

EFEITOS DA ATIVIDADE E DO EXERCÍCIO FÍSICO EM DIFERENTES INTENSIDADES PARA CRIANÇAS COM AUTISMO: REVISÃO SISTEMÁTICA DE ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADO

Daniela Ferreira de Castro¹ Maria Eduarda de Souza Pereira¹ Marcos Filipe da Silva Mello² Izadora Moreira da Silva¹ Danillo Silveira Trombiero¹ Ronaldo Ferreira Moura¹ Pedro Henrique de Almeida Silva^{1,2*}

¹ Centro Universitário Fama – UniFAMA; ² Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA

Resumo: O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) é um distúrbio do neurodesenvolvimento que afeta habilidades físicas, cognitivas e sociais. Com sua prevalência crescente e impacto significativo no desenvolvimento infantil, a atividade física ou exercício físico ajuda a melhorar esses parâmetros. Esta revisão tem como objetivo avaliar os efeitos da atividade física e do exercício físico em diferentes intensidades na melhora da saúde de crianças com TEA. Esta é uma revisão sistemática conduzida de acordo com a diretriz PRISMA. Foram incluídos estudos publicados nos últimos 5 anos, escrito em inglês, ensaios clínicos randomizado e os que avaliaram crianças de 4-12 anos de idade com diagnóstico clínico de TEA. Foram encontrados 211 estudos, mas nove compuseram a revisão. Para avaliar a qualidade metodológica dos estudos foi utilizado a escala *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro). Os principais resultados foram que os estudos indicaram que intervenções envolvendo exercício físico de intensidade moderada ou moderada/vigorosa foram associados a melhorias nos aspectos físicos e na qualidade do sono em crianças com TEA. Com relação aos benefícios da atividade física os achados foram inconclusivos, embora um estudo identificou aumento no desempenho e na satisfação após a prática da atividade. Em conclusão, o exercício físico com intensidade entre moderada a vigorosa foram eficazes para melhorar os aspectos físicos e a qualidade do sono de crianças com TEA. Recomenda-se que mais programas que incluam atividades físicas sejam implementados, considerando sua importância para a promoção da saúde.

Palavras-chave: Atividade física; Exercício físico; Transtorno do Espectro Autista; Habilidades motoras; Crianças.

*Autor correspondente. pedrohenri.educacaofisica@gmail.com; Laboratório Multidisciplinar em Educação Física e Nutrição; Centro universitário Fama - UniFAMA, CPE: 75064-780 – Anápolis, Goiás, Brasil.

EFFECTS OF PHYSICAL ACTIVITY AND EXERCISE AT DIFFERENT INTENSITIES FOR CHILDREN WITH AUTISM: SYSTEMATIC REVIEW OF RANDOMIZED CLINICAL TRIALS

Abstract: Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder that affects physical, cognitive and social abilities. With its increasing prevalence and significant impact on child development, physical activity or exercise helps to improve these parameters. This review aims to evaluate the effects of physical activity and exercise on different intensities on improving the health of children with ASD. This is a systematic review conducted in accordance with the PRISMA guideline. It included studies published in the last 5 years, written in English, randomized clinical trials and those that evaluated children aged 4-12 years with a clinical diagnosis of ASD. 211 studies were found, but nine made up the review. The Physiotherapy Evidence Database (PEDro) scale was used to assess the methodological quality of the studies. The main results were that the studies indicated that interventions involving moderate or moderate/vigorous intensity physical exercise were associated with improvements in physical aspects and sleep quality in children with ASD. Regarding the benefits of physical activity, the findings were inconclusive, although one study identified an increase in performance and satisfaction after practicing the activity. In conclusion, physical exercise of moderate to vigorous intensity was effective in improving the physical aspects and sleep quality of children with ASD. It is recommended that more programs that include physical activities be implemented, considering their importance for health promotion.

Key words: Physical activity; Physical exercise; Autism Spectrum Disorder; Motor skills; Children.

Introdução

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um distúrbio do neurodesenvolvimento que se manifesta desde a infância e, ao longo dos anos afeta os aspectos cognitivos, motores e sociais¹. Como alterações, é possível notar comprometimento nas habilidades motoras, autonomia/independência, atividades da vida diária (AVDs), comunicação e interação social¹. As limitações relacionadas ao aspecto motor incluem marcha atípica, dificuldades na coordenação motora fina e grossa e andar na ponta dos pés². Além disso, crianças diagnosticadas com TEA de grau moderado e severo são dependentes de seus pais/cuidadores, necessitando de atenção e cuidados adicionais³. Além desse suporte, o monitoramento por uma equipe multidisciplinar é fundamental para a reabilitação de indivíduos com TEA, abrangendo domínios motores, cognitivos e sociais⁴. Essa abordagem pode melhorar significativamente a qualidade de vida dessa população.

A incidência e a prevalência do TEA aumentaram em todo o mundo^{5,6}. Esse crescimento é atribuído a vários fatores, como a maior conscientização sobre o transtorno, a ampliação dos critérios durante os diagnósticos, o aprimoramento das ferramentas de diagnóstico e melhorias na forma de relatar os casos⁷. Segundo a *National Health Interview Survey* nos Estados Unidos da América, em 2019 foi constatado que a prevalência de TEA entre crianças/adolescentes aumentou de 1,1% para 2,5% entre 2009 e 2017⁸. Na Espanha, a maior prevalência de TEA foi encontrada em crianças 6-12 anos (8,65%)⁹. No Brasil, a literatura ainda é incipiente no que se refere à incidência desse transtorno em todo o território nacional, especificamente em crianças¹⁰. Estima-se que no Brasil, para cada 360 crianças haja uma com autismo¹¹.

Vale salientar que, o tratamento do autismo pode acontecer por abordagem medicamentosa e terapias comportamentais. Ambos tem como objetivo controlar sintomas de agressividade, hiperatividade, ansiedade ou dificuldade de atenção¹². O acompanhamento ao fonoaudiólogo melhora as habilidades linguísticas e de fala, bem como a comunicação verbal e não verbal¹². A intervenção com terapias ocupacionais melhora as habilidades sociais, cognitivas, motoras e integração sensorial, bem como o desempenho durante as AVDs¹³. Uma alternativa de intervenção que vem sendo proposta, com pouco ou até nenhum efeito colateral em crianças com autismo, é a prática de atividade física ou exercício físico.

A implementação da atividade física ou do exercício físico proporciona benefícios que vão além do aspecto físico. Estudos demonstram que programas de intervenção que incluem exercícios aeróbicos, treinamento de força, jogos cooperativos e atividades físicas favorecem a

socialização, comunicação e reduz comportamentos problemáticos (agressividade, choro e gritos)¹⁴⁻¹⁶. Como resultado, esses programas contribuem para a inclusão dessas crianças na sociedade, promovendo sua independência e autonomia¹⁷. Contudo, o grau de esforço físico (intensidade) durante a execução dessas atividades é um fator determinante, uma vez que intensidade moderada a vigorosa parecem ser mais favoráveis nas crianças com TEA¹⁸.

Até o momento não foi encontrado nenhuma revisão sistemática que considerasse a importância da intensidade da atividade física ou do exercício físico realizado em crianças com TEA. Além disso, essas crianças podem apresentar maior comportamento sedentário e maiores riscos de desenvolver obesidade¹⁹, o que acarreta desgastes físicos e potencialmente acelerar a progressão do transtorno²⁰. Por outro lado, é fundamental a implementação de programas relacionados à prática de atividade física ou exercício físico para melhorar os aspectos físicos, cognitivos e sociais, assim aumentando a qualidade de vida de crianças com TEA. Diante disso, o objetivo desta revisão sistemática é avaliar os efeitos da atividade física e do exercício físico em diferentes intensidades na melhora da saúde de crianças com TEA.

Métodos

Este estudo é uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados conduzida de acordo com as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) 2020²¹.

Identificando a questão de pesquisa

A questão de pesquisa foi elaborada por meio de diversas reuniões realizadas no Laboratório Multidisciplinar de Educação Física e Nutrição (LMEFN) do Centro Universitário Fama - UniFAMA. Essas reuniões contaram com a participação de três pesquisadores da área de Educação Física (DFC, MESP e PHAS), que trouxeram diferentes perspectivas sobre o tema. As discussões abordaram: a) a relevância de estudar crianças com autismo; b) a definição de quais práticas seriam consideradas como atividade física, exercício físico ou ambos; c) quais benefícios da atividade física ou exercício físico seriam incluídos na análise; d) qual a relevância de estudar a intensidade da atividade física ou do exercício físico. Com base nessas reuniões, os pesquisadores definiram a seguinte questão pesquisa: De que forma a implementação de atividade física ou exercício físico em diferentes intensidades contribui na saúde de crianças com autismo?

Identificação e seleção de estudos relevantes

Os artigos relevantes para o estudo foram selecionados nas bases de dados Publisher Medline (PubMed), Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Na PubMed, os artigos relacionados ao tema foram identificados pelo título/resumo (combinados), enquanto na BVS e SciELO essa seleção foi realizada separadamente por título e resumo. Na estratégia de busca, foram utilizados os operadores booleanos AND e OR para combinar os descritores, conforme detalhado na Quadro 01.

Quadro 01. Estratégias de busca de artigos científicos nas fontes de informação.

Base de dados	Combinação dos descritores
PubMed (título/resumo)	(Physical exercise) OR (physical activity) AND (children) AND (autism); (Physical training) OR (physical activity) AND (children) AND (autism); (physical exercise) OR (physical activity) AND (children) AND (autism spectrum disorders); (Physical training) OR (physical activity) AND (children) AND (autism spectrum disorders); (Exercise) OR (physical activity) AND (children) AND (autism); (Training) OR (physical activity) AND (children) AND (autism); (Exercise) OR (physical activity) AND (children) AND (autism spectrum disorders); (Training) OR (physical activity) AND (children) AND (autism spectrum disorders).
BVS (título e resumo)	
SciELO (título e resumo)	

PubMed - Public and Updated Medical Literature; ABS – Biblioteca virtual de saúde; SciELO - Scientific Electronic Library Online.

Foram incluídos artigos publicados nos últimos 5 anos, escrito em inglês, ensaios clínicos randomizado e os que avaliaram crianças de 4-12 anos de idade com diagnóstico clínico de TEA. Estudos transversais, descritivos, de protocolo, relatos de caso, revisões narrativas, cartas ao editor, os que utilizaram exercícios autorrelatados e aqueles que não avaliaram a intensidade da atividade ou exercício físico foram excluídos. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, os artigos selecionados foram lidos na íntegra. O software Mendeley foi utilizado para armazenar as referências bibliográficas e eliminar duplicatas.

As buscas dos artigos aconteceram entre setembro e outubro de 2024 por três pesquisadores (DFC, MESP e PHAS), que revisaram de forma independente o título, o resumo e, quando necessário, as palavras-chave dos artigos. Em casos de dúvida sobre a elegibilidade, a decisão foi tomada por meio de discussão entre os autores até que fosse alcançado um consenso.

Extração de dados

Os dados foram extraídos para uma planilha padronizada, contendo informações sobre: Título, autores, ano de publicação, periódico, país, características demográficas, faixa etária das

crianças, número de participantes, tipo de intervenção e controle, duração e frequência semanais, além de resultados e conclusão.

Intervenções

As intervenções foram de atividades físicas ou exercícios físicos realizados individualmente ou em grupo e de reabilitação cognitiva/motoras. Nenhuma restrição foi colocada no tipo de atividade física ou exercício físico. No entanto, as intervenções tinham que ser supervisionadas e orientadas por pelo menos um profissional treinado. Isso foi feito para reduzir o viés em relação aos níveis de atividade autorrelatados. A intensidade das intervenções pode variar.

Estudos

Esta revisão sistemática examina ensaios clínicos randomizados que investigaram a qualidade do sono, reconhecimento facial, aspectos físicos (desempenho físico, habilidades com bolas, habilidades motoras e locomotoras) ante e depois de uma intervenção de atividade física ou exercício físico.

Avaliação metodológica da qualidade do estudo

Dois pesquisadores (MESP e PHAS) conduziram a avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos nesta revisão. O instrumento utilizado foi a Escala *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), específica para ensaios clínicos randomizado¹⁴. Ademais, evidência sugere que a confiabilidade da pontuação total do PEDro é aceitável²². Esta ferramenta consiste em 11 questões, com um escore total que varia de 0 a 10 pontos¹⁴. O primeiro item refere-se à validade externa e não é considerado na avaliação da qualidade metodológica. Desta forma, os itens 2 a 11 recebem uma pontuação de 0 ou 1¹⁴. Esses pontos são somados para classificar os estudos quanto à sua qualidade, categorizada como baixa (0-4 pontos), intermediária (5-6 pontos) e alta (7-10 pontos)(23) (Tabela 01). Qualquer discordância na pontuação entre os dois avaliadores foi resolvida por meio de discussão com toda a equipe (DFC, MESP, MFSM, IMS, RFM, DST e PHAS).

Resultados

Seleção dos estudos

Foram identificados 107 artigos nas bases de dados após a remoção das duplicatas. Após a triagem dos títulos e resumos, 27 artigos foram selecionados para leitura na íntegra. Contudo, um²⁴ desses estudos não possuía acesso aberto e, tentativas foram feitas para contactar os autores principais (via E-mail) para obter o acesso ao texto completo. No entanto, nenhuma resposta foi recebida, resultando na exclusão do estudo. Dos 26 artigos selecionados, 17 foram excluídos por não avaliarem a intensidade da atividade física ou do exercício físico, ou por não analisarem crianças na faixa etária estabelecida. Assim, nove estudos foram incluídos nesta revisão (Figura 01).

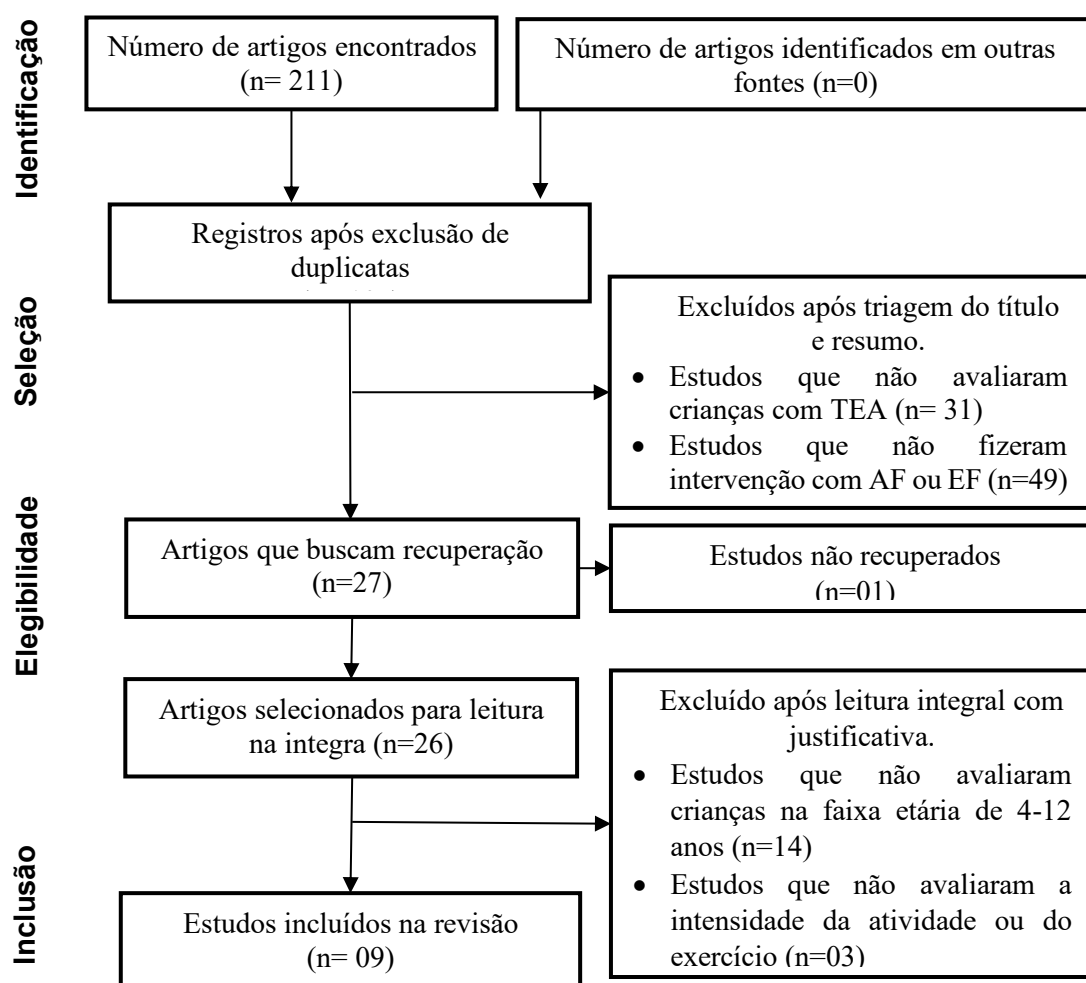


Figura 01. Fluxograma PRISMA de artigos encontrados na revisão sistemática nas bases de dados PubMed, SciELO e BVS e artigos selecionados de outras fontes. TEA- Transtorno do espectro autista; AF – Atividade física; EF – Exercício físico. De acordo com *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) 2020.

Qualidade metodológica dos estudos

No geral, a qualidade dos estudos incluídos nesta revisão foi acima da média, com uma pontuação média geral de 7,4. Com base nas pontuações obtidas, três (33,3%) e seis (77,7%) dos estudos apresentaram qualidade intermediária e alta, respectivamente (Tabela 01).

Tabela 01. Qualidade dos estudos segundo a Escala PEDro.

Estudos	Questões											Total
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	
Tse., (2020)	✖	✖	—	✖	✖	—	—	✖	✖	✖	✖	07
Li et al., (2022)	✖	✖	—	✖	—	—	—	✖	✖	✖	✖	06
Ludyga et al., (2023)	✖	✖	✖	✖	—	—	—	✖	✖	✖	✖	07
Kozlowski et al., (2021)	✖	—	—	✖	—	✖	—	✖	✖	✖	✖	06
Jin et al., (2023)	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	10
Reedman et al., (2021)	✖	✖	✖	✖	—	—	—	✖	✖	✖	✖	07
Sansi, Nalbant, Ozer (2021)	✖	✖	—	✖	—	—	—	✖	✖	✖	✖	06
Tanksale et al., (2021)	✖	✖	✖	✖	✖	—	—	✖	✖	✖	✖	08
Tse et al., (2023)	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	10

Q1 - Critérios de elegibilidade e fonte dos participantes; Q2 - Alocação aleatória; Q3 - Alocação oculta; Q4 - Comparabilidade da linha de base; Q5 - Participantes cegos; Q6 - Terapeutas cegos; Q7 - Avaliadores cegos; Q8 - Acompanhamento adequado; Q9 - Análise de intenção de tratar; Q10 - Comparação entre grupos; Q11 - Estimativas pontuais e variabilidade; ✖ - 1 ponto; — - 0 ponto.

Características dos estudos

Todos os estudos selecionados para esta revisão foram publicados nos últimos cinco anos, além de serem realizados em diferentes regiões geográficas. Destes estudos, um foi conduzido na América do Norte (Estados Unidos da América)²⁵, dois na Europa (Suíça, e Romenia)^{26,27}, quatro na Ásia (China, Paquistão e Turquia)^{15,28–30} e dois na Oceania (Australia)^{16,31}. Além disso, três estudos^{15,29,30} foram publicados no periódico *Journal of Autism and Developmental Disorders* (Tabela 02).

Em relação ao abandono dos participantes durante as intervenções dos ensaios, Tse²⁹ recrutou inicialmente 84 crianças. No entanto, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, apenas 30 permaneceram, divididos igualmente entre os grupos controle e intervenção²⁹. Durante o estudo, três participantes do grupo controle desistiram (um foi internado no hospital, um abandonou a escola e outro optou por não continuar na pesquisa)²⁹. Assim, um total de 27 crianças completou todos os procedimentos²⁹. De acordo com Jin *et al.*²⁷ 30 crianças foram recrutadas, mas 13 foram excluídas devido aos critérios de elegibilidade, e quatro desistiram em razão da pandemia causada pelo COVID-19. Dessa forma, a amostra final consistiu em 13 crianças²⁷. Ludyga *et al.*²⁶ abordaram 30 crianças com autismo, das quais uma desistiu da pesquisa sem apresentar justificativa, resultando em 29 participantes que completaram todos os procedimentos.

Sansi, Nalbant e Ozer³⁰ inicialmente contaram com uma amostra de 49 crianças. No

entanto, duas ficaram doentes e outras duas não compareceram ao pós-teste, resultando em suas exclusões³⁰. Assim, a amostra final ficou composta por 45 crianças com TEA³⁰. No estudo de Tanksale *et al.*³¹ 67 crianças foram recrutadas, mas seis foram excluídas (uma participou das intervenções apenas uma vez e cinco optaram por sua exclusão). Com isso, a amostra final totalizou 61 crianças³¹. Tse *et al.*¹⁵ iniciaram seu estudo recrutando 96 crianças, após a triagem dos critérios de elegibilidade, 80 foram incluídas. No entanto, 18 participantes desistiram durante o estudo (sem relato de motivo), resultando em um total de 62 participantes¹⁵.

No estudo de Reedman *et al.*¹⁶ avaliaram crianças com paralisia cerebral com e sem TEA, no qual recrutaram 37 crianças. Destas 37 crianças, apenas 8 (24%) apresentavam TEA combinado com paralisia cerebral¹⁶. Durante o estudo, quatro crianças desistiram de participar¹⁶. Contudo, apenas três crianças com TEA concluíram todas as intervenções¹⁶. Segundo Li *et al.*(28) 100 crianças autistas foram recrutadas, das quais apenas 82 estavam dentro da faixa etária estabelecida por esta revisão. No entanto, não houve perdas durante a intervenção²⁸. Da mesma forma, a pesquisa conduzida por Kozlowski *et al.*²⁵ não registraram perdas, avaliando um total de 58 crianças com TEA.

Tabela 02. Caracterização dos estudos selecionados (n=09).

Autor (ano)	Periódico	País	Amostra final	Idade (anos)
Tse, (2020) ²⁹	Journal of Autism and Developmental Disorders	China	27 crianças	8-12
Li <i>et al.</i> , (2022) ²⁸	Journal of Environmental and Public Health	Paquistão	82 crianças	4-7
Ludyga <i>et al.</i> , (2023) ²⁶	Autism Research	Suíça	29 crianças	8-12
Kozlowski <i>et al.</i> , (2021) ²⁵	Research Quarterly for Exercise and Sport	EUA	58 crianças	7-12
Jin <i>et al.</i> , (2023) ²⁷	The American Journal of Occupational Therapy	Romênia	13 crianças	4-5
Reedman <i>et al.</i> , (2021) ¹⁶	Developmental medicine and child neurology	Austrália	33 crianças	8-12
Sansi, Nalbant, Ozer (2021) ³⁰	Journal of Autism and Developmental Disorders	Turquia	45 crianças	6-11
Tanksale <i>et al.</i> , (2021) ³¹	Autism: the international journal of research and practice	Austrália	61 crianças	8-12
Tse <i>et al.</i> , (2023) ¹⁵	Journal of Autism and Developmental Disorders	China	62 crianças	8-12

Autores (2024). EUA – Estados Unidos da América.

Intensidade das intervenções

A intensidade de cada teste variou, todos os estudos avaliaram o grau de esforço durante

a realização das intervenções. Dos nove estudos selecionados, quatro usaram a frequência cardíaca máxima^{15,25,26,29}, três mediram pela a escala de Borg de esforço percebido^{28,30,31} e dois não explicaram como foi medido a intensidade do teste^{16,27}. Apenas uma intervenção foi de intensidade leve/moderada³¹, três foram moderada/vigorosa^{16,25,29} e cinco foram apenas de intensidade moderadas^{15,26-28,30} (Tabela 03).

Intensidade leve/moderada

Apenas um estudo realizou a intervenção com intensidade leve/moderada (controlada) como o Yoga³¹. Nesta pesquisa, após a intervenção, os participantes apresentaram melhorias na qualidade do sono (domínios: horas dormidas, atraso no início do sono, ansiedade durante o sono e respiração desordenada) (valores de $p < 0,05$ no pós-intervenção)³¹.

Intensidade moderada

A maioria dos estudos incluídos nesta revisão implementaram atividades físicas ou exercícios físicos com intensidade moderada (controlada), como artes marciais⁽²⁸⁾, ciclismo²⁶, treinamento funcional³⁰, corrida¹⁵ e atividades de reabilitação motora e cognitiva²⁷. Em relação à intervenção com artes marciais, observou-se uma melhora significativa no desempenho físico (abdominal, flexão e equilíbrio), nas habilidades motoras (coordenação motora fina e grossa), na socialização, comunicação, comportamento cognitivo (atenção e memória), autocuidado e expressão da linguagem (valores de $p < 0,05$ - pós-intervenção)²⁸. Resultados semelhantes foram identificados no estudo com exercícios de reabilitação motora e cognitiva, com melhorias nas habilidades motoras e comunicação²⁷. Com relação ao estudo de corrida, após a intervenção houve uma melhora na qualidade do sono (domínios: eficiência do sono, despertar após o início do sono, duração do sono), sendo que todos os valores de p foi $< 0,001$ ¹⁵.

No que se refere ao estudo de treinamento funcional, foi identificado que as habilidades motoras de crianças com TEA melhoraram significativamente ($p < 0,05$ no pós-intervenção), bem como habilidades com bola (golpear, driblar, pegar, chutar e arremessar) ($p < 0,05$ no pós-intervenção), habilidades locomotoras (correr, galopar e pular) ($p < 0,05$ no pós-intervenção) e habilidades sociais (comunicação e interação social) (dados qualitativos no pós-intervenção)³⁰. Por outro lado, um estudo relatou que as intervenções realizadas com o ciclismo reduz a capacidade de reconhecimento facial em crianças com TEA, enquanto melhora o reconhecimento de objetos²⁶.

Intensidade moderada/vigorosa

Três dos estudos realizaram intervenções com intensidade moderada/vigorosa (combinados), com corrida²⁹, treinamento em circuito²⁵ e atividades de lazer¹⁶. A intervenção com corrida e treinamento em circuito, resultou com melhorias na regulação emocional (valores de $p < 0,05$ no pós-intervenção), no funcionamento comportamental (valores de $p < 0,05$ no pós-intervenção)²⁹ e no desempenho físico (abdominal, flexão, agachamento, salto e flexibilidade) (valores de $p < 0,05$ no pós-intervenção)²⁵. O estudo relacionado às atividades de lazer com crianças com TEA, apresentou que houve um aumento significativo na satisfação/desempenho e no interesse/prazer durante a intervenção (valores de $p < 0,05$ no pós-intervenção)¹⁶.

Duração das intervenções

A duração dos ensaios variou de uma semana a 43 semanas. Para a duração da atividade física ou exercício físico ao dia, um estudo teve intervenções de 120 minutos³¹, três foi de 60 minutos^{16,25,30}, um de 30 minutos²⁹, dois de 20 minutos^{15,26}, um de 90 minutos²⁷ e apenas um não relatou a duração das intervenções por dia²⁸.

Tabela 03. Intervenções e descobertas sobre a atividade e exercício físico realizado em crianças com autismo (n=09).

Autor (ano)	Atividade ou exercício	Frequência e duração	Protocolo de avaliação da IE	Intensidade	Medida	Conclusão
Tse, (2020) ²⁹	Corrida	4x por semana/30 minutos; 12 semanas	Frequência cardíaca máxima	Moderada e vigorosa	AE e AC	EF > AE e os AC
Li <i>et al.</i> , (2022) ²⁸	Artes marciais	3x por semana; 43 semanas	Escala de Borg	Moderada	AC e AP	AM melhora os AC, AFRS e os AP
Ludyga <i>et al.</i> , (2023) ²⁶	Ciclismo	7x por semana/ 20 minuto; uma semana	Frequência cardíaca máxima	Moderada	Reconhecimento fácil	EF< reconhecimento facial (rostos)
Kozlowski <i>et al.</i> , (2021) ²⁵	Circuito (elementos da AFRS)	5x por semana/60 minutos; 19 semanas	Frequência cardíaca máxima	Moderada e vigorosa	DF	EF > DF
Jin <i>et al.</i> , (2023) ²⁷	Reabilitação cognitiva e motoras	1x por semana/90 minutos; 8 semanas	Não relatado	Moderada	HM e DF	EF > HM, DF
Reedman <i>et al.</i> , (2021) ¹⁶	AF de lazer	1x na semana/60 minutos; 8 semanas	Não relatado	Moderada e vigorosa	Motivação	AF de lazer > interesse/motivação
Sansi, Nalbant, Ozer (2021) ³⁰	Treinamento funcional	2x por semana/60 minutos; 12 semanas	Escala de Borg	Moderada	HM e HS	EF > HS e FMS
Tanksale <i>et al.</i> , (2021) ³¹	Yoga	3x por semana/120 minutos; 6 semanas	Escala de Borg	Leve a moderada	QS	Yoga > QS
Tse <i>et al.</i> , (2023) ¹⁵	Corrida	5x por semana/20 min; 10 semanas	Frequência cardíaca máxima	Moderada	QS	EF > QS

AF – Atividade física; EF – Exercício físico; IE – Intensidade do exercício; TF – Treinamento de força; ER – Exercícios de reabilitação; AE – Aspectos emocionais; AC – Aspectos comportamentais; AM- Artes marciais; AP – Aspectos psicológicos; AFRS - Aptidão física relacionada a saúde; HM – Habilidades motoras; QS - Qualidade do sono; SM – Saúde mental; HM – Habilidades motoras; HS – Habilidades sociais; CE – consciência emocional; FMS – força muscular superior; DF – Desempenho funcional

Discussão

Os principais achados desta revisão foram que dois estudos identificaram que o exercício (yoga ou corrida) com intensidade leve/moderada ou exclusivamente moderada melhora a qualidade do sono de crianças com TEA. Cinco dos estudos mencionaram que exercício (corrida, artes marciais, circuito, treinamento funcional e reabilitação cognitiva e motoras) com intensidade moderada ou moderada/vigorosa contribui para manutenção dos aspectos físicos (habilidades motoras, locomotoras, com bola e no desempenho). Apenas um estudo relatou que atividades de lazer realizadas em intensidade moderada/vigorosa resultaram em maior satisfação, desempenho e prazer durante a prática. Por fim, um único estudo mencionou que exercícios de intensidade moderada reduzem o reconhecimento facial, mas melhoram a capacidade de identificação de objetos.

Os resultados sugerem que crianças com TEA quando realizam exercício (ciclismo) com intensidade moderada melhora o reconhecimento de objetos, mas o facial fica prejudicado. Ademais, as atividades físicas de lazer realizada em intensidade moderada/vigorosa contribuem para uma melhor adesão a sua prática e melhora o desempenho de crianças com TEA. A literatura ainda é incipiente quanto a esses resultados e mais pesquisas devem ser realizadas com essas mesmas características^{16,26}. No entanto, está consolidado que atividades físicas de lazer são uma ótima alternativa para chamar a atenção de crianças sem nenhuma condição clínica devido a ludicidade dessas práticas, além de proporcionar benefícios psicológicos e reduzir o tempo de tela e o sedentarismo^{32,33}.

A avaliação da intensidade do exercício é fundamental para promoção da saúde, pois permite minimizar esforços excessivos que podem levar ao aumento de risco de lesões, fadiga extrema ou outros efeitos adversos^{34,35}. Este cuidado é particularmente importante para populações especiais como crianças com TEA, pois contribui para implementação de programas educativos que priorizam a prática de atividade ou exercício³⁶. A prática dessas atividades demonstrou reduzir a progressão do distúrbio nessa população³⁷⁻³⁹. Conforme identificado nesta revisão, exercício como corrida, artes marciais, circuito, treinamento funcional e reabilitação cognitiva e motoras realizados em intensidade moderada ou moderada/vigorosa contribuem para melhora dos aspectos físicos, incluindo habilidades motoras (coordenação motora fina e grossa) e locomotoras (correr, galopar e pular), desempenho físico (flexão, abdominal e equilíbrio) e habilidades com bola (golpear, driblar, pegar, chutar e arremessar) de crianças com TEA.

Há evidência que sugerem que exercícios de alta intensidade produzem resultados nos aspectos físicos superiores quando comparados a exercícios de leve intensidade em crianças com TEA⁴⁰. No entanto, a maioria dos ensaios incluídos nesta revisão empregou intervenções de intensidade moderada, que demonstraram melhorias neste domínio. Além disso, exercícios conduzidos em intensidade moderada/vigorosa parecem otimizar os benefícios ao promover maior ativação cardiovascular e neuromuscular, que está associada à neuroplasticidade e à função executiva aprimorada³⁹. Contudo, atividades de baixa intensidade, apesar de seguras, os benefícios são limitados, ressaltando a necessidade de abordagens mais desafiadoras, desde que sejam supervisionadas³⁹.

As intervenções baseadas com o exercício (yoga e corrida) estão associadas a uma melhor qualidade do sono em crianças com TEA. Apesar destes estudos terem utilizados ferramentas e método de treinamento diferentes para esta avaliação, os distúrbios relacionados ao sono foram reduzidos após a intervenção^{15,31}. Além desse benefício uma pesquisa exploratória relatou melhoras na função gastrointestinal neste público⁴¹. No entanto, não é apenas o exercício que proporciona esses benefícios, a prática de atividade física regular também favorece o sono e o funcionamento intestinal de crianças e adolescente com TEA^{42,43}.

Nos ensaios incluídos, crianças com TEA demonstraram melhorias nos aspectos físicos e na qualidade do sono por meio de intervenções realizadas com intensidade moderada ou moderada/vigorosa. Além desses benefícios, é fundamental implementar programas educativos que abordem não apenas os aspectos físicos e o sono, mas também as habilidades linguísticas, de fala, e a reabilitação social e cognitiva, considerando que o TEA prejudica essas capacidades^{12,13,39}.

Conclusão

Em conclusão, os exercícios de intensidade moderada a vigorosa foram eficazes na melhoria dos aspectos físicos e da qualidade do sono de crianças com TEA. É de suma importância que os profissionais de saúde estejam cientes do tipo de exercício e da intensidade aplicada durante a atividade para fornecer orientação adequada. No entanto, apesar dos benefícios bem documentados da atividade física na reabilitação de crianças com TEA, esta revisão encontrou apenas um estudo nesta área, ressaltando a necessidade de mais pesquisas de intervenção.

Referências

1. Amonkar N, Su WC, Bhat AN, Srinivasan SM. Effects of Creative Movement Therapies on Social Communication, Behavioral-Affective, Sensorimotor, Cognitive, and Functional Participation Skills of Individuals With Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Frontiers in Psychiatry*. 2021;12.
2. Ataíde CER, Ribeiro NG da S, Miranda NTC, Guimarães MS da S, Okuda PMM, Da Silva RLM. Estudo comparativo acerca do desempenho motor entre grupo controle e crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA)/Comparative study on motor performance regarding control group and children with Autism Spectrum Disorder (ASD). *Revista Interinstitucional Brasileira de Terapia Ocupacional*. 2023;7(1):1558–74.
3. Kalorath N, Menon SB, Jayan C. A systematic review on parent mediated intervention programmes for children with autism spectrum disorders in Indi. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*. 2022;9(6):2718.
4. Antipkin Y, Kyrylova L, Miroshnikov O. The system of intensive neurophysiological rehabilitation in the complex rehabilitation of children with autism spectrum disorders: application experience and evaluation of effectiveness. *Journal of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine*. 2023;29:30–9.
5. Silva de Souza W, Maria Cunha da Silva A. Incidence of Autista Spectrum Disorder – Asd. *International Journal for Innovation Education and Research*. 2019;7(10):260–71.
6. Long D, Mao C, Liu Y, Zhou T, Xu Y, Zhu Y. Global, regional, and national burden of intestinal obstruction from 1990 to 2019: an analysis from the Global Burden of Disease Study 2019. *International Journal of Colorectal Disease*. 2023;38(1).
7. Silva BF dos R da, Silva JP, Pereira KA, Roberto P, Morais F. a Importância Do Diagnóstico Precoce Para Uma Melhor Quali-Dade De Vida Aos Portadores Do Transtorno Do Espectro Autista the Importance of Early Diagnosis for a Better Quality of Life for People With Autism Spectrum Disorder. 15–25.
8. Zablotsky B, Black LI, Maenner MJ, Schieve LA, Danielson ML, Bitsko RH, et al. Prevalence and trends of developmental disabilities among children in the United States: 2009–2017. *Pediatrics*. 2019;144(4):2009–17.
9. Villegas-Lirola F. Prevalence of Autism Spectrum Disorder in Children in Andalusia (Spain). *Journal of Autism and Developmental Disorders* [Internet]. 2023;53(11):4438–56. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05728-3>

10. Evangelho VGO, Da Mota Ramalho Costa F, Castro HC, Lamim Bello M, Rodrigues Amorim M. Autismo no Brasil: uma revisão sobre estudos em neurogenética. *Revista Neurociências*. 2021;29(11):1–20.
11. Andrade E, Portela S, Pinheiro PR, Nunes LC, Filho MS, Costa WS, et al. A protocol for the diagnosis of autism spectrum disorder structured in machine learning and verbal decision analysis. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. 2021.
12. 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.
13. Domínguez-Lucio S, Compañ-Gabucio LM, Torres-Collado L, de la Hera MG. Occupational Therapy Interventions Using New Technologies in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder: A Scoping Review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2023;53(1):332–58. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05431-3>
14. Verhagen AP, De Vet HCW, De Bie RA, Kessels AGH, Boers M, Bouter LM, et al. The Delphi list: A criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *Journal of Clinical Epidemiology*. 1998;51(12):1235–41.
15. Tse ACY, Lee PH, Sit CHP, Poon ET chun, Sun F, Pang CL, et al. Comparing the Effectiveness of Physical Exercise Intervention and Melatonin Supplement in Improving Sleep Quality in Children with ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2023.
16. Reedman SE, Boyd RN, Ziviani J, Elliott C, Ware RS, Sakzewski L. Participation predictors for leisure-time physical activity intervention in children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2021 May;63(5):566–75.
17. Toscano CVA, Ferreira JP, Quinaud RT, Silva KMN, Carvalho HM, Gaspar JM. Exercise improves the social and behavioral skills of children and adolescent with autism spectrum disorders. *Frontiers in Psychiatry* [Internet]. 2022;13. <https://doi.org/10.3389%2Ffpsy.2022.1027799&partner>
18. Zhao M, Chen S. The Effects of Structured Physical Activity Program on Social Interaction and Communication for Children with Autism. *BioMed Research International*. 2018;2018.

19. Rech JP, Irwin JM, Rosen AB, Baldwin J, Schenkelberg M. Comparison of Physical Activity Between Children With and Without Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 2022;39(4):456–81.
20. Dhaliwal KK, Orsso CE, Richard C, Haqq AM, Zwaigenbaum L. Risk factors for unhealthy weight gain and obesity among children with autism spectrum disorder. *International Journal of Molecular Sciences*. 2019;20(13).
21. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*. 2021;372.
22. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical therapy*. 2003 Aug;83(8):713–21.
23. Maher CG. A systematic review of workplace interventions to prevent low back pain. *Australian Journal of Physiotherapy [Internet]*. 2000;46(4):259–69. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60287-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60287-7)
24. Kirst S, Diehm R, Bögl K, Wilde-Etzold S, Bach C, Noterdaeme M, et al. Fostering socio-emotional competencies in children on the autism spectrum using a parent-assisted serious game: A multicenter randomized controlled trial. *Behaviour research and therapy*. 2022 May;152:104068.
25. Kozlowski KF, Lopata C, Donnelly JP, Thomeer ML, Rodgers JD, Seymour C. Feasibility and Associated Physical Performance Outcomes of a High-Intensity Exercise Program for Children With Autism. *Research Quarterly for Exercise and Sport [Internet]*. 2021;92(3):289–300. <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1726272>
26. 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 research : official journal of the International Society for Autism Research*. 2023 Aug;16(8):1630–9.
27. Jin Y-R, Sung Y-S, Koh C-L, Chu SY, Yang H-C, Lin L-Y. Efficacy of Motor Interventions on Functional Performance Among Preschool Children With Autism Spectrum Disorder: A Pilot Randomized Controlled Trial. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*. 2023;77(6).
28. Li L, Li H, Zhao Z, Xu S. Comprehensive Intervention and Effect of Martial Arts

- Routines on Children with Autism. *Journal of Environmental and Public Health*. 2022;2022.
29. Tse ACY. Brief Report: Impact of a Physical Exercise Intervention on Emotion Regulation and Behavioral Functioning in Children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of autism and developmental disorders*. 2020;50(11):4191–8.
 30. 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*. 2021;51(7):2254 – 2270. <https://doi.org/10.1007%2Fs10803-020-04693-z&partner>
 31. Tanksale R, Sofronoff K, Sheffield J, Gilmour J. Evaluating the effects of a yoga-based program integrated with third-wave cognitive behavioral therapy components on self-regulation in children on the autism spectrum: A pilot randomized controlled trial. *Autism*. 2021;25(4):995–1008.
 32. Ooi LL, Rose-Krasnor L, Shapira M, Coplan RJ. Parental beliefs about young children's leisure activity involvement. *Journal of Leisure Research [Internet]*. 2020;51(4):469–88. <https://doi.org/10.1080/00222216.2020.1723454>
 33. Shin H, Gweon G. Supporting preschoolers' transitions from screen time to screen-free time using augmented reality and encouraging offline leisure activity. *Computers in Human Behavior*. 2020;105.
 34. Piscar NUM, Olhos DE. DIRETRIZES DA OMS PARA ATIVIDADE FÍSICA E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO. *Group Psychotherapy for Students and Teachers*. 2020;45–45.
 35. Pitanga FJG. Orientações para avaliação e prescrição de exercícios físicos direcionados à saúde. *Cref4/Sp*. 2019;1–362.
 36. López-Valverde P, Rico-Díaz J, Barcala-Furelos M, Martí-González M, Martín JL, López-García S. Instruments to assess physical activity in primary education students with autism spectrum disorder: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(9).
 37. Ferreira, J. P., Ghiarone, T., Cabral Júnior, C. R., Furtado, G. E., Moreira Carvalho, H., Machado-Rodrigues, A. M., & Andrade Toscano C V. Effects of Physical Exercise on the Stereotyped Behavior of Children with Autism. *Medicina*. 2019;55(10):685. <https://doi.org/10.3390/medicina55100685>
 38. Sefen JAN, Al-Salmi S, Shaikh Z, AlMulhem JT, Rajab E, Fredericks S. Beneficial Use

- and Potential Effectiveness of Physical Activity in Managing Autism Spectrum Disorder. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. 2020;14 (10):1–8.
39. Chen Z, Wang X, Zhang S, Han F. Neuroplasticity of children in autism spectrum disorder. *Frontiers in Psychiatry*. 2024;15(04):1–12.
40. Teh EJ, Vijayakumar R, Tan TXJ, Yap MJ. Effects of Physical Exercise Interventions on Stereotyped Motor Behaviours in Children with ASD: A Meta-Analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2022;52(7):2934–57. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-05152-z>
41. Narasingharao K, Pradhan B, Navaneetham J. Efficacy of structured yoga intervention for sleep, gastrointestinal and behaviour problems of ASD children: An exploratory study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017;11(3):VC01–6.
42. Wachob D, Lorenzi DG. Brief Report: Influence of Physical Activity on Sleep Quality in Children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2015;45(8):2641–6.
43. Plaza-Diaz J, Radar AM, Baig AT, Leyba MF, Costabel MM, Zavala-Crichton JP, et al. Physical Activity, Gut Microbiota, and Genetic Background for Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder. *Children*. 2022;9(12):1–22.