganho médio foi de aproximadamente 5 a 6 pontos no desenvolvimento motor, com retenção dos resultados 12 semanas após o fim do programa. Quando os grupos trocaram de função, o segundo grupo obteve os mesmos ganhos.	O programa é eficaz, seguro e sustentável para aprimorar competências motoras fundamentais de meninos com TEA até pelo menos 12 semanas pós-intervenção. Recomenda-se integrar FMS em serviços de intervenção precoce e testar formatos de grupo maiores para ampliar alcance e reduzir custo.	90
(Pan, 2010)	Effects of water exercise swimming program on aquatic skills and social behaviours in children with autism spectrum disorders. (Taiwan)	Quase-experimental Área motora e social	6 a 9 anos (n=16) Suporte 1	Programa de natação e exercícios aquáticos	10 semanas, 1x/semana, 90 min. Piscina universitária	As habilidades aquáticas aumentaram de 33% a 65%. Os ganhos foram mantidos 10 semanas após o fim do programa. O grupo A reduziu comportamentos antissociais em 35% e aumentou interações sociais em 28%. O grupo B teve os mesmos ganhos, mas apenas durante a intervenção.	Melhora as competências iniciais de natação em meninos com TEA. Reduz comportamentos antissociais. O meio aquático é um ambiente motivador e favorece a socialização. A autora recomenda estudos maiores e com diferentes frequências semanais.	90
(Marzouki et al., 2022)	Effects of aquatic training in children with autism spectrum disorder (Tunísia)	Ensaio clínico randomizado Área motora e social	6 a 7 anos (n=22) Suporte 2	Corrida na água, flutuação, propulsão, saltos e programa lúdico – os mesmos conteúdos inseridos em jogos e desafios com materiais aquáticos.	8 semanas, 1x/semana, 90 min. Piscina	Ambos os programas aquáticos foram eficazes para **melhorar as habilidades motoras** e **reduzir as estereotipias** em 28%, superando o grupo de controle, que não teve mudanças. A regulação emocional teve poucas alterações. Os programas técnico e lúdico apresentaram resultados semelhantes.	Formatos técnicos e baseados em jogos tiveram benefícios equivalentes. Autores recomendam ampliar a frequência semanal e investigar períodos mais longos para avaliar efeitos sobre regulação emocional.	90
(Sansi, Nalbant; Ozer, 2021)	Effects of an inclusive physical activity program on the motor skills, social skills and attitudes of students with and without autism spectrum disorder. (Turquia)	Quase-experimental controlado Área motora e social	6 a 11 anos (n=45) Suporte 1	Aprendizagem cooperativa, tutoria entre pares com desenvolvimento típico e quatro etapas por sessão (imersão, exercícios funcionais, atividades em grupo e jogo coletivo).	12 semanas, 2x/semana, 60 min. Escolas públicas	O grupo experimental com TEA teve aumento de 3,4 pontos em locomoção e 4,8 em habilidades com bola. O grupo controle não apresentou mudanças significativas. Pais e professores notaram menos comportamentos problemáticos e mais interação social. Colegas típicos relataram atitudes mais positivas, embora sem diferença estatística nas escalas.	Foram observadas melhora das habilidades motoras fundamentais de crianças com TEA. As tarefas contribuíram para um ambiente de sala mais positivo. Os autores sugerem mais sessões semanais e acompanhamento a longo prazo. Recomendam relatar a carga detalhada de cada sessão para otimizar os ganhos sociais.	90

(Adin; Pancar, 2023)	Effect of swimming exercise on respiratory muscle strength and respiratory functions in children with autism. (Turquia)	Ensaio clínico Área motora	10 a 12 anos (n=15) Suporte não especificado	Programa de natação recreativa/ educativa.	6 semanas, 3x/semana, 60 min. Piscina universitária	O grupo experimental melhorou significativamente a função respiratória. O grupo controle não apresentou avanços nesses parâmetros. A intervenção com natação foi bem tolerada. Não houve eventos adversos. A natação mostrou-se eficaz e segura para crianças com TEA.	Seis semanas de natação estruturada melhoram a função pulmonar em crianças com TEA. A intervenção é segura e eficaz. Recomenda-se estender a duração do programa. Exercícios para a musculatura inspiratória podem potencializar os ganhos.	90
(Yanirdag; Akmanoglu; Yilmaz, 2013)	The effectiveness of video prompting on teaching aquatic play skills for children with autism. (Turquia)	Experimental Área motora	6 a 8 anos (n=3) Suporte não especificado	Brincadeiras aquáticas (<i>kangaroo, cycling, snake</i>) e treinamento físico aquático (caminhar, correr, arremessar, coletar objetos).	12 semanas, 3x/semana 60 min. Piscina universitária	Todos os participantes alcançaram desempenho completo nas três brincadeiras aquáticas após a fase de ensino, mantendo os resultados nas avaliações de manutenção e generalização. Houve melhora expressiva no desempenho motor geral de todos após o treino aquático. Foram relatados avanços na mobilidade e aumento nas opções de lazer das crianças.	O método de <i>video prompting</i> é eficaz para ensinar rapidamente brincadeiras aquáticas a crianças com TEA, e o treino físico paralelo melhora significativamente a coordenação motora global. Recomenda-se a adoção de intervenções aquáticas visuais e estudos controlados maiores para confirmar e sustentar os ganhos.	90
(Özcan; Özer; Pinar, 2024)	effects of motor intervention program on academic skills, motor skills and social skills in children with autism spectrum disorder. (Turquia)	Ensaio clínico randomizado Área, motora, social e cognitiva	4,9 anos (idade média) (n=34) Suporte não especificado	Programa de Intervenção Motora (MIP) integrando habilidades motoras básicas, pré-acadêmicas (cores, formas, números) e habilidades sociais (saudações, cooperação).	12 semanas, 2x/semana, 60 min. Escolas especiais	O grupo experimental superou o grupo controle com ganhos significativos em habilidades motoras (equilíbrio, locomoção, manipulação), habilidades cognitivas (cor, dimensão, número) e interação social. Houve também uma redução notável em estereotípias. Em contraste, o grupo controle teve progressos limitados.	O MIP de 12 semanas é eficaz para melhorar simultaneamente habilidades motoras, sociais e pré-acadêmicas e para reduzir o índice autístico em crianças de 3-6 anos com TEA. Os autores indicam que programas baseados em movimento podem oferecer ambiente holístico de aprendizagem e sugerem replicações em amostras maiores para confirmar a generalização dos efeitos.	90

Fonte: Autoria própria.

Nota: QM (%): Porcentagem da avaliação da qualidade metodológica.

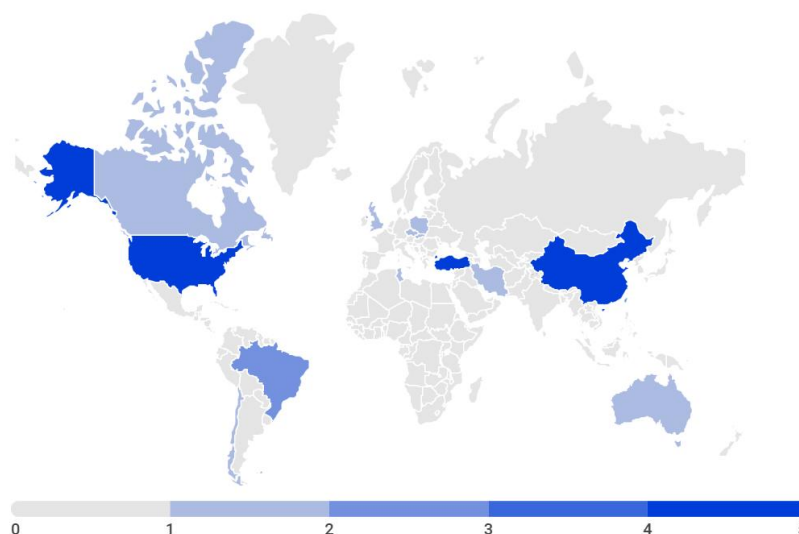
Qualidade metodológica

Os 30 artigos analisados apresentaram pontuações entre 80% e 100%, o que posicionou toda a amostra nas categorias “alta” de qualidade. Especificamente, 26 estudos ($\approx 87\%$) alcançaram 90%, 3 estudos ($\approx 10\%$) marcaram 80% e apenas 1 estudo (3%) atingiu o patamar máximo de 100%. Essa distribuição indica relativa homogeneidade metodológica, com descrição detalhada das intervenções. O único item criticamente deficitário foi a justificativa do tamanho da amostra. Cerca de 65% dos artigos não apresentaram cálculo de poder ou racional explícito para o número de participantes.

Aspectos gerais

Os estudos abarcaram 15 nações, com predominância dos Estados Unidos (7) e da China (5), seguidos por Turquia (4), Brasil e Taiwan (2 cada); enquanto Austrália, Canadá, Chile, Eslováquia, Irã, Polônia, Reino Unido, República Tcheca e Tunísia concentram apenas um estudo cada. A Figura 2 apresenta a densidade de distribuição dos artigos.

Figura 2 – Distribuição geográfica dos artigos.



Fonte: A autoria própria.

Nota-se uma distribuição irregular entre continentes (com predomínio de América do Norte e Ásia), que indica possível viés de concentração geográfica, tornando necessária a expansão para regiões de baixa e média renda, onde barreiras socioeconômicas podem alterar a eficácia das intervenções (Zeidan *et al.*, 2022).

Adicionalmente, os artigos identificados foram publicados entre 2010 e 2025. Observa-se um crescimento linear modesto (cerca de dois a três estudos por quinquênio até 2015) seguido de aceleração exponencial, culminando em oito publicações no ano de 2025. Esse aumento progressivo sugere maturação do campo e maior disponibilidade de financiamento para pesquisas que vinculam atividade física ao TEA.

Do ponto de vista metodológico, 13 estudos eram ensaios clínicos (randomizados ou não), 14 quase-experimentais/pilotos e 3 estudos de caso. A predominância de ensaios clínicos e estudos quase-experimentais confere relativa solidez aos achados, pois combina controle experimental com condições mais próximas da prática (Reeves; Wells; Waddington, 2017). Todavia, apenas 43% dos delineamentos foram randomizados, o que pode aumentar o risco de viés de seleção e desempenho (Sterne *et al.*, 2019). Estudos de caso permitem testar abordagens inovadoras, porém seus achados têm baixa generalização (Crowe *et al.*, 2011).

As faixas etárias dos estudos oscilaram entre 2 e 14 anos: o limite inferior surgiu em um ensaio chinês (2 - 12 anos) e o superior em um estudo chileno com adolescentes de 11 - 14 anos. A concentração maior, entre 6 e 12 anos, reflete a fase em que as habilidades motoras fundamentais estão em rápida consolidação, tornando-se, portanto, um alvo privilegiado para intervenções (Gallahue; Ozmun; Goodway, 2013). Entretanto, a ausência de protocolos voltados a pré-escolares (<5 anos) chama atenção, pois intervenções precoces demonstram maior plasticidade neural e potencial de ganhos duradouros (Vieira *et al.*, 2021).

Ademais, a amplitude de quantitativo de participantes foi desde um participante em um estudo de caso brasileiro a 108 participantes em um ensaio clínico de integração sensorial na China, o que introduz heterogeneidade considerável na precisão das estimativas de efeito. A maior parte ($\approx 60\%$) trabalha com grupos entre 10 e 40 crianças, resultando em um total agregado próximo de 750 participantes.

Por fim, predominam participantes com TEA nível 1, o que limita a extrapolação dos resultados para crianças que requerem maior suporte (níveis 2 e 3). Essa amostra enviesada tende a superestimar a viabilidade e a eficácia das intervenções, já que crianças com maior autonomia motora e cognitiva costumam responder melhor a programas estruturados (Ketcheson; Hauck; Ulrich, 2017). Além disso, poucos artigos descreveram comorbidades (por exemplo, deficiência intelectual ou transtorno do desenvolvimento da coordenação) que podem moderar os resultados.

Intervenções utilizadas

As intervenções identificadas podem ser agrupadas em cinco categorias: (i) programas de habilidades motoras fundamentais (FMS), (ii) protocolos aquáticos, (iii) *exergames*/realidade virtual, (iv) condicionamento físico geral e (v) formatos diversos (dança, patinação, integração sensorial, entre outros).

Os FMS foram a estratégia mais frequente, representando cerca de um terço da amostra; em geral, basearam-se nos doze itens do *Test of Gross Motor Development* (TGMD-2/TGMD-3) ou variantes do *Classroom Pivotal Response Teaching* que estruturam sessões de demonstração/prática/reforço. Esses programas predominam tanto pela facilidade de implementação em ambiente escolar quanto pela solidez de evidências sobre seu impacto na competência motora global (Xing; Wu, 2025).

Os protocolos aquáticos (método Halliwick, aulas de natação e exercícios aeróbicos na piscina) enfatizam adaptação mental, controle respiratório e habilidades funcionais na água. Embora menos frequentes, constituem a segunda estratégia mais estudada, provavelmente devido aos efeitos combinados em propriocepção, controle postural e modulação do comportamento (Vodakova *et al.*, 2022).

Em adição, as intervenções com *exergames* e realidade virtual (que vão de consoles Kinect™ e “Just Dance” a *serious games* imersivos) empregam *feedback* visual e sonoro aliado a controles por movimento. Destacam-se pela alta adesão e pelo potencial de aplicação domiciliar, mas sua eficácia depende da carga semanal acumulada e da qualidade do *feedback* motoro-visual (Wu *et al.*, 2025).

Já os protocolos de condicionamento físico geral envolveram circuitos de força, exercícios com bola medicinal e treino aeróbio em esteira, todos com sobrecarga progressiva ou metas de frequência cardíaca para cumprir diretrizes cardiovasculares.

Contudo, a ausência de padronização da carga interna dificulta comparações diretas de intensidade entre estudos (Oriol *et al.*, 2011).

Por fim, as abordagens “diversas” englobaram dança rítmica/criativa, patinação terapêutica, movimentos Sherborne, protocolos de integração sensorial com exercício e programas multimodais de educação física. Esses formatos integram componentes rítmicos, proprioceptivos e sociais, sendo estratégias híbridas voltadas a ganhos motores, sensoriais e de interação. Contudo, grande parte da evidência ainda provém de estudos-piloto com amostras pequenas e baixo poder estatístico (Zawadzka; Rymarczuk; Bugaj, 2014).

Logo, essa heterogeneidade metodológica evidencia a urgência de ensaios multicêntricos que comparem, sob protocolos de dose equivalentes, duas ou mais categorias de intervenção, de modo a identificar quais combinações de tarefa, contexto e *feedback* geram os maiores efeitos simultâneos nos domínios motor, sensorial e social.

Parâmetros de aplicação

A maior parte dos protocolos oferece apenas uma a três sessões semanais (piscina = 1; FMS e *exergames* = 2; força = 3), com 30-90 min por encontro e volume total ≤ 90 min/semana, valor ainda muito inferior aos ≈ 300 min/semana recomendadas para crianças com necessidades especiais (Ketcheson; Hauck; Ulrich, 2017). Exceções incluem um programa intensivo de FMS com cinco sessões semanais de 240 min cada, sugerindo relação direta entre maior volume e magnitude de resposta. Quanto à duração total, os estudos concentram-se em ciclos de seis a quatorze semanas.

Além disso, as intervenções distribuem-se por escolas especiais ou ginásios universitários ($\approx 40\%$), piscinas terapêuticas ($\approx 20\%$), centros comunitários/clínicas ($\approx 20\%$) e ambientes domiciliares ou digitais ($\approx 20\%$), indicando boa viabilidade logística e potencial escalabilidade para sistemas escolares e de saúde.

Essa variedade de ambientes demonstra a viabilidade logística das intervenções e seu potencial de expansão em sistemas educacionais e de saúde, especialmente à luz de políticas de inclusão que exigem soluções de baixo custo e fácil implementação. Entretanto, a distribuição desigual dos locais sugere diferenças de acesso e aderência: centros comunitários e clínicas costumam atrair famílias com maior

suporte socioeconômico, enquanto escolas públicas podem enfrentar limitações de infraestrutura e capacitação docente, o que dificulta a implementação sustentada dos programas. (Sansi; Nalbant; Ozer, 2021). Porém a efetividade de programas digitais ainda é limitada pela familiaridade tecnológica dos cuidadores e pela qualidade da internet, condições desiguais em países de renda média (Wu *et al.*, 2025).

Impacto nos domínios motor, sensorial e social

Desenvolvimento motor

Em 25 estudos (83%) que avaliaram habilidades motoras com o TGMD-2/3, intervenções de habilidades motoras fundamentais (compostas por doze tarefas de locomoção e manipulação) aumentaram o quociente motor global em média 5–6 pontos após 12 semanas, mantendo parte ou todo o ganho até três meses de seguimento. Esses resultados confirmam a alta sensibilidade do TGMD para captar mudanças mínimas clinicamente importantes ($\approx 3 - 4$ pontos) e sustentam a noção de que intervenções ≥ 12 semanas constituem um ponto de inflexão para ganhos duradouros na competência motora (Ketcheson; Hauck; Ulrich, 2017).

Em protocolos intensivos (5 sessões/semana; > 240 min), 80% das crianças alcançaram escore de locomoção típico contra 29% no controle, confirmando um gradiente dose–resposta: volumes > 120 min/semana elevam a probabilidade de atingir padrões motores normativos quando comparados a doses ≤ 90 min (Ketcheson; Hauck; Ulrich, 2017). Porém, a logística desses programas intensivos levanta questões de custo-efetividade e adesão em contextos escolares comuns (Sansi; Nalbant; Ozer, 2021).

Intervenções alternativas (patinação terapêutica, artes marciais adaptadas e realidade virtual imersiva) também geraram ganhos significativos em equilíbrio, potência de salto ou destreza manipulativa, ainda que a magnitude variasse conforme o volume total de treino. Esses formatos híbridos, por combinarem elementos lúdicos e estímulos multissensoriais, parecem elevar a motivação intrínseca e sustentar a prática repetida mesmo com sessões totalizadas em tempos menores (Morris *et al.*, 2025). Contudo, faltam comparações diretas entre essas modalidades e os programas de FMS tradicionais para determinar qual oferece a melhor relação entre ganho motor e exequibilidade (Dong *et al.*, 2021).

Um único estudo de *exergame* doméstico com apenas duas semanas não demonstrou ganhos motores, indicando que doses muito breves são insuficientes para gerar adaptações mensuráveis, confirmando uma meta-análise recente, que encontrou efeitos nulos ou triviais em programas com menos de quatro semanas, reforçando a necessidade de uma duração mínima para avaliar adequadamente a eficácia dos *exergames* (Healy *et al.*, 2018).

Desenvolvimento sensorial

Embora apenas sete estudos (23%) tenham avaliado diretamente o domínio sensorial, todos relataram benefícios clínicos consistentes. Esse dado revela um ponto metodológico importante, pois a disfunção sensorial é um núcleo sintomático do TEA e, portanto, deveria receber atenção proporcional nos delineamentos experimentais (Xu; Yao; Liu, 2019).

No maior ensaio (n=108), a combinação de exercícios lúdicos com Integração Sensorial resultou em 86% de resposta clínica positiva, reduzindo sintomas adaptativos e hiper-reatividade tátil. Esse efeito robusto indica que protocolos multicomponentes, que aliam treino motor estruturado à estimulação sensorial, podem produzir sinergias neuroplásticas superiores às de abordagens isoladas (Zawadzka; Rymarczuk; Bugaj, 2014). Contudo, a ausência de um grupo comparador ativo impede determinar qual componente foi realmente responsável pelos benefícios observados.

Além disso, sessões aquáticas aumentaram o desempenho motor global e as habilidades específicas na água, apoiando a hipótese de que o ambiente aquático fornece dupla estimulação: sustentação hidrodinâmica, que facilita movimentos amplos, e resistência contínua, que intensifica o feedback vestibular e proprioceptivo (Vodakova *et al.*, 2022). Protocolos de movimento Sherborne e de dança rítmica, mesmo aplicados a amostras pequenas, geraram ganhos psicomotores equivalentes, sugerindo que seu caráter lúdico-expressivo eleva a motivação intrínseca e, por consequência, o engajamento em tarefas sensoriais (Zawadzka; Rymarczuk; Bugaj, 2014).

Desenvolvimento social

Metade dos estudos (15) avaliou interação social ou comportamento adaptativo por meio das escalas *Vineland Adaptive Behavior Scales*, *Autism Behavior Checklist* ou

Social Responsiveness Scale. Intervenções aeróbicas breves em esteira (3x/semana) elevaram o engajamento acadêmico de 43% para 71% e reduziram distrações em até 48%, indicando que o exercício atua como estratégia rápida de autorregulação fisiológica e melhora a atenção em sala de aula (Oriol *et al.*, 2011).

Adicionalmente, programas aquáticos em grupo (10 sessões) reduziram comportamentos antissociais em cerca de 33% e aumentaram interações positivas em quase 30%. O caráter cooperativo da atividade e a necessidade de sincronizar movimentos na água favorecem a aprendizagem social, contudo, a dependência de piscinas terapêuticas dificulta a replicação em locais com infraestrutura limitada. (Sansi; Nalbant; Ozer, 2021).

Mais, *exergames* de dança aplicados 2x/semana durante 6 semanas produziram efeitos pequenos/moderados em contato visual e alternância de turnos, com alta aceitação entre pais e professores, o que indica que plataformas digitais lúdicas despertam grande motivação intrínseca. Porém, a menor intensidade social do *feedback* virtual, em comparação com interações face a face, pode explicar a magnitude modesta de ganhos (Morris *et al.*, 2025).

Por fim, artes marciais adaptadas e treinos motores intensivos reduziram comportamentos repetitivos e melhoraram respostas emocionais, sugerindo que ganhos motores podem mediar avanços sociais, conforme modelos neurocognitivos que ligam motricidade, interocepção e leitura de gestos (Morales *et al.*, 2022).

Pontos fortes, limitações e sugestões

Entre os pontos fortes deste estudo destaca-se o enfoque multidomínio (motor, sensorial e social), pouco tratado de forma integrada na literatura; a busca ampla realizada em cinco bases internacionais com dupla triagem independente, minimizando o viés de seleção; e a aplicação do *checklist* de qualidade metodológica que garantiu análise crítica e robustez das inferências. Entre as limitações, destacam-se a ausência de literatura cinzenta, o que pode gerar viés de publicação, e a restrição linguística a português, inglês e espanhol, que pode excluir evidências relevantes de outras regiões.

Para pesquisas futuras recomenda-se: (i) incorporar literatura cinzenta e bases regionais para mitigar viés de publicação; (ii) estender a busca a outros idiomas, favorecendo maior representatividade geográfica; (iii) aplicar modelos de meta-análise

de efeitos aleatórios quando possível; e (iv) privilegiar ensaios multicêntricos com seguimentos ≥ 6 meses, permitindo examinar a durabilidade dos benefícios das intervenções físicas em crianças com TEA.

Conclusão

Esta revisão sistemática confirmou que a atividade física é uma estratégia eficaz para o desenvolvimento global de crianças com TEA. Os dados integrados dos artigos publicados em 15 países demonstram que intervenções estruturadas impactam positivamente os domínios motor, social e sensorial, com efeitos particularmente robustos na competência motora grossa. Identificou-se que programas focados em habilidades motoras fundamentais (FMS) são as intervenções mais consistentes na literatura, enquanto protocolos aquáticos e abordagens baseadas em *exergames* oferecem benefícios em propriocepção, motivação intrínseca e autorregulação.

Um dos achados mais pertinentes desta pesquisa refere-se ao estabelecimento de um limiar de eficácia dose-resposta, evidenciando que intervenções com duração mínima de 12 semanas e carga semanal igual ou superior a 120 minutos são necessárias para elevar o quociente motor global e reduzir comportamentos disruptivos. No domínio social, atividades cooperativas e aquáticas mostraram-se eficazes na redução de comportamentos antissociais e no aumento de interações positivas.

Entretanto, as evidências atuais apresentam limitações metodológicas importantes, como a frequente ausência de cálculo amostral e a sub-representação de crianças com maiores necessidades de suporte (níveis 2 e 3), o que exige cautela na generalização dos resultados. Para que a atividade física avance de uma estratégia complementar para uma diretriz clínica e educacional consolidada, recomenda-se a realização de ensaios multicêntricos de longo prazo que incluam perfis clínicos diversos e utilizem protocolos de dose padronizados. Somente assim será possível garantir que as políticas de inclusão em educação física e saúde atendam plenamente às especificidades da população com TEA.

Referências

ADIN, E.; PANCAR, Z. Effect of swimming exercise on respiratory muscle strength and respiratory functions in children with autism. **Eurasian journal of medicine**, 55, n. 2, p. 135-139, 2023.

ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSIQUIATRIA (APA). **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5)** Porto Alegre: Artmed, 2014. 992 p.

ARABI, M. *et al.* Is visuomotor training an effective intervention for children with autism spectrum disorders? **Neuropsychiatric disease and treatment**, 15, p. 3089-3102, 2019.

CASEY, A. *et al.* A therapeutic skating intervention for children with autism spectrum disorder. **Pediatric physical therapy** 27, n. 2, p. 170-177, 2015.

CROWE, S. *et al.* The case study approach. **Medical Research Methodology**, 11, n. 1, p. 100, 2011.

CUNHA, E. **Autismo e inclusão: psicopedagogia e práticas educativas na escola e na família**. Digitaliza Conteúdo, 2020.

DONG, L. S. *et al.* FMS effects of a motor program for children with autism spectrum disorders. **Perceptual and motor skills**, 128, n. 4, p. 1421-1442, 2021.

DOUGOVITO, A. M. C.; KELLY, L. E.; BLOCK, M. E. The effect of task modifications on the fundamental motor skills of boys on the autism spectrum: A pilot study. **Journal of Developmental and Physical Disabilities**, 31, n. 5, p. 653-668, 2019.

EDWARDS, J. *et al.* Does playing a sports active video game improve object control skills of children with autism spectrum disorder? **Journal of sport and health science**, 6, n. 1, p. 17-24, 2017.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C.; GOODWAY, J. D. Compreendendo o Desenvolvimento Motor: Bebês, Crianças, Adolescentes e Adultos. *In*: EDITORA, A. (Ed.). Sétima Edição ed. Porto Alegre, 2013. v. 7, cap. 11, p. 208-210.

HEALY, S. *et al.* The effect of physical activity interventions on youth with autism spectrum disorder: A meta-analysis. **Autism Res**, 11, n. 6, p. 818-833, Jun 2018.

HILTON, C. L. *et al.* Effects of exergaming on executive function and motor skills in children with autism spectrum disorder: A pilot study. **American journal of occupational therapy**, 68, n. 1, p. 57-65, 2014.

HUANG, J. *et al.* Meta-analysis on intervention effects of physical activities on children and adolescents with autism. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 17, n. 6, 2020.

KETCHESON, L.; HAUCK, J.; ULRICH, D. The effects of an early motor skill intervention on motor skills, levels of physical activity, and socialization in young children with autism spectrum disorder: A pilot study. **Autism: International journal of research and practice**, 21, n. 4, p. 481-492, 2017.

KETCHESON, L. *et al.* Promoting positive health outcomes in an urban community-based physical activity intervention for preschool aged children on the autism spectrum. **Journal of autism and developmental disorders**, 53, n. 2, p. 633-647, 2023.

KRUGER, G. R. *et al.* O efeito de um programa de atividades rítmicas na interação social e na coordenação motora em crianças com transtorno do espectro autista. **Revista Brasileira De Atividade Física & Saúde**, 23, p. 1-5, 2018.

LIANG, X. *et al.* Accelerometer-measured physical activity levels in children and adolescents with autism spectrum disorder: A systematic review. **Preventive Medicine Reports**, 19, p. 101147, 2020.

MARZOUKI, H. *et al.* Effects of aquatic training in children with autism spectrum disorder. **Biology**, 11, n. 5, 2022.

MERIÑO, C. V.; ALVAREZ, N. G.; CAMPOS, K. C. Impact of the physical education class on schoolchildren diagnosed with Autism Spectrum Disorders in a Special School in Chile. **Retos**, n. 52, 2024.

MONTENEGRO, M. A.; CELERI, E. H. R.; CASELLA, E. B. **Transtorno do Espectro Autista-TEA: manual prático de diagnóstico e tratamento**. Rio de Janeiro: Thieme Revinter, 2018. 128 p.

MORALES, J. *et al.* Improving motor skills and psychosocial behaviors in children with autism spectrum disorder through an adapted lido program. **Frontiers in psychology**, 13, 2022.

MORRIS, P. O. *et al.* Exploring the use of a dance-based exergame to enhance autistic children's social communication skills in the home and school environments: a feasibility study. **International Journal of Developmental Disabilities**, 71, n. 1, p. 141-158, 2025.

NUNES, D. R. P.; AZEVEDO, M. Q. O.; SCHMIDT, C. Inclusão educacional de pessoas com Autismo no Brasil: uma revisão da literatura. **Revista Educação Especial**, 26, n. 47, p. 557-572, 2013.

ORIEL, K. N. *et al.* The effects of aerobic exercise on academic engagement in young children with autism spectrum disorder. **Pediatric physical therapy**, 23, n. 2, p. 187-193, 2011.

ÖZCAN, G. H.; ÖZER, D. F.; PINAR, S. Effects of motor intervention program on academic skills, motor skills and social skills in children with autism spectrum disorder. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, 2024.

PAGE, M. J. *et al.* PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. **BMJ**, 372, p. n160, 2021.

PAN, C. Y. Effects of water exercise swimming program on aquatic skills and social behaviors in children with autism spectrum disorders. **Autism: International journal of research and practice**, 14, n. 1, p. 9-28, 2010.

PAN, C. Y. *et al.* Effectiveness of a fundamental movement skill intervention in children with autism spectrum disorder: A randomized controlled trial. **Focus on Autism and Other Developmental Disabilities**, 40, n. 2, p. 59-68, 2025.

PINKHAM, M. A. F.; HALEY, S. M.; O'NEIL, M. E. Group swimming and aquatic exercise programme for children with autism spectrum disorders: A pilot study. **Developmental neurorehabilitation**, 14, n. 4, p. 230-241, 2011.

REEVES, B. C.; WELLS, G. A.; WADDINGTON, H. Quasi-experimental study designs series-paper 5: a checklist for classifying studies evaluating the effects on health interventions-a taxonomy without labels. **J Clin Epidemiol**, 89, p. 30-42, 2017.

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. **Journal of autism and developmental disorders**, 51, n. 7, p. 2254-2270, 2021.

SANTOS, D. T. *et al.* Effect of eight weeks of strength training on the physical conditioning tests of a child with autism: a case study. **Motricidade**, 19, n. 3, 2023.

ŠIŠKOVÁ, N. *et al.* Effect of the TGMD-2-based physical activity on the motor skills of healthy children and children with autism spectrum disorder at an earlier school age. **Journal of Physical Education and Sport**, 20, n. 5, p. 2574-2579, 2020.

SOUSA, B. D. M.; CARDOSO, L. R.; ROCHA, Y. F. Colaboração da Educação Física no desenvolvimento motor e cognitivo de crianças com Transtorno do Espectro Autista. **Society Development Research**, 12, n. 5, 2023.

STERNE, J. A. C. *et al.* RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. **BMJ**, 366, p. l4898, 2019.

SU, W. C.; SRINIVASAN, S.; BHAT, A. N. Effects of creative movement, general movement, or seated play interventions on motor performance in children with autism spectrum disorder: A pilot randomized controlled trial. **Research in Autism Spectrum Disorders**, 119, 2025.

VIEIRA, D. *et al.* Movement behaviour and health outcomes in rural children: A systematic review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 20, n. 3, Jan 31 2023.

VIEIRA, D. A. *et al.* Aulas remotas para alunos com transtorno do espectro autista na pandemia COVID-19, proposto por uma secretaria municipal e com a ótica dos professores: Um estudo descritivo-documental. **Revista Exitus**, 11, n. 1, p. e020183, 2021.

VODAKOVA, E. *et al.* The effect of Halliwick method on aquatic skills of children with autism spectrum disorder. **International journal of environmental research and public health**, 19, n. 23, 2022.

WU, X. *et al.* Effects of VR-based serious games on gross motor skills in chinese children with autism spectrum disorder in special education: A pilot study. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, 2025.

XING, Y.; WU, X. Effects of motor skills and physical activity interventions on motor development in children with autism spectrum disorder: A systematic review. **Healthcare (Basel)**, 13, n. 5, p. 489, 2025.

XU, W. X.; YAO, J. W.; LIU, W. Y. Intervention effect of sensory integration training on the behaviors and quality of life of children with autism. **Psychiatria Danubina**, 31, n. 3, p. 340-346, 2019.

YANARDAG, M.; AKMANOGLU, N.; YILMAZ, I. The effectiveness of video prompting on teaching aquatic play skills for children with autism. **Disability and rehabilitation**, 35, n. 1, p. 47-56, 2013.

ZAWADZKA, D.; RYMARCZUK, A.; BUGAJ, R. Evaluation of the effectiveness of Sensory Integration and Sherborne Developmental Movement in improving of psychomotor functioning of autistic children. **Physiotherapy**, 22, 2014.

ZEIDAN, J. *et al.* Global prevalence of autism: a systematic review update. **Autism research**, 15, n. 5, p. 778-790, 2022.

ZHAO, M.; CHEN, S. The effects of structured physical activity program on social interaction and communication for children with autism. **BioMed research international**, 2018, p. 1825046, 2018.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution- NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

¹ Produção resultante do Curso de Especialização Latu Sensu em “Transtorno do Espectro Autista: Intervenções Multidisciplinares em Contextos Intersectoriais” da Universidade do Estado do Pará.