

## **Prescrição de exercício físico e de atividades cognitivas para sujeitos com transtorno do espectro de autismo: Uma revisão de escopo acerca dos principais métodos**

**Prescription of physical exercise and cognitive activities for subjects with autism spectrum disorder: A scoping review of the main methods**

**Prescripción de ejercicio físico y actividades cognitivas para sujetos con trastorno del espectro autista: Una revisión del alcance de los principales métodos**

Recebido: 22/08/2022 | Revisado: 26/09/2022 | Aceitado: 08/10/2022 | Publicado: 13/10/2022

**Renata Poliane Nacer de Carvalho Dantas**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1711-8200>

Universidade Potiguar, Brasil

E-mail: [nacerrenata@gmail.com](mailto:nacerrenata@gmail.com)

**Luiz Joseano dos Santos Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0845-451X>

Universidade Potiguar, Brasil

E-mail: [joseanoluiz@gmail.com](mailto:joseanoluiz@gmail.com)

**Andrêssa Caroline Gomes Simões**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4007-148X>

Universidade Potiguar, Brasil

E-mail: [andressacarolinecaico@hotmail.com](mailto:andressacarolinecaico@hotmail.com)

**Alice do Nascimento Pessoa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3701-7645>

Centro Universitário Natalense, Brasil

E-mail: [alicepessoa@gmail.com](mailto:alicepessoa@gmail.com)

**Dimas Anaximandro da Rocha Morgan**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2657-258X>

Universidade Potiguar, Brasil

E-mail: [dimasanxmorgan@gmail.com](mailto:dimasanxmorgan@gmail.com)

### **Resumo**

**Introdução:** Crianças com Transtorno de Espectro Autista exibe uma extrema dificuldade sobre o controle e o desenvolvimento motor uma vez que é afetado consideravelmente a ponto de prejudicar nas atividades do cotidiano. **Objetivo:** A pesquisa teve por objetivo verificar quais atividades motoras e cognitivas são mais utilizadas em intervenções voltadas a crianças com transtorno do espectro do autista, bem como as principais limitações reportadas por autores na identificação dessas atividades. **Metodologia:** O presente estudo é uma revisão do escopo da literatura. A condução da escolha dos artigos foi por meio da definição de uma string de busca que foi padronizada para todas as bases de dados. As bases de dados utilizadas foram a ACM Digital Library, ScienceDirect, Google Acadêmico, PePSIC-BVS, Web of Science, Scopus, National Library of Medicine e Taylor & Francis Online. Foram incluídos artigos publicados janeiro de 2010 e dezembro de 2021. **Resultados:** As principais atividades motoras e cognitivas relatadas na literatura científica foram: corridas, caminhadas, atividades aquáticas, artes maciais e dança. Em adição, o treinamento de trampolim foi apontado como uma alternativa para trabalhar a coordenação bilateral. **Conclusão:** Atividades aeróbicas individuais ou atividades coletivas são utilizadas com maior frequência nos estudos analisados. Assim foi apontado, que tais atividades são adequadas para se trabalhar o desenvolvimento motor e cognitivo em crianças com transtorno do espectro autista, entretanto, é preciso levar em consideração o grau do autismo e as particularidades psicossociais dos sujeitos.

**Palavras-chave:** Transtorno do espectro autista; Atividade motora; Cognição; Exercício físico.

### **Abstract**

**Introduction:** Children with Autistic Spectrum Disorder exhibit an extreme difficulty on the control and motor development once it is affected considerably to the point of harming in the activities of daily life. **Objective:** The research aimed to verify which motor and cognitive activities are more used in interventions aimed at children with autistic spectrum disorder, as well as the main limitations reported by authors in the identification of these activities. **Methodology:** The present study is a literature scope review. The choice of articles was conducted by defining a search string that was standardized for all databases. The databases used were ACM Digital Library, ScienceDirect, Google Academic, PePSIC-BVS, Web of Science, Scopus, National Library of Medicine and Taylor & Francis Online. Articles published January 2010 and December 2021 were

included. *Results:* The main motor and cognitive activities reported in the scientific literature were: running, walking, aquatic activities, martial arts and dance. In addition, trampoline training was pointed out as an alternative to work bilateral coordination. *Conclusion:* Individual aerobic activities or collective activities are used more frequently in the analyzed studies. Thus, it was pointed out that such activities are suitable for working on motor and cognitive development in children with autism spectrum disorder, however, it is necessary to take into account the degree of autism and psychosocial particularities of the subjects.

**Keywords:** Autism spectrum disorder; Motor activity; Cognition; Exercise.

### Resumen

*Introducción:* Los niños con Trastorno del Espectro Autista presentan una dificultad extrema en el control y desarrollo motor una vez que se ve afectado considerablemente hasta el punto de perjudicar en las actividades de la vida diaria. *Objetivo:* La investigación tuvo como objetivo verificar cuáles son las actividades motoras y cognitivas más utilizadas en las intervenciones dirigidas a niños con trastorno del espectro autista, así como las principales limitaciones señaladas por los autores en la identificación de estas actividades. *Metodología:* El presente estudio es una revisión del alcance de la literatura. La elección de los artículos se realizó definiendo una cadena de búsqueda estandarizada para todas las bases de datos. Las bases de datos utilizadas fueron ACM Digital Library, ScienceDirect, Google Academic, PePSIC-BVS, Web of Science, Scopus, National Library of Medicine y Taylor & Francis Online. Se incluyeron los artículos publicados entre enero de 2010 y diciembre de 2021. *Resultados:* Las principales actividades motrices y cognitivas de las que se informó en la literatura científica fueron: correr, caminar, actividades acuáticas, artes marciales y danza. Además, el entrenamiento en trampolín se señaló como una alternativa para trabajar la coordinación bilateral. *Conclusión:* En los estudios analizados se utilizan con mayor frecuencia las actividades aeróbicas individuales o las colectivas. Así, se señaló que este tipo de actividades son adecuadas para trabajar el desarrollo motor y cognitivo en niños con trastorno del espectro autista, sin embargo, es necesario tener en cuenta el grado de autismo y las particularidades psicosociales de los sujetos.

**Palabras clave:** Trastorno del espectro autista; Actividad motora; Cognición; Ejercicio físico.

## 1. Introdução

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) atualmente é definido como um distúrbio neurológico de caráter comportamental e neuro desenvolvimentista marcada por suas deficiências qualitativas de interação social, e por padrões de comportamento repetitivos, restritos e estereotipados (American Psychiatric Association, 2013; Bremer, et al., 2016) Esses comportamentos dificultam o entendimento e a interação entre o ambiente e o indivíduo (Kathryn et al., 2011). Embora se desconheça os genes exatos, o TEA aponta ~90% de sua origem na herdabilidade genética (Baylei et al., 1995; Williams et al., 2014), e ~10% dividido entre causas ambientais, alterações cromossômicas e doenças monogênicas (Bezerra et al.; Medina, 2019). De acordo com uma análise de dados de 2016 publicados no “*CDC's Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR) Surveillance Summary*” (CDC, 2020). O TEA é identificado em uma a cada 54 crianças com idade de 8 anos. Estima-se que o Brasil tenha cerca de 2 milhões de habitantes com esse transtorno (Oliveira, 2015). Entre as principais características, os sujeitos com TEA tem dificuldades em socialização, por isso a prática esportiva e de exercícios é recomendada para a promoção de saúde psicossocial. Destaca-se que no referido grupo especial não é identificada uma dificuldade extrema em relação ao controle e desenvolvimento motor (Wuang et al., 2010). Tornando a prática de exercícios alcançável para sujeitos com TEA, ajudando em especial a reduzir a potencialização de isolamento social que quando aguçado pode gerar depressão, nervosismo, ansiedade, retração, timidez, falta de contato visual e falta de interesse nas atividades diárias (Liu, 2004; Sparrow et al., 2005; Yunus et al., 2021).

Nessa perspectiva, anteriormente foi verificado que diferentes intervenções com exercício físico geram respostas biodinâmicas e comportamentais diferentes em sujeitos com o transtorno (Weber & Joanne, 2015; DSM-V, 2013). Neste contexto, devido às características dos sujeitos as intervenções motoras e cognitivas aparentemente podem melhorar a qualidade de vida geral e a nível físico, motor e mental (Sowa & Meulenbroek, 2012). Contudo, não existe um consenso sobre quais atividades desenvolver dentro da perspectiva anteriormente abordada. Assim, com o intuito de auxiliar profissionais de saúde a escolherem atividades motoras e cognitivas para a prescrição de intervenções para o Transtorno do Espectro Autista, o

presente estudo teve por objetivo realizar uma revisão de escopo a cerca dos principais métodos utilizados em intervenções motoras e cognitivas para sujeitos com TEA.

## 2. Metodologia

### Protocolo e registro

A presente pesquisa é uma revisão de escopo (Tricco et al., 2016) que foi guiada pelo check list de relatos PRISMA para revisões de escopo (PRISMA-ScR). A presente revisão foi registrada a posteriori na plataforma *Open Science Framework Registries*, sob DOI: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/HUXFG>. Seguindo a lista de relatos PRISMA-ScR (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews Checklist)

### Crítérios de elegibilidade

Consideramos estudos que avaliaram crianças e adolescentes com TEA, sem restrição de idade ou sexo (População [P]), investigando como os estudos realizaram intervenções motoras e cognitivas (Conceito [C]), em um contexto global (Contexto [C]). A avaliação da elegibilidade foi realizada independentemente por dois pesquisadores, quando necessário um terceiro pesquisador foi contactado para a solução de conflitos.

### Informações das Fontes

Utilizamos como fontes as bases de dados eletrônicas de pesquisa: ACM digital library, ScienceDirect, Google acadêmica, PePSIC-BVS, Web of Science, Scopus, National Library of Medicine e Taylor & Francis Online, em dezembro de 2021. As pesquisas foram feitas em português e em inglês. Os estudos foram considerados para inclusão com base em títulos e resumos. Posteriormente, realizamos a leitura na integra dos estudos inclusos.

### Busca

A condução da escolha dos artigos foi por meio da definição de uma *string* de palavras de busca (Ver quadro 1) que foi padronizada para todas as bases de dados. Foram incluídos artigos publicados de janeiro de 2010 a dezembro de 2021. Algumas bases de dados como ACM Digital Library, ScienceDirect e Google Acadêmico que tiveram uma quantidade muito expressiva de trabalhos retornados, acima de 1000, foi preciso ser tomadas algumas medidas como, artigos de pesquisas e estudos publicados em revistas. Importante ressaltar também que foram selecionados todos os trabalhos do Google acadêmico apenas das cinco primeiras páginas.

**Quadro 1** - Bases de dados utilizadas e suas respectivas *strings* de palavras de busca.

Bases de dados	<i>String</i>
ACM Digital Library, ScienceDirect, Web of Science & Scopus.	(Autism) and (Motor Activities) and (Cognitive Activities) and (physical education)
Google Acadêmico & PePSIC-BVS.	Autismo) e (Atividades Motoras) e (Atividades Cognitivas) e (Educação Física)

Fonte: Autoria própria.

Durante a triagem dos manuscritos inclusos na presente revisão, consideramos três critérios (ver Quadro 2), sendo dois obrigatórios (critérios 1 e 2 do Quadro 2) e um opcional (critério 3 do quadro 2).

**Quadro 2** - Lista dos critérios de triagem.

1) Está claro qual(is) atividade(s) motora ou cognitiva foi(ram) usada(s) para aplicação no(s) indivíduo(s)?
2) As teorias e modelos de atividades foram corretamente aplicadas no que se refere às as limitações dos indivíduos com TEA?
3) O estudo avaliado faz a comparação com outros métodos usados atualmente?

Fonte: A autoria própria.

**Seleção de fontes de evidência**

As evidências foram selecionadas de estudos com desenho observacional (transversal ou longitudinal) ou experimental (ensaios clínicos randomizados ou não randomizados) com ou sem cegamento.

**Processo de mapeamento de dados & Itens de dados**

O mapeamento de dados foi realizado manualmente por dois pesquisadores independentes onde foram mapeadas as principais intervenções motoras e cognitivas, quando disponível mapeamos a faixa etária, o sexo e a condição clínica da amostra, e por fim mapeamos os principais desfechos das pesquisas.

**Síntese de dados**

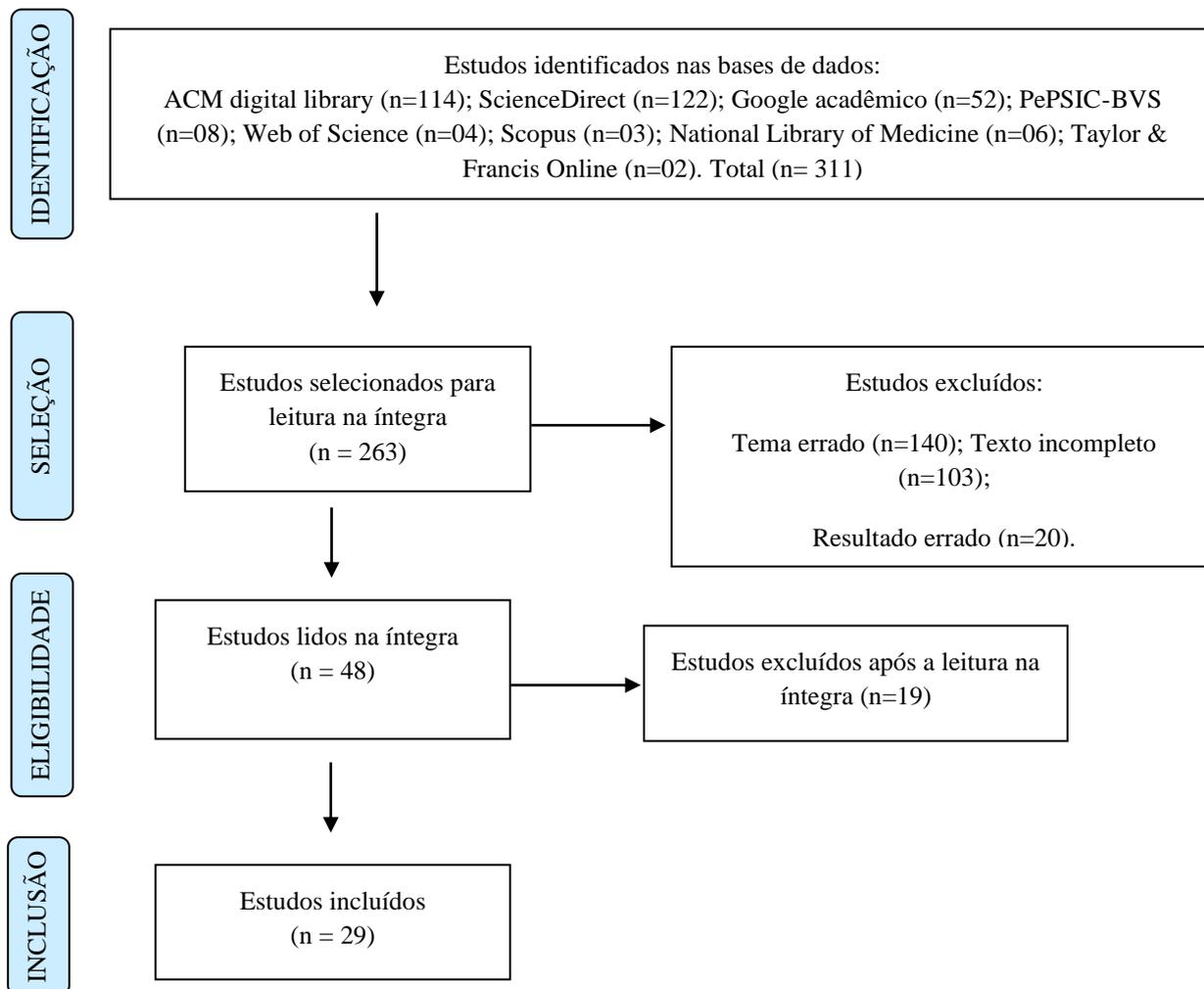
Os métodos utilizados para as intervenções motoras e cognitivas foram sintetizados de forma descritiva na tabela 1 (contida na sessão de Resultados).

**3. Resultados**

**Seleção de fontes de evidência**

A Figura 1 ilustra o processo de busca, triagem, e os motivos de exclusão dos artigos não inclusos na presente revisão de escopo.

**Figura 1** - Fluxograma do processo de buscas do presente estudo.



Fonte: Autoria própria.

### Características das fontes de evidência

A Tabela 1 expõe as características das evidências adquiridas nos estudos incluídos na presente revisão.

**Tabela 1** - Características dos estudos incluídos na presente revisão.

Referências	Características da população	Metodologia	Desfecho
<b>Pan, (2010)</b>	16 meninos com TEA, entre 6 a 9 anos	Programa de natação de 10 semanas, na primeira fase oito crianças (grupo A) receberam o WESP (exercícios aquáticos) enquanto oito crianças (grupo B) não. Seguiu-se imediatamente uma segunda fase de 10 semanas com os tratamentos invertidos.	Melhorias nas habilidades aquáticas para ambos os grupos após o WESP.
<b>Wuang et al. (2010)</b>	60 crianças com autismo.	Intervenção baseada em um Programa Simulado de Equitação de Desenvolvimento (SDHRP) de 20 semanas que foi composto por três sessões e trabalhavam movimentos diferentes, sendo cada sessão precedida de um aquecimento.	Pôde-se observar Impactos positivos na proficiência motora e nas funções sensoriais.

<b>Todd et al. (2010)</b>	3 estudantes com TEA (uma menina; dois meninos) entre 15 e 17 anos	Foi realizada uma intervenção que durou 16 semanas, 3 vezes na semana, 30 minutos cada sessão de ciclismo; além dessa intervenção, os estudantes continuaram participando do programa regular de exercício físico de suas escolas	Foi possível observar que dois dos indivíduos atingiram seus objetivos, que consistia em aumentar a distância percorrida durante 30 minutos; a estratégia do estudo incluiu auto monitoramento, definição de metas e feedback informativo e de suporte, o que mostrou ser bastante efetivo em relação a aderência a prática pelos indivíduos autistas
<b>Oriel et al. (2011)</b>	24 crianças com TEA entre 3 e 6 anos, 9 crianças entre 3 e 6 anos (7 tinham autismo), enquanto 1 tinha deficiência intelectual e 1 tinha atraso no desenvolvimento	Condição de tratamento (exercício aeróbica) incluiu 15 minutos de corrida seguida de uma tarefa em sala de aula; E a condição de controle, incluiu uma tarefa em sala de aula não precedida por exercício.	Melhorias estatisticamente significativas foram encontradas na resposta correta após o exercício. Não foram encontradas diferenças significativas para o comportamento na tarefa ou comportamentos estereotipados.
<b>Fragala-Pinkham. (2011)</b>	12 crianças com TEA participaram do estudo, 7 participantes no grupo de exercícios aquáticos e 5 no grupo controle.	Programa de exercícios aquáticos realizado duas vezes por semana durante 14 semanas, 40 minutos por sessão. O programa de 40 minutos consistia em 20 a 30 minutos de atividades aeróbicas, 5 a 10 minutos de treinamentos de força e resistência muscular e 5 minutos de relaxamento e alongamento.	Todas as crianças do grupo de intervenção melhoraram um ou mais níveis na Escala de Classificação de Natação, incluindo três crianças que melhoraram em dois níveis e uma criança que melhorou em quatro níveis. A maioria dos pais mencionou os aspectos sociais positivos do programa.
<b>Sowa e Meulenbroek (2012)</b>	Metanálise de 16 estudos.	Os exercícios físicos relatados nos 16 estudos analisados foram natação (n = 5), corrida (n = 6), equitação (n = 2), ciclismo e musculação (n = 1), caminhada (n = 1) e outras atividades físicas (n = 1). Os efeitos das atividades foram medidos principalmente nas três principais áreas de sintomas do TEA, ou seja, habilidades motoras, sociais e de comunicação, mas em alguns casos. também foram avaliados os efeitos na atenção, engajamento acadêmico e condição física	Os exercícios físicos produzem mudanças comportamentais positivas nos indivíduos. Corrida e natação foram as duas atividades de exercícios terapêuticos mais aplicadas. Foi feita uma análise separada para natação onde se pode constar uma diferença significativa entre as intervenções individuais e em grupo, com a primeira produzindo maiores taxas de melhora (M = 30,5%) do que a segunda (M = 17,4%).
<b>Crawford 2013</b>	25 indivíduos com autismo e dificuldades de aprendizagem, idade média = 12,8 anos.	A intervenção envolveu um programa de Atividade Física Adaptada chamado APA que era constituído de uma pista de obstáculos que combinava habilidades de manipulação, locomoção e equilíbrio.	Melhorias estatisticamente significativa aconteceram em habilidades com a bola e na categoria de equilíbrio estático e dinâmico.
<b>Movahedi et al. (2013)</b>	30 crianças com TEA (15 no grupo intervenção, 15 no grupo controle)	Treinamento de KATA (sequência de movimentos de ataque e defesa. Durante 14 semanas, uma sessão por dia, 4 vezes na semana, resultando num total de 56 sessões; nas primeiras 8 semanas, as sessões duravam 30 minutos conforme as semanas iam seguindo, passaram a durar 90 minutos .	Melhora na interação social; redução dos comportamentos estereotipados.
<b>Casey et al. (2015)</b>	2 garotos com TEA, de 7 e 10 anos	Uma hora por semana, 3 vezes por semana, durante 12 semanas de patinação no gelo (de atividade moderada a rigorosa).	Melhora em equilíbrio, comportamento motor, capacidade funcional, habilidade no skate, velocidade e capacidade aeróbica submáxima.
<b>Brand et al. (2015)</b>	10 garotos com TEA; idade média= 10 anos	Treinamento aeróbico e de habilidades motoras durante 60 min por 3 semanas consecutivas.	A eficiência do sono melhorou, a latência do sono foi encurtada; o humor logo pela manhã também obteve melhoras e as habilidades motoras trabalhadas durante a intervenção foram aperfeiçoadas.
<b>Bremer et al. (2015)</b>	9 crianças de 4 anos de idade com TEA distribuídas aleatoriamente em grupo experimental composto por 5 indivíduos e grupo controle composto por 4.	Intervenção baseada em FMS (habilidades básicas de movimento que são cruciais para o desenvolvimento futuro das habilidades mais complexas necessárias em jogos, dança, esportes, ginástica, jogo ativo e atividades físicas recreativas). 1h por semana durante 12 semanas vs. 2h por semana durante 6	Benefícios foram observados na parte locomotora no aspecto de manipulação de objetos.

		semanas.	
<b>Lourenço et al. (2015)</b>	17 crianças com TEA de 4 a 10 anos, 6 crianças fizeram parte do grupo experimental e os 11 restantes do grupo controle.	Treinamento semanal de trampolim (1 sessão por semana com a duração de 45 minutos) por 20 semanas.	Melhorias na coordenação bilateral, equilíbrio, velocidade, agilidade, força e coordenação dos membros superiores.
<b>Sarol e Çimen (2015)</b>	59 indivíduos com TEA, entre 4 a 18 anos de idade	Intervenção de 8 semanas em um programa de atividades voltadas para a recreação, duas vezes na semana, por duas horas; o programa foi direcionado na melhora de habilidades motoras básicas; atividades incluíam equilíbrio, saltos, arremessos, pegadas e escaladas.	Essa intervenção contribuiu positivamente para o desenvolvimento emocional e físico dos indivíduos com autismo, reduzindo seus comportamentos estereotipados e melhorando sua qualidade de vida, como por exemplo na funcionalidade física e emocional do participante
<b>Bremer et al. (2016)</b>	Revisão sistemática de 13 artigos	Artigos consistiam em intervenções do tipo: corrida, equitação, artes marciais, yoga, dança e natação.	Os maiores benefícios se deram em artes marciais e equitação, enquanto que dança/yoga e natação não foram tão significantes; a corrida até teve certa significância, porém foi muito baixa e com muitos limites; como resultado final, mostrou que o exercício pode ser uma intervenção comportamental efetiva
<b>Bremer e Lloyd (2016)</b>	5 crianças com TEA de 3 a 7 anos	Prática de habilidades motoras fundamentais; durante 6 semanas, 3 vezes na semana, 75 minutos diários; após esse processo, permaneciam em repouso por 6 semanas e assim, faziam novamente a intervenção durante mais 6 semanas, resultado num total de 12 semanas de intervenção com um intervalo de seis semanas.	Melhoraram em diversas habilidades motoras, incluindo a de pular, rolar e a de strike (boliche).
<b>Edwards et al. (2016)</b>	11 crianças com TEA de 6 a 10 anos em comparação com 19 crianças normalmente desenvolvida de idade semelhantes	As habilidades de controle de objeto reais (Teste de Desenvolvimento Motor Grosso) e percebidas (Escala Pictórica de Competência de habilidade de Movimento Percebida para Crianças Pequenas) foram avaliadas antes e após a intervenção (6x45 minutos).	As pontuações das habilidades de controle de objeto não foram melhoradas em nenhum dos grupos. O grupo de crianças com TEA melhorou na habilidade percebida. Os pais relataram que a intervenção era viável.
<b>Thomas et al. (2016)</b>	Apenas um indivíduo masculino com TEA de 11 anos de idade	A intervenção consistiu em um treinamento de skate; foi realizado um pré-treinamento para ensinar as habilidades básicas do skate; feito isso, cada sessão se iniciava com o direcionamento de uma habilidade, onde se tinha três tentativas de realizá-las, o que durava em torno de 3 a 5 minutos por habilidade	O indivíduo obteve um aumento de interação social e um maior interesse pela prática de andar de skate após a intervenção.
<b>Colebourn (2017)</b>	Um garoto com TEA de 9 anos	Intervenção motora grossa de 20 semanas projetada para melhorar a habilidade de arremesso, que incluiu instruções semanais de fisioterapia e testes diários de arremesso usando abordagens de análise de comportamento aplicadas.	Ganho na precisão de arremesso, ganhos significativos nas medidas do Teste de Proficiência Motora Bruininks -O seretsky2-, no Teste de Desenvolvimento Motor Grosso-2 e na função Escolar.
<b>De Aguiar et al. (2017)</b>	Revisão sistemática de 16 trabalhos	Artigos consistiam em intervenções do tipo: atividades aquáticas, equitação terapêutica, corrida, caminhada, jogos e atividades de lazer, aulas de percussão e artes marciais.	Melhora no desenvolvimento da capacidade comunicativa, redução do comportamento antissocial e comportamentos que demonstravam inadaptação, estereotípias e agressividade
<b>Guets et al. (2017)</b>	13 meninas com TEA entre 8 e 11 anos	Acampamento Multiesportivo de atividade física, autopercepção física e comportamento adaptativo.	Melhoras nas habilidades motoras, autopercepção física e habilidades sociais.
<b>Ketcheson et al. (2017)</b>	20 crianças com TEA de 4 e 6 anos.	Intervenção baseada em habilidades motoras fundamentais, atividade física e socialização. O grupo experimental participou da intervenção, 4h / dia, 5 dias por semana, durante 8 semanas,	Melhorias significativas na parte locomotora.

		durante os meses de verão	
<b>Ricco (2017)</b>	Análise e revisão sistemática de 25 artigos	Os estudos consistiam em intervenções de vários tipos: corrida, treinamento aeróbio, artes marciais, atividades aquáticas, escalada, tênis de mesa, treinamento de skate, exercícios com bicicleta, atletismo, dança, esgrima e boliche.	Exercícios físicos são benéficos a população autista, reduzindo comportamentos estereotipados e ampliando os níveis de atenção, cognição e interação/comportamento social e emocional.
<b>Bittner et al. (2018)</b>	6 crianças com TEA; Idade média= 7 anos e 7 meses.	Tratamento alternativo que se baseou em três tipos de estratégias visando o desempenho motor. Sessões de 15 minutos, três dias por semana, durante quatro semanas consecutivas	O aplicativo usando que era uma das estratégias forneceu modelagem adequada das habilidades motoras fundamentais. E os cartões de tarefas de imagens obtiveram uma taxa de aceitação no tratamento, podendo ser uma forma eficaz para melhorar o desempenho motor.
<b>Da Silva et al. (2018)</b>	Revisão sistemática de 3 trabalhos	Artigos consistiam em intervenções do tipo: dança, técnicas de Katá (técnicas de judô), treino de trampolins, exercícios de baixa intensidade, exercícios aquáticos, corrida, exercícios terapêuticos e atividades de lazer	O efeito do esporte nas pessoas com autismo, além da ajuda no controle comportamental e na melhoria da parte motora, traz a inclusão ao meio que estão inseridos. Os exercícios físicos permitem o progresso, melhorando rendimento físico, conhecimento sobre o corpo e também o trabalho coletivo.
<b>Najafabadi et al. (2018)</b>	28 crianças com TEA de 5 a 12 anos.	Intervenção baseada no programa SPARK (Esportes, brincadeiras e recreação ativa para crianças) com foco em estabilidade e deslocamento. O programa consistiu em 36 sessões, 3 sessões por semana, 40 minutos por sessão.	Melhorias no equilíbrio estático e dinâmico, bem como na coordenação bilateral. O componente lúdico do programa SPARK (estabilidade e deslocamento) no estudo atual pode ter sido suficientemente intenso e específico para aprimorar as habilidades motoras em crianças com TEA.
<b>Colombo-Dougovito et al. (2019)</b>	2 garotos com idades entre 7 e 8 anos com TEA.	Intervenção motora baseada em modificações de tarefa desenvolvidas com base na Teoria dos Sistemas Dinâmicos, persistência em duas habilidades: Salto horizontal e golpe com as duas mãos.	Escore de ambos os meninos aumentaram de acordo com o critério de habilidade desenvolvida e os escores brutos do Teste de Motor Grosso.
<b>Muneer e Sultana (2019)</b>	20 crianças entre 6 a 10 anos que foram distribuídas em dois grupos com base no grau de autismo (Leve e Moderado).	Atividade Física no desenvolvimento motor grosso (locomotores e habilidades de controle de objetos), com duração de 14 semanas, três vezes por semana e cada sessão durou 40-60 minutos	Melhorias do desenvolvimento de habilidades motoras grossas de crianças de ambos os grupos.
<b>Sarabzadeh et al. (2019)</b>	18 crianças com TEA de 6 a 12 anos divididos aleatoriamente em grupos experimentais e controle.	Treinamento baseado em Tai Chi Chuan (intervenção terapêutica potencialmente eficaz para indivíduos com TEA) que combina exercícios de equilíbrio e estimulação mental. Cada sessão de treinamento consistia em um aquecimento de 10 minutos, 40 minutos de prática das formas básicas e 10 minutos de relaxamento.	O programa de treinamento mostrou eficaz nas melhoras das habilidades de equilíbrio e bola, embora não pareça ser um método útil para afetar positivamente a destreza manual em crianças autistas.
<b>Yunus et al. (2021)</b>	40 crianças com TEA; entre 4 a 18 anos de idade.	Duas intervenções foram coladas em prática nesse estudo, a intervenção autorregulada que consistiu em um programa de 12 semanas de uma sessão de 60 minutos por semana e intervenção baseada em atividades que constituía em atividades e descanso em um intervalo de 60 minutos.	Ambas as intervenções resultaram em pontos positivos nos benefícios de indivíduos com autismo, porém a intervenção autorregulada mostrou ser mais eficaz em todas as comparações.

Fonte: Autoria própria.

#### 4. Discussão

Nos diferentes domínios de terapia com crianças com TEA encontra-se, frequentemente, referenciada a atividade física como uma forma de contribuir nas suas capacidades físicas e motoras, além de comportamentos inadequados e

movimentos estereotipados (Oriel et.al ,2011; Movahedi et.al., 2013; Colombo-Dougovito et.al,2019; Sarabzadeh et. al, 2019; Yunus et.al ,2021)

Com base nas análises dos estudos foi possível perceber que as principais atividades que são desenvolvidas para público com autismo são corridas, caminhadas e atividades aquáticas o que corrobora com achados anteriores (De Aguiar et al, 2017). Contudo, apesar dessas atividades trazerem bons resultados, outras estratégias com foco em outros tipos de exercícios também contribuem de forma significativa para o desenvolvimento motor e cognitivo dos indivíduos com autismo, entre tais atividades se destacam a prática de artes marciais e a dança (Ricco, 2017; Bremer et. al, 2016).

Em adição, o presente estudo também conseguiu identificar que o treinamento de trampolim pode ser utilizado como uma abordagem a coordenação bilateral, agilidade, força e equilíbrio em crianças com TEA (Lourenço et al. 2015). Outro tipo de atividade pouco mencionada na literatura é a patinação no gelo abordada nos estudos de Casey et al. (2015) que traz benefícios que corroboram com o treinamento de trampolim. Essas atividades pouco praticadas é uma alternativa para que profissionais de Educação Física possam aumentar suas possibilidades de intervenções com diferentes estímulos, além de uma variar a sua prática. Convém dizer que dependendo da região a patinação no gelo não é tão acessível, mas apontamos aqui como uma alternativa para aqueles que tem a oportunidade da prática.

As atividades recreativas além de contribuir com as habilidades motoras de forma global traz benefícios cognitivos e sociais em crianças e adolescentes como reporta o estudo de Sarol e Zafer (2015) e Najafabadi et al. (2018) em que após a aplicação do programa os participantes do estudo demonstraram uma melhoria na 'funcionalidade emocional' no que diz respeito aos seus níveis de qualidade de vida, bem como no equilíbrio estático e dinâmico. O que relata também Da Silva (2018) em seus estudos concluindo que as atividades físicas proporcionam uma melhor qualidade de vida á pessoa com autismo, melhorando seu convívio social e interação com outras pessoas.

Corroborando com esses achados, apesar de outro tipo de intervenção, os achados de Sarabzadeh et al. (2019) com intervenções práticas de grupo controle experimental na modalidade de Tai chi chuan, o autor traz resultados de que a prática da modalidade por consistir de exercícios executados em câmera lenta com atenção fortemente focada, contribui para um controle dos movimentos do corpo com harmonia e disciplina, agindo assim tanto no aspecto cognitivo bem como no aspecto motor. Podemos então afirmar que as artes maciais são uma grande opção para trabalhar a atenção em crianças e adolescentes dentro do espectro.

Diante disso, uma estratégia que utilizasse meios tecnológicos poderia ser uma boa alternativa para incentivar esses indivíduos, como o uso de um Kinect (sensor de movimentos que reconhece a estrutura corporal do indivíduo, onde o corpo do jogador é o próprio controle). É o que encontramos nos estudos de Edwards et al. (2016) com jogos de vídeo game que estimulam os movimentos de todo o corpo, porém em seus achados essa prática não seria o suficiente para que as crianças possam realizar padrões corretos de movimentos ao ponto de influenciar nas habilidades. Porém afirmam que essa prática traz motivações o que pode ser uma ferramenta para a realização de outras atividades físicas.

Intervenções utilizando tarefas com imagens para trabalhar melhorias das habilidades motoras encontrado nos estudos de Bittner et al. (2018) com não houve uma relação funcional das atividades com o desempenho motor. O que percebemos com esses relatos desse estudo e o anterior mencionado é que nem sempre o grupo tem aceitação as atividades e isso faz com que não obtenham resultados satisfatórios.

Outra intervenção mencionada em Yunus et. al (2021) chamada de aprendizagem autorregulada se mostrou bastante eficiente, pois esse tipo de abordagem possibilita os indivíduos a compreender sua própria capacidade e controlar sua aprendizagem conforme vai avançando as tarefas. Encontramos também atividades com vários estímulos como nos estudos de Najafabadi et al. (2018) onde selecionou um grupo de exercícios chamados de SPARK (Esportes, Brincar e Recreação Ativa para Crianças) Os autores relatam que o programa SPARK consiste em atividades que exigem habilidades de aprendizagem,

controle motor e engajamento trazem melhoras positivamente no cortical, sub-cortical e função cerebelar que como consequência gera melhorias no equilíbrio estático e dinâmico bem como na coordenação motora.

Ao avaliar estudo de Muneer e Sultana (2019) percebemos algo interessante em seu grupo de avaliados, no que diz respeito ao grau de autismo leve e moderado. O comprometimento motor em ambos os graus eram iguais, e não houve diferença estatística entre grupos no resultado das atividades. Podemos então afirmar através desse estudo que a deficiência das habilidades motoras grossas não estão relacionadas ao grau de autismo.

As limitações encontradas nos estudos selecionados é o fato de não existir protocolos que possam comparar os desempenhos motores e cognitivos de crianças dentro do espectro. Apesar do avanço da literatura com artigos que abordem o tema aqui proposto, o que não víamos a uns 10 anos atrás, hoje temos muitas publicações que abordem das atividades motoras, mas poucas que associem os dois temas juntos. Portanto umas das limitações do nosso estudo foi não ter explorado mais as bases de dados que envolvesse mais as atividades cognitivas o que poderia ter enriquecido mais para nossa discussão.

## 5. Conclusão

Conclui-se que as atividades aeróbicas individuais (como caminhada, corrida, natação), atividades coletivas como a dança e a prática de artes marciais e ginástica de trampolim são adequadas para se trabalhar o desenvolvimento motor e cognitivo em crianças com transtorno do espectro autista, entretanto, é preciso levar em consideração o grau do autismo e as particularidades psicossociais dos sujeitos.

Sugerimos mais pesquisas dentro dessa temática visto que devido as particularidades de cada sujeito dentro do espectro, podemos encontrar resultados diferentes que nem sempre irão de encontro aos nossos achados. Portanto seria interessante a divisão dos grupos por níveis de comorbidades e desenvolvimento motor.

## Agradecimentos

Pelo apoio a presente pesquisa agradecemos ao pesquisador Paulo Francisco de Almeida-Neto integrante do grupo de pesquisas em atividade física e saúde (AfiSA) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

## Referências

- Bittner, M., Silliman-French L., Myers, D., Nichols, D. et al. (2018) Effectiveness of Instructional Strategies on the Motor Performance of Children with Autism Spectrum Disorder. *Palaestra, [s.l.]*, 32(2), 227-238. <https://js.sagamorepub.com/palaestra/article/view/9093>
- Brand, S., Jossen, S., Holsboer-Trachsler, E., Pühse, U., & Gerber, M. (2015). Impact of aerobic exercise on sleep and motor skills in children with autism spectrum disorders - a pilot study. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 11, 1911–1920. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4531010/>
- Bremer, E., Balogh, R., & Lloyd, M. (2015). Effectiveness of a fundamental motor skill intervention for 4-year-old children with autism spectrum disorder: A pilot study. *Autism*, 19( 8), 980-99. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25432505/>
- Bremer, E., Crozier, M., & Lloyd, M. (2016). A systematic review of the behavioural outcomes following exercise interventions for children and youth with autism spectrum disorder. *Autism*, 20(8), 899-915. [https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1362361315616002?casa\\_token=mSbnS5GiBMAAAAA%3AxE6563Lk\\_aFFMeWxBXI5utCsgvHbYnxAh31KHAmuMoz0DigW\\_o66xd8Y3hVBtRWsE\\_hNSCrS5yvzw](https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1362361315616002?casa_token=mSbnS5GiBMAAAAA%3AxE6563Lk_aFFMeWxBXI5utCsgvHbYnxAh31KHAmuMoz0DigW_o66xd8Y3hVBtRWsE_hNSCrS5yvzw)
- Bremer, E., & Lloyd, M. (2016). School-based fundamental-motor-skill intervention for children with autism-like characteristics: an exploratory study. *Adapted Physical Activity Quarterly [s.l.]*, 33(1), 66-88. <https://journals.humankinetics.com/view/journals/apaq/33/1/article-p66.xml>
- Casey, A. F., Quenneville-Himbeault, G., Normore, A., Davis, H., & Martell, S. G. (2015). A therapeutic skating intervention for children with autism spectrum disorder. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 27(2), 170–177. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25822357/>
- Colebourn, J. A., Golub-Victor, A. C., & Paez, A. (2017). Developing overhand throwing skills for a child with autism with a collaborative approach in school-based therapy. *Pediatric Physical Therapy*, 29(3), 262-269. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28654501/>
- Colombo-dougovito, A. M., Kelly, L. E., & Block, M. E. (2019). 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, [s.l.]*, 31(5), 653-668. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Effect-of-Task-Modifications-on-the-Fundamental-Colombo-Dougovito-Kelly/630db6982b399717c7e4bd3a4d9dc85a6a1703ad>

- Crawford, S., Macdonncha, C., & Smyth, P. J. (2013). Examining fundamental movement skills and social responsiveness of children with autism following a randomized physical activity intervention. *US-China Education Review B*, [s.l.], 3(8), 593-602. <https://www.semanticscholar.org/paper/Examining-Fundamental-Movement-Skills-and-Social-of-Susan-Ciaran/d67e226f68575d46ecda40f127d3bb27e2831220>
- Da silva, S. G., Lopes, D. T., Rabay, A. A. N., dos Santos, R. M. L., & de Moura, S. K. M. S.F. (2018). Os benefícios da atividade física para pessoas com autismo. *Diálogos em Saúde*, 1(1), 127-145. <https://periodicos.iesp.edu.br/index.php/dialogosemsaude/article/view/204>
- De Aguiar, R. P., Fabiane S. B., & Claudiana D. (2017). Importância da prática de atividade física para as pessoas com autismo. *Journal of Health & Biological Sciences*, 5(2), 178-183. <https://periodicos.unichristus.edu.br/jhbs/article/view/1147>
- Edwards, J., Jeffre, S., Rinehart N. J., & Barnett, L. M. (2016). Does playing a sports active video game improve object control skills of children with autism spectrum disorder?. *Journal of sport and health science*. 6(1), 17-24. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30356508/>
- Fragala-Pinkham, M. A., Haley, S. M., & O'neil, M. E. (2011). Programa de natação e exercícios aquáticos em grupo para crianças com transtornos do espectro do autismo: um estudo piloto. *Neuroreabilitação do Desenvolvimento*, [s.l.], 14(4), 230-241. [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO\\_EV117\\_MD1\\_SA10\\_ID3108\\_01102018132618.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD1_SA10_ID3108_01102018132618.pdf)
- Guest, L., Balogh, R., Dogra, S., & Lloyd, M. (2017). Examining the impact of a multi-sport camp for girls ages 8–11 with autism spectrum disorder. *Therapeutic Recreation Journal*, [s.l.], 51(2), 109-126. [https://www.researchgate.net/publication/317286061\\_Examining\\_the\\_Impact\\_of\\_a\\_Multi-Sport\\_Camp\\_for\\_Girls\\_Ages\\_8-11\\_With\\_Autism\\_Spectrum\\_Disorder](https://www.researchgate.net/publication/317286061_Examining_the_Impact_of_a_Multi-Sport_Camp_for_Girls_Ages_8-11_With_Autism_Spectrum_Disorder)
- Ketcheson, L., Hauck, J., & Ulrich, D. (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. *Autism*, [s.l.], 21(4), 481-492. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27354429/>
- Lourenço, C. C. V., Esteves, M. D. L., Corredeira, R. M. N., & Seabra, A. F. T. (2015). A eficácia de um programa de treino de trampolins na proficiência motora de crianças com transtorno do espectro do autismo. *Wulfenia Journal*, [s.l.], 22(5), 342-351. <https://www.scielo.br/j/rbee/a/Hx9Dq8np93gVRDXB976SFCm/abstract/?lang=pt>
- Movahedi, A., Bahrami, F., Mohammad, S. M., & Abedi, A. (2013). Improvement in social dysfunction of children with autism spectrum disorder following long term Kata techniques training. *Research in Autism Spectrum Disorders*, [s.l.], 7(9), 1054-1061. <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-3b8b52b9-2f66-3843-b311-dc6f4753b9c6>
- Muneer, M., P. (2019). The influence of Structured Physical Activity Intervention on Fundamental Motor Skills Development of Children with Mild and Moderate Autism Spectrum Disorder. *International Journal of Sport Culture and Science*, [s.l.], 7(4), 22-39. [https://profectum.org/about/intervention-approaches/?gclid=CjwKCAjwsfuYBhAZEiwA5a6CDDXrkHC\\_vicnPFLE1B-Riu5Rmff87B73OYi17deE\\_T8TyuD50ByDTRoCYJQAvD\\_BwE](https://profectum.org/about/intervention-approaches/?gclid=CjwKCAjwsfuYBhAZEiwA5a6CDDXrkHC_vicnPFLE1B-Riu5Rmff87B73OYi17deE_T8TyuD50ByDTRoCYJQAvD_BwE)
- Najafabadi, M. G., Sheikh, M., Hemayattalab, R., Memari, A. H., Aderyani, M. R., & Hafizi, S. (2018). The effect of SPARK on social and motor skills of children with autism. *Pediatrics and neonatology*, 59(5), 481–487. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2017.12.005>
- Oriel, K. N., Cheryl, L. G., Peckus, R., & Semon, A. (2011). The effects of aerobic exercise on academic engagement in young children with autism spectrum disorder. *Pediatric Physical Therapy*, [s.l.], 23(2), 187-193. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21552085/>
- Pan, C. (2010). Effects of water exercise swimming program on aquatic skills and social behaviors in children with autism spectrum disorders. *Autism*, [s.l.], 14(1), 9-28. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20124502/>
- Ricco, A. C. (2017). *Efeitos da atividade física no autismo*. (Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Paulista, Rio Claro, SP). <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/156379/000897264.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Uma%20an%C3%A1lise%20preliminar%20da%20busca,e%20desenvolvimento%20social%20e%20emocional.>
- Sarabzadeh, M., Azari, B. B., & Helalizadeh, M. (2019). The effect of six weeks of Tai Chi Chuan training on the motor skills of children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of bodywork and movement therapies*, 23(2), 284-290. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31103109/>
- Sarol, H., & Çimen, Z. (2015). The effects of adapted recreational physical activity on the life quality of individuals with autism. *The Anthropologist*, [s.l.], 21(3), 522-527. [https://www.researchgate.net/publication/296742203\\_The\\_Effects\\_of\\_Adapted\\_Recreational\\_Physical\\_Activity\\_on\\_the\\_Life\\_Quality\\_of\\_Individuals\\_with\\_Autism](https://www.researchgate.net/publication/296742203_The_Effects_of_Adapted_Recreational_Physical_Activity_on_the_Life_Quality_of_Individuals_with_Autism)
- Sowa, M., & Meulenbroek, R. (2012). Effects of physical exercise on autism spectrum disorders: a meta-analysis. *Research in autism spectrum disorders*, [s.l.], 6(1), 46-57. <https://www.bewegenvoorjebrein.nl/wp-content/uploads/2017/01/Sowa-Meulenbroek-2012-exercise-ASD-meta-analysis.pdf>
- Tricco, A. C., Lillie, Z. W. O., Brien, K. C. H., Kastner, M., et al. (2016). A scoping review on the conduct and reporting of scoping reviews. *BMC Med Res Methodol*, 16(15). <https://doi.org/10.1186/s12874-016-0116-4>
- Thomas, B. R., Lafasakis, M., & Spector, V. (2016). Brief report: Using behavioral skills training to teach skateboarding skills to a child with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, [s.l.], 46(12), 3824-3829. [https://www.researchgate.net/publication/307955518\\_Brief\\_Report\\_Using\\_Behavioral\\_Skills\\_Training\\_to\\_Teach\\_Skateboarding\\_Skills\\_to\\_a\\_Child\\_with\\_Autism\\_Spectrum\\_Disorder](https://www.researchgate.net/publication/307955518_Brief_Report_Using_Behavioral_Skills_Training_to_Teach_Skateboarding_Skills_to_a_Child_with_Autism_Spectrum_Disorder)
- Todd, T., Reid, G., & Butler-kisber, L. (2010). Cycling for students with ASD: Self-regulation promotes sustained physical activity. *Adapted Physical Activity Quarterly*, [s.l.], 27(3), 226-241. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20571157/>
- Wuang, Y., Wang, C., Huang, M., & Su, C. (2010). The effectiveness of simulated developmental horse-riding program in children with autism. *Adapted Physical Activity Quarterly*, [s.l.], 27(2), 113-126. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20440023/>
- Yunus, F., Bissett, M., Penkala, S., Kadar, M., & Liu, K. (2021). Self-regulated learning versus activity-based intervention to reduce challenging behaviors and enhance school-related function for children with autism spectrum disorders: A randomized controlled trial. *Research in developmental disabilities*, 114, 103986. <https://www.sciencedirect.com/journal/research-in-developmental-disabilities/vol/114/suppl/C>