

Investigação sobre as propostas de reabilitação do equilíbrio corporal no transtorno do espectro autista: revisão integrativa de literatura

Investigation about proposals for rehabilitation of body balance in autism spectrum disorder: integrative literature review

Nathana da Graça Sartori Rodrigues¹ , Ellen Aguirre de Melo² , Valdete Alves Valentins dos Santos-Filha³ 

RESUMO

Objetivos: revisar a literatura nacional e internacional a respeito das propostas para reabilitar/treinar o equilíbrio postural em sujeitos com transtorno do espectro autista e verificar a atuação do fonoaudiólogo na referida área. **Estratégia de pesquisa:** foram realizadas buscas nas bases BVS, MEDLINE e Scopus, utilizando-se os descritores transtorno do espectro autista, equilíbrio postural e reabilitação. **Crterios de seleção:** artigos de periódicos nacionais e internacionais em inglês, espanhol e português. Foram excluídos os trabalhos que não se enquadrassem no tema, versassem apenas sobre avaliação do equilíbrio, mencionassem outras doenças/déficits associados ao transtorno e aqueles não disponíveis para leitura. Analisaram-se as amostras, objetivos, instrumentos/métodos/técnicas de avaliação e de reabilitação do equilíbrio, balizadores terapêuticos, profissionais envolvidos e principais resultados. **Resultados:** foram recuperados 53 artigos e selecionados 12 para leitura integral. Identificou-se importante variedade de propostas de reabilitação/treinamento do equilíbrio para crianças/adolescentes, baseadas em abordagens de atividades físicas e treinos motores. Todas elas propiciaram melhorias e foram conduzidas por fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais e educadores físicos. **Conclusão:** Embora seja uma temática pouco explorada pela comunidade científica, existe uma variada gama de propostas exequíveis de reabilitação/treinamento do equilíbrio postural em sujeitos com transtorno do espectro autista, passíveis de adaptações e reprodução nos contextos clínicos brasileiros. As pesquisas não incluíram o fonoaudiólogo no processo de avaliação do equilíbrio postural e, tampouco, na etapa de reabilitação/treinamento, embora a sua atuação seja imprescindível para o cuidado integral e sucesso terapêutico.

Palavras-chave: Transtorno do espectro autista; Equilíbrio postural; Reabilitação; Movimento; Revisão

ABSTRACT

Purpose: The present study aimed to review the national and international literature regarding proposals to rehabilitate/train postural balance in subjects with Autism Spectrum Disorder (ASD) and verify the speech therapist's performance in that area. **Research strategy:** searches were carried out in the VHL, MedLine and Scopus databases using the descriptors autism spectrum disorder, postural balance and rehabilitation. **Selection criteria:** articles published in national and international journals in English, Spanish and Portuguese. Studies not addressing the subject, that only dealt with the assessment of postural balance, that reported other syndromes and/or sensory impairments associated with ASD and those unavailable for reading were excluded. The investigators evaluated the samples, objectives, instruments/methods/techniques for assessment and rehabilitation of postural balance, therapeutic guidelines, professionals involved and main results obtained. **Results:** 53 articles were retrieved, 12 being selected for full reading. A variety of rehabilitation/balance training proposals for children and adolescents are identified, based on physical activity approaches and motor exercises. Improvement was observed in all proposed interventions, carried out by Physiotherapists, Occupational Therapists and Physical Educators. **Conclusion:** From the reviewed studies analyzed, it was concluded that, although it is a topic little explored by the scientific community, there is a wide range of feasible proposals for rehabilitation/training of postural balance in subjects with Autism Spectrum Disorder, capable of adaptation and reproduction in Brazilian clinical contexts. Even so, we point out that the research did not include the Speech Therapist in the postural balance assessment process, nor in the rehabilitation/training stage, although their role is necessary for comprehensive care and therapeutic success.

Keywords: Autism spectrum disorder; Postural balance; Rehabilitation; Movement; Review

Trabalho realizado na Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

¹Programa de Pós-graduação (Doutorado) em Distúrbios da Comunicação Humana, Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

²Programa de Pós-graduação (Mestrado) em Distúrbios da Comunicação Humana, Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

³Curso de Graduação em Fonoaudiologia e Programa de Pós-graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

Conflito de interesses: Não.

Contribuição dos autores: NGS e EAM contribuíram na concepção e delineamento do estudo, coleta, análise e interpretação dos dados, redação e revisão do artigo de forma intelectualmente importante; VAVSF contribuiu em todas as etapas do estudo e, principalmente, na aprovação final da versão a ser publicada.

Financiamento: Nada a declarar.

Autor correspondente: Nathana da Graça Sartori Rodrigues. E-mail: natysartori@gmail.com

Recebido: Junho 12, 2024; **Aceito:** Fevereiro 23, 2025

INTRODUÇÃO

O transtorno do espectro autista (TEA) corresponde a um transtorno do neurodesenvolvimento, cujas manifestações são heterogêneas e se caracterizam por déficits persistentes de comunicação e interação social, bem como por padrões restritos e repetitivos de comportamentos, interesses ou atividades⁽¹⁾. Recentemente, o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), por meio da *Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network* (ADDM), estimou a prevalência de TEA, no ano de 2020, em, aproximadamente, uma em 36 crianças aos 8 anos de idade⁽²⁾.

Em adição às comorbidades clínicas comuns do autismo, os déficits do desenvolvimento motor são igualmente relatados nessa população. Eles conferem suporte aos critérios diagnósticos⁽³⁾, uma vez que afetam distintos domínios motores, incluindo as habilidades motoras grossas e finas, a coordenação motora, o controle e o equilíbrio postural⁽⁴⁻⁸⁾.

Especificamente, as alterações de equilíbrio postural ocorrem com mais frequência em sujeitos com TEA quando comparados à população em geral⁽⁸⁾. Trata-se de uma complexa tarefa, que é dependente das informações sensoriais de três sistemas distintos, que atuam de forma harmônica e integrada (sistemas somatossensorial, vestibular e visual). Essas informações são, então, utilizadas por um processo de *feedback*, permitindo que respostas musculares corretivas sejam elaboradas para resistir à gravidade⁽⁹⁾. De acordo com a literatura, as informações de cada um dos canais sensoriais são ponderadas conforme a sua confiabilidade relativa após a etapa de Integração Sensorial (IS)⁽¹⁰⁾ - processo neurofisiológico no qual o sistema nervoso central (SNC) organiza, interpreta, processa e modula as informações sensoriais advindas dos três sistemas, de forma rápida e precisa, imprescindível para os ajustes posturais a serem adotados.

Ao considerar as fortes evidências relacionadas aos déficits de IS no autismo, infere-se que a confiabilidade das informações sensoriais advindas dos sistemas proprioceptivo, vestibular e visual, bem como a forma pela qual são integradas em diferentes níveis de processamento central, possivelmente sejam os fatores chave dos déficits de equilíbrio postural no TEA^(9,10). No entanto, verifica-se, à luz da literatura especializada, que a avaliação e, principalmente, a reabilitação do equilíbrio postural no autismo são temas pouco explorados, dada sua tamanha importância. Por essa razão, acredita-se que a investigação sobre a natureza dos déficits em equilíbrio postural possa fornecer uma nova perspectiva para as abordagens terapêuticas no TEA e, especialmente, para a Fonoaudiologia e as ciências que, de modo complementar, igualmente se dedicam ao estudo da temática, tais como a Educação Física, a Fisioterapia e a Terapia Ocupacional.

Diante do exposto, com o intuito de aprofundar o conhecimento relacionado ao equilíbrio postural e suas alterações na população-alvo e analisar a atuação do fonoaudiólogo nessa área específica, a presente revisão integrativa foi proposta frente à incidência crescente do TEA na atualidade, de modo a incentivar as pesquisas futuras e contribuir com o enriquecimento das intervenções terapêuticas, fortalecendo o trabalho multiprofissional e interdisciplinar entre as áreas afins, cada qual com a sua especificidade.

OBJETIVOS

O presente estudo teve por objetivos revisar a literatura nacional e internacional a respeito das propostas para reabilitar/treinar o equilíbrio postural em sujeitos com transtorno do espectro autista (TEA) e verificar a atuação do fonoaudiólogo na referida área.

ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Empregou-se como abordagem metodológica a revisão integrativa da literatura, que permite descrever e analisar os dados de outros estudos com distintas abordagens e delineamentos metodológicos (qualitativos, quantitativos, experimentais e não experimentais, dentre outros), facilitando a compreensão do fenômeno de interesse⁽¹¹⁾.

Para a elaboração da revisão, foram obedecidas as seis etapas propostas pela literatura⁽¹¹⁾: pergunta norteadora; buscas em bases de dados; coleta de dados dos estudos; análise crítica dos estudos incluídos; discussão dos resultados e apresentação final da síntese do conhecimento.

Na primeira etapa, formulou-se a seguinte questão norteadora: “Quais são as propostas para reabilitar/treinar o equilíbrio postural que vêm sendo utilizadas em pacientes com TEA?”.

Em seguida, na segunda etapa, conforme proposto pelos autores⁽¹¹⁾, realizaram-se as buscas bibliográficas nas bases de dados eletrônicas BVS, MEDLINE/PubMed e Scopus, utilizando-se tanto os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), quanto os *Medical Subject Headings terms* (MeSh *terms*). Optou-se por esses três canais literários devido ao fato de serem vastamente utilizados na grande área da saúde com a qual se relaciona esta revisão. Os termos DeCS utilizados foram: transtorno do espectro autista, equilíbrio postural e reabilitação, nos idiomas inglês, espanhol e português. Já, os MeSh *terms* foram *autism spectrum disorder*, *postural balance* e *rehabilitation*. Nas bases BVS e Scopus, utilizaram-se, respectivamente, os campos de busca título/resumo e *title/abstract/keyword*; já na MEDLINE/PubMed, selecionou-se o campo *all fields*. A estratégia de busca compreendeu uma consulta realizada em cada uma das bases de dados referidas, utilizando-se as mesmas combinações, de forma que apenas o vocabulário (MeSh ou DeCS) foi diferente entre as bases. Ressalta-se que não foi delimitado um período para o levantamento dos trabalhos, com a finalidade de se obter o maior número possível de estudos pertinentes ao objetivo da presente pesquisa e que respondessem à questão norteadora, dada a hipótese prévia dos autores de que haveria, na literatura compulsada, poucos estudos a respeito da temática. As buscas foram realizadas no período de outubro a dezembro de 2023, utilizando-se as seguintes combinações:

- Buscas: “Transtorno do Espectro Autista” OR “Transtorno del Espectro Autista”

OR “Autism Spectrum Disorder” AND “Equilíbrio Postural” OR “Equilíbrio

Postural” OR “Postural Balance” AND Reabilitação OR Rehabilitación OR

Rehabilitation

Salienta-se que o operador booleano *OR* foi utilizado para que os documentos que tivessem qualquer um dos termos

empregados como sinônimos fossem encontrados. Além disso, também não se utilizou o recurso de restrição dos resultados aos textos completos ou aos *free full texts*, em decorrência da possibilidade de os autores terem acesso a alguns textos via biblioteca institucional, ainda que esses estudos não estivessem disponíveis para leitura na íntegra nas bases de dados eletrônicas.

CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Prosseguindo na segunda etapa da revisão⁽¹¹⁾, foram definidos os critérios de inclusão e exclusão:

- Critérios de inclusão: artigos publicados em periódicos científicos nacionais e internacionais nos idiomas inglês, espanhol e português.
- Critérios de exclusão: estudos que não se enquadravam no tema proposto e/ou não respondiam à questão norteadora da revisão; que abordavam apenas a avaliação do equilíbrio

postural, sem a reabilitação; que mencionavam outras síndromes (genéticas e neurológicas) e/ou deficiências sensoriais (ex.: cegueira) associadas ao TEA; aqueles em que o texto integral não estivesse disponível para leitura na íntegra, mesmo nos casos em que os autores tivessem acesso via biblioteca institucional.

Posteriormente à exclusão das duplicações dos artigos recuperados, os trabalhos foram submetidos aos critérios de exclusão a partir da leitura dos títulos e resumos, o que resultou no conjunto de estudos que seriam utilizados para esta revisão e, portanto, lidos na íntegra. O fluxograma das etapas de seleção da amostra, bem como o quantitativo respectivo de artigos resultantes de cada uma delas encontra-se na Figura 1.

ANÁLISE DOS DADOS

Configurando a terceira etapa da revisão integrativa⁽¹¹⁾ - coleta e análise de dados dos estudos selecionados - utilizou-se

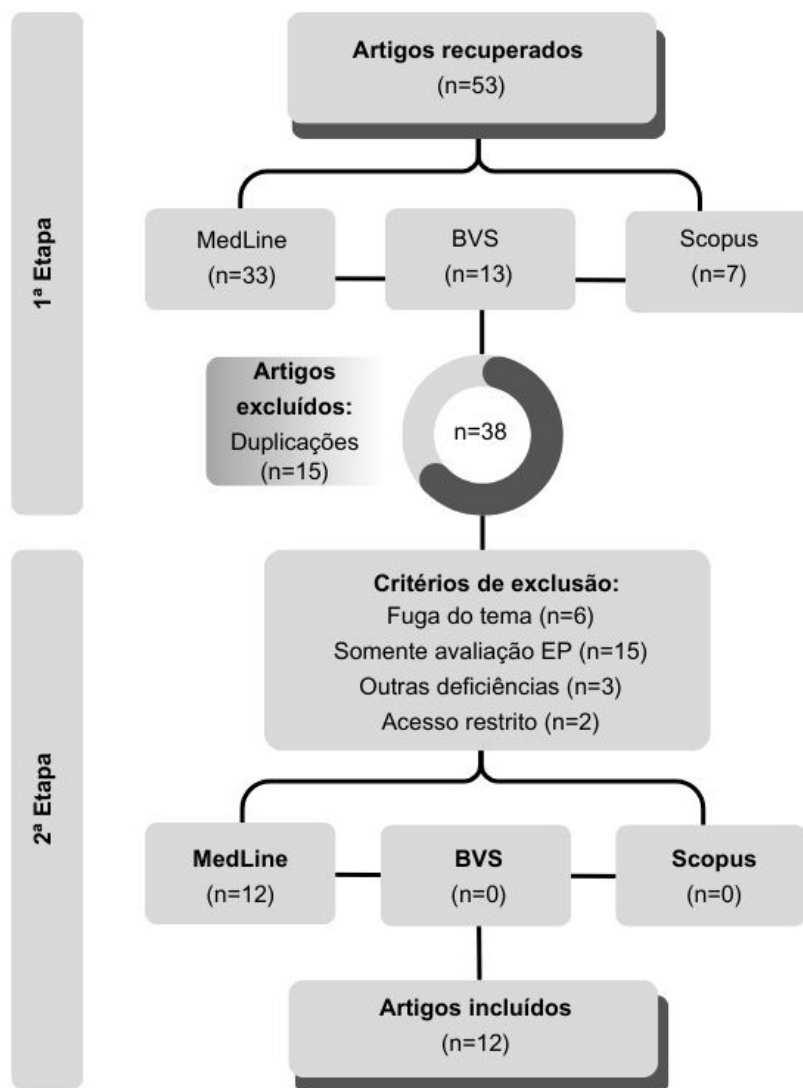


Figura 1. Fluxograma das etapas de seleção da amostra da revisão e quantitativo respectivo de estudos
Legenda: n = número de artigos

um formulário estruturado para o registro dos seguintes itens: objetivos dos estudos; caracterização da amostra (tamanho amostral, idade dos participantes - faixa etária/média de idade); instrumento(s)/método/técnica de avaliação do equilíbrio postural utilizado(s); denominação da estratégia/técnica de reabilitação/treinamento do equilíbrio e descrição da sua aplicação; balizadores terapêuticos (quantitativo de sessões e tempo duração; periodicidade; tempo total de tratamento); profissional(is) envolvido(s) e, por fim, os principais resultados obtidos a partir da aplicação das estratégias/técnicas propostas. Salienta-se que para descrever o profissional envolvido, as autoras preservaram os termos originais citados nos artigos.

Esses dados foram extraídos, registrados, apresentados e discutidos criticamente, concluindo as três etapas seguintes da revisão integrativa, que correspondem à análise crítica dos estudos incluídos, discussão dos seus resultados e, finalmente, a apresentação da síntese do conhecimento.

RESULTADOS

Aplicando-se os critérios de busca, foram recuperados 53 artigos. Posteriormente à eliminação das duplicações e observância dos critérios de exclusão, 12 artigos foram selecionados para a leitura integral e representaram a amostra final desta revisão

(Figura 1). Ressalta-se que todos os estudos incluídos foram retornados da base de dados eletrônica MEDLINE.

O Quadro 1 descreve a amostra, apresentando a caracterização geral dos artigos selecionados de acordo com o título, autor(res), periódico/ano de publicação e país onde os estudos foram realizados.

A apresentação detalhada dos trabalhos, conforme objetivos, caracterização da amostra, instrumento/método/técnica de avaliação do equilíbrio postural, denominação da estratégia/técnica de reabilitação e descrição da aplicação, balizadores do tratamento, profissional(is) envolvido(s) e principais resultados encontra-se no Quadro 2.

Com relação à caracterização amostral, houve predomínio de estudos com tamanhos de amostras relativamente pequenos, variando de 2 a 16 sujeitos com TEA. Quanto à faixa etária dos sujeitos estudados, os resultados indicaram que 8 (66,7%)^(5,7,8,12-14,17,18) investigaram apenas crianças e 4 (33,3%)^(4,6,15,16) investigaram crianças e adolescentes.

No que se refere aos instrumentos/métodos/técnicas para avaliar o equilíbrio postural, identificaram-se diversos, dentre os quais, 6 (50%)^(5,6,13,15-17) pesquisas utilizaram ferramentas simples, de baixa tecnologia (escalas e testes físicos), 5 (41,7%)^(4,7,8,12,18) estudos preferiram ferramentas complexas, de maior densidade tecnológica (sistemas de vídeo e distintas plataformas de força e/ou pressão e posturográfica), enquanto 1 (8,3%)⁽¹⁴⁾ dos artigos utilizou-se da combinação de ambas.

Quadro 1. Caracterização geral dos artigos incluídos na revisão integrativa*

Título	Autor(res)	Periódico/ano	País
"Effect of hippotherapy on motor control, adaptive behaviors, and participation in children with Autism Spectrum Disorder: a pilot study"	Ajzenman et al. ⁽¹²⁾	American Journal of Occupational Therapy/2013	Estados Unidos da América
"A therapeutic skating intervention for children with Autism Spectrum Disorder"	Casey et al. ⁽¹³⁾	Pediatric Physical Therapy/2015	Canadá
"Using Posturography to examine the immediate effects of vestibular therapy for children with Autism Spectrum Disorders: a feasibility study"	Reinert et al. ⁽¹⁴⁾	Physical and Occupational Therapy in Pediatrics/2015	Estados Unidos da América
"The effect of SPARK on social and motor skills of children with Autism"	Najafabadi et al. ⁽⁵⁾	Pediatrics & Neonatology/2018	Irã
"Effect of Motorized Elephant-Assisted Therapy Program on balance control of children with Autism Spectrum Disorder"	Nuntanee e Daranee ⁽¹⁵⁾	Occupational Therapy International/2019	Tailândia
"Short rehabilitation training program may improve postural control in children with Autism Spectrum Disorders: preliminary evidences"	Caldani et al. ⁽⁷⁾	Scientific Reports/2020	França
"Combined Transcranial Direct Current Stimulation and Selective Motor Training enhances balance in children with Autism Spectrum Disorder"	Mahmoodifar e Sotoodeh ⁽¹⁶⁾	Perceptual and Motor Skills/2020	Irã
"The effects of Aquatic versus Kata techniques training on static and dynamic balance in children with Autism Spectrum Disorder"	Ansari et al. ⁽⁶⁾	Journal of Autism and Developmental Disorders/2021	Irã
"Physical activity design for balance rehabilitation in children with Autism Spectrum Disorder"	Roşca et al. ⁽⁴⁾	Children (Basel)/2022	Romênia
"Transcranial Direct Current Stimulation to facilitate neurofunctional rehabilitation in children with Autism Spectrum Disorder: a protocol for a randomized, sham-controlled, double-blind clinical trial"	Araujo et al. ⁽¹⁷⁾	Frontiers in Neurology/2023	Brasil
"Intervention based on psychomotor rehabilitation in children with Autism Spectrum Disorder ASD: effect on postural control and sensory integration"	Ben Hassen et al. ⁽¹⁸⁾	Children (Basel)/2023	Tunísia
"Balance rehabilitation for postural control in children with Autism Spectrum Disorder: a two-case report study"	Jabouille et al. ⁽⁸⁾	Physiotherapy Theory and Practice/2023	França

*Artigos organizados segundo ordem cronológica de publicação e em ordem alfabética de autoria, mantendo os respectivos números de referência

Quadro 2. Descrição detalhada dos estudos conforme objetivos, caracterização da amostra, instrumento(s)/método/técnica de avaliação do equilíbrio postural, denominação da estratégia/técnica de reabilitação e descrição da aplicação, balizadores do tratamento, profissional(is) envolvido(s) e principais resultados

Referência*	Objetivo(s)	Amostra: tamanho, faixa etária	I/M/T avaliação e de reavaliação EP	E/T treinamento/reabilitação e descrição da aplicação	Balizadores: Nº sessões, tempo, periodicidade, duração total	Profissional	Principais resultados
Ajzenman et al. ⁽¹²⁾	Determinar se a Equoterapia (cavalo) aumentou a funcionalidade e a participação de crianças com TEA.	6 crianças, de 5 a 12 anos de idade	- Sistema de captura de movimento de vídeo de oito câmeras (<i>software Cortex</i> ®) - Plataforma de força tridimensional de 50 cm x 50 cm	Intervenção Assistida por Animais (Equoterapia): Estratégia de progressão baseada em cinco domínios (controle motor, comunicação, cognição, habilidades sociais e brincadeiras interativas), variando da participação em atividades básicas até avançadas. Posições no cavalo: sentado para frente (montado), de bruços, em decúbito dorsal, montado para trás, sentado de lado, apelhado, quadrupede e em pé. O participante deveria seguir instruções complexas através de mudanças de posicionamento, percursos com obstáculos e tarefas/jogos (ex.: partindo da atividade de simplesmente segurar a bola para jogar um jogo básico de pega-pega com o terapeuta e evoluir para que jogue bola com outro colega).	12 sessões 45 min, 1x/semana 12 semanas	Terapeuta Ocupacional e Assistente de Terapia Ocupacional	A oscilação postural diminuiu significativamente após intervenção.
Casey et al. ⁽¹³⁾	Avaliar os efeitos de uma intervenção de patinação terapêutica altamente estruturada nos resultados motores e na capacidade funcional em dois meninos com TEA.	2 crianças, de 7 a 10 anos	- Escala de Equilíbrio Pediátrica - Teste Flamingo (dinâmico) - <i>Floor to Stand</i> - <i>Timed Up and Go (TUG)</i> - Teste Cronometrado de Subida e Descida de Degraus - <i>Timed Up and Down Stairs Test</i> - Teste de caminhada de seis minutos	Patinação Terapêutica: Fase I (pista de gelo - complexo esportivo): etapa de aquecimento com aumento gradual de velocidade; etapa de esforço com atividade física contínua moderada a vigorosa; relaxamento. Os participantes treinaram separadamente com treinadores de patinação na proporção 1:3. Fase II: ocorreu na mesma pista de gelo, porém incorporada a um ambiente comunitário inclusivo de "patinação livre". Na pista, estavam indivíduos com e sem TEA com o intuito de promover a integração social. Os participantes com TEA foram incentivados a andar de skate e usar equipamento completo de hóquei durante a intervenção.	Fase I: 30 sessões, 60 min, 3x/semana (10 semanas) Fase II: 9 sessões, 60 min, 3x/semana (3 semanas) 13 semanas	Fisioterapeuta e treinadores de patinação	Houve melhora do equilíbrio, comportamento motor e capacidade funcional nos pós-testes, cujos ganhos permaneceram acima dos níveis pré-testes na etapa de seguimento.
Reinert et al. ⁽¹⁴⁾	Determinar a viabilidade da posturografia para monitorar mudanças agudas no controle postural induzidas por uma intervenção terapêutica de Integração Sensorial. O objetivo secundário foi identificar quais parâmetros de resultados da posturografia, condições de testes e métodos de análise de dados poderiam ser mais úteis na identificação de alterações pós-intervenção.	10 crianças, de 6 a 10 anos Grupo TEA (n=5) Grupo DT (n=5)	- Plataforma posturográfica (BP505, Bertec® Corp.) - Teste de Alcance Funcional - Subteste Coordenação Bilateral do Teste <i>Bruninks-Oseretsky</i> de Proficiência Motora (BOTMP-2)	Terapia de Integração Sensorial - Balanço Vestibular: TEA: protocolo único - no balanço vestibular, cada sujeito deveria participar de jogo de arremesso, envolver-se em brincadeiras de faz de conta, alcançar e colocar peças de quebra-cabeça no chão e interagir socialmente, enquanto o pesquisador controlava o movimento do balanço (inicialmente de maneira simples, progredindo para ser girado). DT: não foram treinados.	1 sessão (única), 10 min, 1 dia	Terapeuta Ocupacional	Todos os participantes demonstraram diminuição da velocidade média de oscilação na condição de olhos abertos sobre a superfície plana após a intervenção. A posturografia pode ser útil para avaliar respostas fisiológicas a intervenção de integração sensorial com balanço vestibular.

*Artigos organizados segundo ordem cronológica de publicação e em ordem alfabética de autoria, mantendo os respectivos números de referência; **A conclusão do estudo está prevista para março de 2024

Legenda: I/M/T = instrumento/método/técnica; EP = equilíbrio postural; E/T = estratégia/técnica; TEA = Transtorno do espectro autista; cm = centímetros; min = minutos; n = número; DT = desenvolvimento típico; G1 = grupo 1; G2 = grupo 2; m = metros; eTCC = Estimulação transcraniana por corrente contínua; EC = equilíbrio corporal; mA = miliamperes; s = segundos; mm/s = milímetros por segundo; ORL = Otorrinolaringologia; ex = exemplo; OA = olhos abertos; OF = olhos fechados ; SPARK = *Simons Powering Autism Research for Knowledge*

Quadro 2. Continuação...

Referência*	Objetivo(s)	Amostra: tamanho, faixa etária	I/M/T avaliação e de reavaliação EP	E/T treinamento/reabilitação e descrição da aplicação	Balizadores: Nº sessões, tempo, periodicidade, duração total	Profissional	Principais resultados
Najafabadi et al. ⁽⁵⁾	Avaliar a eficácia de um grupo selecionado de exercícios conhecido como Esportes, Brincadeiras e Recreação Ativa para Crianças (SPARK) nas habilidades motoras e comportamentais de crianças com TEA.	28 crianças, de 5 a 12 anos Grupo Tratamento (n=12) Grupo Controle (n=14)	- Teste <i>Bruininks-Oseretsky</i> de Proficiência Motora (BOTMP-2)	Programa SPARK: Tratamento: sessão dividida em 3 partes - 10 min aquecimento; 20 min atividades conforme objetivos do tratamento (estabilidade e movimentos de deslocamento); 10 min desaquecimento. Atividades condicionamento físico - dança aeróbica, jogos de corrida e pular corda. Atividades aptidão física - esportes como futebol, basquete, jogos de <i>frisbee</i> e <i>kickball</i> . Controle: apenas manterem tarefas de rotina.	36 sessões, 40 min, 3x/semana 12 semanas	Educador Físico e supervisão de Psicólogo	O programa SPARK melhorou significativamente o equilíbrio estático e dinâmico, a coordenação bilateral e a interação social.
Nuntanee e Daranee ⁽¹⁵⁾	Criar o programa de terapia assistida por elefante motorizado e examinar o efeito na melhoria do controle do equilíbrio em indivíduos com TEA.	20 sujeitos, de 8 a 19 anos Grupo Experimental (n=10) Grupo Controle (n=10)	- Teste <i>Swaymeter</i> (subteste Avaliação do Perfil Fisiológico) - Teste <i>Bruininks-Oseretsky</i> de Proficiência Motora (BOTMP-2)	Terapia assistida por elefante motorizado: Experimental: utilizaram-se 2 elefantes motorizados em 4 atividades: 10 min introdução; 20 min lavar e secar o elefante com toalha; 20 min montar e controlar o elefante para direção correta após comando; 30 min jogar um jogo com os colegas; 10 min encerrar e guardar materiais. Controle: não receberam intervenção.	8 sessões, 90 min, 2x/semana 4 semanas	Terapeuta Ocupacional	Os grupos controle e experimental pré-teste não diferiram no controle do equilíbrio, mas no pós-teste, a oscilação postural do grupo experimental foi significativamente diferente daquela do grupo controle nas condições de olhos abertos e olhos fechados.
Caldani et al. ⁽⁷⁾	Explorar o efeito de um programa curto de treinamento de reabilitação postural nas capacidades posturais em crianças com TEA.	20 crianças, com média de idade de 11 anos e 7 meses G1 (n=10) G2 (n=10)	- Estabilidade postural (Sistema Multitest Equilibre, <i>Framiral</i>) ⁽⁸⁾	Protocolo de treinamento de reabilitação para controle postural: G1, Exercício "boia": participante deveria ficar na plataforma <i>Framiral</i> e olhar para uma tela (340 cm x 170 cm) a 2,5 m de distância, na qual é projetada uma boia (130 cm x 130 cm) no mar. Os movimentos corporais eram expressos por ponto verde na boia e o objetivo era mover seu corpo em pontos específicos da boia, evitando nadar no mar. Exercício "multitudo": consistia em transeuntes que caminhavam na rua em direção ao participante com velocidade média variando de 0,5mm/s a 1,5mm/s, sendo que este deveria mover o corpo para evitar bater nos transeuntes. G2: não foram treinados.	1 sessão (única), 6 min, 1 dia	Médico (ORL)	No primeiro registro, a instabilidade postural foi semelhante nos dois grupos de crianças com TEA apesar das condições de visualização. No segundo registro, imediatamente após o treino, houve melhora do controle postural relacionada a um efeito misto do treinamento/reabilitação, mas também do teste-reteste.
Mahmoodifar e Sotoodeh ⁽¹⁶⁾	Investigar os efeitos da ETCC anódica combinada ao treinamento motor seletivo no equilíbrio de crianças com TEA.	18 sujeitos, de 6 a 14 anos Grupo Experimental (n=9) Grupo Controle (n=9)	- Bateria de Avaliação de Movimento para Crianças-2 (MABC-2): subescala EC (1 teste estático e 2 dinâmicos)	ETCC combinada a treinamento motor: Experimental: e TCC anódica (1,5 mA sobre córtex motor primário esquerdo) combinada ao treinamento motor (pular, pular em bambolé; andar sobre prancha 5 cm x 2 m na ponta dos pés; andar com um pé na frente do outro). Controle: eTCC simulada de 20 s no início de cada sessão; fornecendo sensação de estimulação de 1,5 mA., mas imediatamente interrompida.	10 sessões, 20 min Não consta	Terapeuta treinado (Departamento Educação Física)	Tanto a eTCC anódica combinada ao treinamento motor quanto a eTCC simulada combinada ao treinamento motor tiveram impactos significativos no equilíbrio. Porém, os participantes que receberam eTCC real e treino motor tiveram desempenho significativamente melhor do que aqueles que receberam eTCC simulada e treino motor.

* Artigos organizados segundo ordem cronológica de publicação e em ordem alfabética de autoria, mantendo os respectivos números de referência; **A conclusão do estudo está prevista para março de 2024

Legenda: I/M/T = instrumento/método/técnica; EP = equilíbrio postural; TEA = Transtorno do espectro autista; cm = centímetros; min = minutos; n = número; DT = desenvolvimento típico; G1 = grupo 1; G2 = grupo 2; m = metros; eTCC = Estimulação transcraniana por corrente contínua; EC = equilíbrio corporal; mA = miliampères; s = segundos; mm/s = milímetros por segundo; ORL = Otorrinolaringologia; ex. = exemplo; OA = olhos abertos; OF = olhos fechados ; SPARK = *Simons Powering Autism Research for Knowledge*

Quadro 2. Continuação...

Referência*	Objetivo(s)	Amostra: tamanho, faixa etária	I/M/T avaliação e de reavaliação EP	E/T treinamento/reabilitação e descrição da aplicação	Balizadores: Nº sessões, tempo, periodicidade, duração total	Profissional	Principais resultados
Ansari et al. ⁽⁶⁾	Comparar o efeito de um programa de exercícios terrestres e de natação nas habilidades de equilíbrio em crianças com autismo.	30 sujeitos, de 8 a 14 anos 2 Grupos Experimento (n=10 cada) 1 Grupo Controle (n=10)	- Teste Stark (estático) - Teste de caminhada do calcanhar aos pés (dinâmico)	Exercícios aquáticos e técnicas de Kata: Grupo Exercícios aquáticos: 5 min aquecimento (caminhada, corrida, polichinelos, movimentação de braços/ pernas); 15 min treinamento de orientação (sagital, transversal e rotação longitudinal); 20 min natação básica (habilidades de respiração, flutuação e braçada); 15 min natação livre (atividades em grupo e brincadeiras com brinquedos); 5 min resfriamento. Grupo Técnicas Kata: movimentos de bloqueio, soco, turcação e chute com velocidade explosiva contra oponente imaginário. Grupo Controle: não receberam intervenção	20 sessões, 60 min 2x/semana: 30 min (até 2ª semana); 45 min (3ª a 4ª semana); e 60 min (5ª a 10ª semana) 10 semanas	Treinadores de natação; treinadores de Kata; pesquisador chefe	Ambas as intervenções tiveram efeito significativo nas habilidades de equilíbrio ($p < 0,001$). Curiosamente, encontrou-se maior melhoria no desempenho do equilíbrio no grupo de técnicas de Kata.
Rosça et al. ⁽⁴⁾	Analisar a evolução da estabilidade postural após exercícios fisioterapêuticos baseados no treinamento de equilíbrio em sujeitos com TEA.	28 sujeitos, de 8 a 14 anos	- Plataforma de pressão e força <i>RSScan</i>	Protocolo de atividade física: Lista de 6 exercícios: respiratórios e de estabilização; andar sobre banco de ginástica estreito (4x); ficar em pé sobre uma perna - 10 s em cada (6x); ficar em pé sobre uma perna, com a outra perna na frente, na lateral e atrás sem tocar no solo (6x); saltar de uma perna para outra enquanto usa círculos no chão para marcar (4x); caminhar sobre prancha de equilíbrio (com/sem suporte).	72 sessões, 30 min, 3x/semana 24 semanas	Fisioterapeuta	A aplicação do programa baseado em exercícios físicos levou à melhoria significativa nos parâmetros de equilíbrio dos participantes, em condições complexas de avaliação.
Araujo et al. ^{(17)**}	Determinar se a ETCC anódica sobre o córtex motor primário e o cerebelo pode melhorar os efeitos do treinamento de marcha e controle postural nas habilidades motoras, mobilidade, funcionalidade, equilíbrio, excitabilidade cortical, aspectos cognitivos e aspectos comportamentais em crianças com TEA.	30 crianças, de 3 a 8 anos Grupo Experimental 1 (n=não consta) Grupo Experimental 2 (n=não consta) Controle (n=não consta)	- Bateria de Avaliação de Movimento para Crianças-2 (MABC-2) - Escala de Equilíbrio Pediátrica - <i>Timed Up and Go (TUG)</i>	ETCC combinada com treinamento motor neurofuncional: Grupo experimental 1: eTCC anódica (1 mA, 20 min) sobre o córtex motor primário combinado ao treinamento motor neurofuncional. Grupo experimental 2: eTCC anódica (1 mA, 20 min) sobre a região cerebelar combinada ao treinamento motor neurofuncional. Grupo controle: eTCC simulada (intensidade gradativa de 1 mA durante os 30s iniciais) combinada ao treinamento motor neurofuncional. Treino motor neurofuncional: imediatamente ao início da eTCC com treino de marcha e de controle postural (10 min cada). Marcha: a criança deveria caminhar na esteira, sendo a velocidade máxima de treino aquela em que consegue manter o apoio adequado dos pés no contato inicial e durante toda a fase de apoio do ciclo da marcha - aumento gradual nos 2 min iniciais e redução gradual nos 2 min finais. Controle postural: circuito de 4 exercícios selecionados individualmente, baseados no MABC-2 (subescala equilíbrio e mira) e no desempenho obtido pela criança, que serão realizados durante 40 s com intervalo de descanso de 20s (ex.: equilibrar-se em um pé só; andar na ponta dos pés). Total de 2 circuitos completos com descanso de 2 min entre os circuitos.	10 sessões, 20 minutos, 5x/semana 2 semanas	Fisioterapeuta	Os autores acreditam que os três grupos de intervenção apresentarão melhorias nas habilidades motoras, mobilidade e equilíbrio funcional. Espera-se que o tamanho do efeito seja maior nos grupos experimentais em comparação com o grupo controle. Ainda, acredita-se que os efeitos obtidos nos grupos experimentais se mantenham nas avaliações de acompanhamento de quatro e oito semanas após o término das intervenções.

* Artigos organizados segundo ordem cronológica de publicação e em ordem alfabética de autoria, mantendo os respectivos números de referência; ** A conclusão do estudo está prevista para março de 2024

Legenda: I/M/T = instrumento/método/técnica; EP = equilíbrio postural; E/T = estratégia/técnica; TEA = Transtorno do espectro autista; cm = centímetros; min = minutos; n = número; DT = desenvolvimento típico; G1 = grupo 1; G2 = grupo 2; m = metros; eTCC = Estimulação transcraniana por corrente contínua; EC = equilíbrio corporal; mA = miliampères; s = segundos; mm/s = milímetros por segundo; ORL = Otorrinolaringologia; ex = exemplo; OA = olhos abertos; OF = olhos fechados ; SPARK = *Simons Powering Autism Research for Knowledge*

Quadro 2. Continuação...

Referência*	Objetivo(s)	Amostra: tamanho, faixa etária	I/M/T avaliação e de reavaliação EP	E/T treinamento/reabilitação e descrição da aplicação	Balizadores: Nº sessões, tempo, periodicidade, duração total	Profissional	Principais resultados
Ben Hassen et al. ⁽¹⁸⁾	Investigar a eficácia do treinamento de psicomotricidade no controle postural de crianças com TEA.	30 crianças, com média de idade de 8 anos e 6 meses Grupo experimental (n=16) Grupo controle (n= 14)	- Plataforma estabilométrica (<i>Posture Win, Techno Concept®</i>)	Treinamento psicomotor: Programa composto por 4 etapas: 5 min aquecimento, 15 min de atividade na cama elástica seguidos de 20 min de exercícios de psicomotricidade em forma de circuito e, finalmente, 5 min de desaquecimento e alongamento. Atividades de equilíbrio, jogos de estimulação cognitiva, exercícios motores finos e grossos e atividades de saltos e integração sensorial (ex.: transferir garrafas de cores diferentes do lado A para o lado B enquanto seguia um percurso de obstáculos, movendo-se para cima e para baixo quando necessário).	18 sessões, 45 min, 2x semana 9 semanas	Não consta	O treinamento psicomotor melhorou significativamente o controle postural na posição ortostática em diferentes condições quando comparado ao grupo controle, em todos os parâmetros avaliados.
Jabouille et al. ⁽⁶⁾	Investigar o efeito da reabilitação do equilíbrio no controle postural em condições de carga cognitiva baixa e aumentada em duas crianças com TEA.	2 crianças (de 10 anos e 5 meses; de 7 anos e 3 meses)	- Plataforma posturográfica: Tarefa única: OA/OF; Dupla-tarefa: reconhecimento de Emoções (imagens representativas de condição neutra, tristeza, raiva, felicidade e medo)	Protocolo próprio: Exercícios de equilíbrio, salto e situações de estabilização, associados a tarefas cognitivo-motoras (<i>Wii® Balance Board</i>); Primeiros 30 min: 4 exercícios de dupla- tarefa; 10 min finais: exercícios de equilíbrio no <i>Wii®</i> (média de 3 jogos diferentes por sessão).	8 sessões, 40 min, 2x/semana 4 semanas	Fisioterapeuta	O programa resultou em melhora de 30% a 96% dos parâmetros de controle postural na condição tarefa única para ambos os participantes. Na dupla-tarefa, o participante 1 progrediu em todas as condições, enquanto o participante 2 progrediu em 3 das 5 condições.

* Artigos organizados segundo ordem cronológica de publicação e em ordem alfabética de autoria, mantendo os respectivos números de referência; **A conclusão do estudo está prevista para março de 2024

Legenda: I/M/T = instrumento/método/técnica; EP = equilíbrio postural; TEA = Transtorno do espectro autista; cm = centímetros; min = minutos; n = número; DT = desenvolvimento típico; G1 = grupo 1; G2 = grupo 2; m = metros; eTCC = Estimulação transcraniana por corrente contínua; EC = equilíbrio corporal; mA = millamperes; s = segundos; mm/s = milímetros por segundo; ORL = Otorrinolaringologia; ex. = exemplo; OA = olhos abertos; OF = olhos fechados ; SPARK = *Simons Powering Autism Research for Knowledge*

No que concerne às estratégias/técnicas de reabilitação/treinamento do equilíbrio postural, 6 (50%)^(4,5,8,16-18) pesquisas se basearam em programas constituídos por atividades tradicionais de aptidão/condicionamento físico e treinos motores; em 2^(16,17) houve combinação do treino físico/motor com a eletroestimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) e em outro⁽⁸⁾ estudo o treino motor foi complementado por estratégia de “gamificação” (*Nintendo Wii®*). Outro trabalho (8,3%)⁽⁷⁾ sustentou, exclusivamente, a “gamificação” da terapêutica através de um *software* com jogos interativos de realidade virtual, utilizando a plataforma *Framiral®*. Dois (16,7%) estudos investiram no treino de tarefas instrumentais/funcionais da vida diária, por meio da Terapia Assistida por Animais (TAA) (Equoterapia)⁽¹²⁾ e da utilização de um protótipo de elefante motorizado⁽¹⁵⁾. Outras 2 (16,7%)^(6,13) pesquisas propuseram abordagens esportivas para o treinamento do equilíbrio postural. Por fim, 1 (8,3%)⁽¹⁴⁾ pesquisa utilizou-se da estratégia de Integração Sensorial (IS) com o balanço vestibular.

Quanto aos balizadores terapêuticos, identificou-se que o número de sessões variou entre os estudos, partindo de sessão única até 72 sessões. Verificou-se, também, que a periodicidade das sessões foi variável, sendo prevalentes 2 e 3 sessões semanais, identificadas em 4 (33,4%)^(6,8,15,18) e 3 (25%)^(4,5,13) pesquisas, respectivamente. Ainda, 2 (16,7%)^(7,14) estudos elaboraram sessão única de intervenção (diária), 1 (8,3%)⁽¹²⁾ estudo propôs a realização de uma sessão semanal, 1 (8,3%)⁽¹⁷⁾ pesquisa programou 5 sessões semanais, enquanto 1 (8,3%)⁽¹⁶⁾ deles não especificou a informação. Já, o tempo de duração da sessão, variou de 6 a 90 minutos, sendo o tempo médio equivalente a 38,8 minutos; destaca-se, aqui, que 3 (25%)^(6,13,15) das pesquisas referidas propuseram sessões com duração de 60 minutos ou mais. Sobre o tempo total de duração do programa de treinamento/reabilitação, os resultados indicaram que 9 (75%)^(4-6,8,12,13,15,17,18) estudos organizaram programas terapêuticos em semanas, com média de 10 semanas. Ainda, 2 (16,7%)^(7,14) indicaram sessão única (diária), enquanto outro (8,3%)⁽¹⁶⁾ estudo não detalhou o tempo total de duração do programa.

Ao considerar os profissionais com atuação principal nas pesquisas, houve destaque para os fisioterapeutas (33,3%)^(4,8,13,17), seguidos por terapeutas ocupacionais (25%)^(12,14,15) e por educadores físicos (25%)^(5,6,16). Um (8,3%) estudo foi conduzido por profissional médico (Otorrinolaringologia)⁽⁷⁾ e outro (8,3%)⁽¹⁸⁾ não referiu a categoria.

A partir da análise dos dados apresentados pelos estudos desta revisão, identificou-se que 100% das propostas de reabilitação/treinamento do equilíbrio postural resultaram em melhora nos parâmetros de equilíbrio postural avaliados previamente, após comparação entre os escores da avaliação inicial de base e os escores da reavaliação com os mesmos instrumentos previamente utilizados.

DISCUSSÃO

Este artigo de revisão integrativa proporcionou o contato e a análise dos estudos que aplicaram diferentes abordagens terapêuticas para reabilitar/treinar o equilíbrio postural de sujeitos com TEA, o que contribui para o amplo conhecimento da temática. Torna-se imprescindível ressaltar que, mesmo havendo um interesse recente pelo assunto (Quadro 1), foi recuperado um reduzido número de referências, demonstrando que o tema é incipiente na literatura especializada, além de instigar para que mais estudos sejam desenvolvidos.

No que concerne à nacionalidade das referidas publicações, houve predominância de produções científicas internacionais desenvolvidas no Irã, Estados Unidos da América e França, indo ao encontro dos achados de um estudo⁽¹⁹⁾, que identificou recorrência de pesquisas também conduzidas no Irã. Tal como apontado no estudo supracitado, as pesquisas executadas no Brasil revelam que o público-alvo mais estudado é o de adulto/idoso, o que fortalece o consenso existente de que as disfunções de equilíbrio corporal são mais comuns nessa faixa etária. Sendo assim, reforça-se a importância de serem incentivadas as pesquisas que explorem o tema com o público infantil.

Em relação aos objetivos dos artigos revisados, notou-se que, embora fossem diversos, centraram-se na investigação da eficácia de distintas abordagens terapêuticas sobre o controle do equilíbrio corporal em crianças com autismo. Ao adotarem tais objetivos, esses trabalhos reforçam a necessidade da produção de subsídios teóricos que possam direcionar e enriquecer a prática clínica dos profissionais que se dedicam à habilitação e reabilitação dos sujeitos autistas.

Quanto à caracterização das amostras dos estudos, observou-se que foram restritas em sua totalidade, pois se constituíram de grupos experimentais com “n” reduzido de participantes (no máximo, 16 sujeitos com diagnóstico de TEA). Considerando que os autores não se preocuparam em generalizar resultados ou efetuar estimativas populacionais, pode-se justificar determinada característica. Além disso, o contexto ratifica a necessidade de se explorar o tema para constituir pesquisas futuras com amostras substancialmente representativas.

De modo geral, não houve especificidade na classificação das faixas etárias, contudo, a faixa etária prevalente foi de 6 a 14 anos, confirmando pesquisas pregressas que investigaram a reabilitação vestibular e o treinamento do equilíbrio no público infantojuvenil⁽²⁰⁻²²⁾. A preferência pela faixa etária escolar, observada em grande parte dos artigos, reforça o argumento da literatura especializada, segundo o qual o sistema proprioceptivo se desenvolve entre os 3 e 4 anos de idade, enquanto a maturação dos sistemas visual e vestibular estende-se até por volta dos 15 anos de idade - especificamente entre os 7 e 15 anos⁽²³⁾ -, o que possivelmente viabiliza maior precisão aos diagnósticos das alterações de equilíbrio postural.

No que concerne aos instrumentos/métodos/técnicas para avaliar o equilíbrio corporal, constatou-se uma diversidade considerável de opções, sendo relatadas desde escalas e testes de rápida execução^(5,6,13,15-17) até plataformas e sistemas digitais^(4,7,8,12,18), com protocolos clínicos combinados entre si ou isolados. Interessante observar que tais instrumentos são, regularmente, utilizados pelos profissionais que atuam nas áreas de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Sendo assim, também não se pode negar que esse panorama possivelmente esteja atrelado aos objetivos específicos dessas produções, as quais investigaram distintos parâmetros relacionados ao equilíbrio postural infantil. Soma-se, ainda, a essa afirmativa, o fato de que a aplicação de outra ferramenta exige o cumprimento de tarefas, sendo imprescindível que o pesquisador considere, além das capacidades físicas, os níveis de desenvolvimento cognitivo de cada sujeito a ser avaliado, de forma a garantir a fidedignidade na obtenção dos resultados. Entretanto, apesar dessa variabilidade, ao considerar as particularidades da atuação fonoaudiológica na área de Otoneurologia e Equilíbrio, a presente revisão apontou que somente dois^(8,14) estudos recuperados utilizaram-se do exame de posturografia como instrumento de avaliação. Esse fato concorda com a argumentação da

literatura compulsada de que, apesar de ser considerada uma ferramenta valiosa e complementar na avaliação do equilíbrio postural, que permite analisar individualmente as informações proprioceptivas, vestibulares e visuais, a sua interação central e as respostas motoras do corpo em distintas condições sensoriais para a manutenção do equilíbrio, as diferenças metodológicas e, principalmente, de análise, surgem como desafios para maximizar sua utilidade clínica⁽¹⁴⁾.

No que diz respeito às propostas de treinamento/reabilitação do equilíbrio, foco do referido estudo, observou-se existência de numerosas estratégias terapêuticas, sendo que algumas delas são facilmente passíveis de adaptação e exequíveis nos contextos clínicos atuais. Tal achado parece fortalecer as considerações de um estudo prévio de que, cada vez mais, têm sido priorizadas as investigações referentes à eficácia das abordagens alternativas para o tratamento dos sintomas clínicos do autismo, consecutivamente ao rápido crescimento da sua prevalência na população⁽²⁴⁾.

Analisando-se detalhadamente as propostas terapêuticas apresentadas na revisão atual, destacaram-se, majoritariamente, aquelas que planejam programas focalizados em atividades físicas e treinos motores^(4,5,8,16-18), o que denota consonância à revisão sistemática e de metanálise recente, em que se comprova a relação positiva da atividade física na potencialização das habilidades motoras, funções executivas e da comunicação, assim como na redução dos déficits de interação social e comportamentos estereotipados em sujeitos com TEA⁽²⁵⁾.

É de conhecimento que as pesquisas sobre fisiopatologia do autismo têm evidenciado padrões alterados de crescimento cerebral, bem como de organização da arquitetura neural e da sua conectividade, já descritos em regiões como a amígdala, córtex frontal, cerebelo e corpo caloso^(26,27). Nesse sentido, torna-se justificável o investimento em terapêuticas que propiciem ganhos característicos, tal como a técnica de eletroestimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC). Trata-se de um recurso de neuroregulação, não invasivo, seguro e de fácil de aplicação, que permite alterar a excitabilidade cortical e induzir a reorganização funcional do cérebro, ainda que por um curto prazo, justificando a sua eficiência no manejo de sintomas específicos do autismo⁽²⁸⁾. Na presente revisão, dois^(16,17) artigos analisaram os efeitos da referida técnica combinada ao treino físico/motor sobre o controle postural de sujeitos autistas, concordando com estudos pregressos que, igualmente, obtiveram resultados promissores em cognição, habilidades sociais e comportamentais utilizando-se do mesmo recurso^(26,27).

Um aspecto de merecido destaque identificado nesta revisão foi a “gamificação” de algumas propostas de treinamento do equilíbrio postural - compreende o uso de sistemáticas de jogos com o intuito de incentivar a adesão e apreensão do público-alvo⁽²⁸⁾. Porém, é interessante pontuar que um dos trabalhos⁽⁷⁾ utilizou-se do recurso de maneira exclusiva, em caráter de treinamento intensivo, por meio de um *software* contendo dois tipos de exercícios que desafiavam o participante a manter-se estável na postura em pé diante de situações conflitantes. Já, em outro estudo⁽⁸⁾ o recurso *Nintendo Wii®* foi proposto em combinação com um protocolo prévio de exercícios de equilíbrio, salto e estabilização associados a tarefas cognitivas, em caráter de treinamento tradicional, com maior tempo de duração. Isso demonstra que não existe um padrão rígido ao se pensar na elaboração de programas para treinar o equilíbrio postural, contanto que se utilizem abordagens de eficácia comprovada e de acordo com objetivos terapêuticos devidamente traçados.

Ainda que a implementação do recurso pareça pouco viável, especialmente nos ambientes clínicos públicos, reflete a inovação no campo da assistência em saúde e instiga a qualificação dos recursos humanos.

Como brevemente mencionado, as intervenções complementares e integrativas têm sido recorrentemente implantadas na assistência à saúde do sujeito autista. Cita-se como um dos tipos mais eficazes e estudados na última década a Intervenção Assistida por Equinos (IAE) ou Equoterapia, na qual um terapeuta treinado e um animal terapêutico mediam atividades recreativas, especialmente em domínios neurocomportamentais⁽²⁹⁾. Apenas um estudo recuperado na presente revisão⁽¹²⁾ relatou a estratégia, indicando efeitos significativos sobre a redução da oscilação postural, fato esse que reforça o postulado no universo científico de que a Equoterapia traz benefícios veementemente reconhecidos nos quadros de autismo, sobretudo, para as funções sensoriais e motoras, funções executivas e cognitivas, funcionamento social, habilidades de linguagem e regulação comportamental⁽²⁹⁻³¹⁾.

Não menos importante, a aplicação de abordagens esportivas por dois dos artigos analisados nesta revisão^(6,13) confirma pesquisas anteriores que reafirmaram a infinidade de benefícios gerados pela prática de esportes, especificamente, da natação e das artes marciais nessa população. Os autores detectaram evidente progresso no controle postural e equilíbrio estático e dinâmico, velocidade e coordenação motora global, assim como redução dos déficits sensoriais, dispraxia e estereotipias motoras^(32,33).

Com estimativas de prevalência em torno de 90% a 95% dos casos, as dificuldades em processar as informações sensoriais no autismo decorrem da regulação prejudicada do sistema nervoso central à excitação, o que resulta em extrema sensibilidade (hiperreatividade) ou insensibilidade (hiporreatividade) aos estímulos do ambiente. Essa condição é capaz de exacerbar os comprometimentos motores e representa desafios significativos para a funcionalidade e independência do sujeito com TEA e seus familiares nas atividades de vida diária⁽³⁴⁾. Nessa perspectiva, a abordagem terapêutica de Integração Sensorial de Ayres® (ISA), de domínio da Terapia Ocupacional, é uma das mais recomendadas e solicitadas pelos pais de pacientes autistas nos Estados Unidos da América⁽³⁵⁾. Na presente pesquisa, os resultados positivos obtidos com a estratégia de Integração Sensorial (IS), utilizando o balanço vestibular⁽¹⁴⁾ concordam com as afirmações dos autores citados, visto o seu impacto positivo no tratamento das disfunções de processamento sensorial^(34,35) que podem afetar a função vestibular.

Frente ao exposto, entende-se que as estratégias de treinamento exploradas pelos estudos desta revisão integrativa concordam com a literatura consultada, ao passo que valorizaram abordagens em medicina alternativa e integrativa, comprovando a eficácia dessas modalidades de tratamento, que são complementares aos métodos tradicionais de assistência terapêutica^(24,33) para o manejo dos déficits em equilíbrio postural no TEA. Além disso, reforçam a dinamicidade e as particularidades da atuação profissional no autismo.

Apesar de não terem sido identificados, nesta revisão, estudos específicos envolvendo fonoaudiólogos, é imprescindível mencionar que, de acordo com o Sistema de Conselhos em Fonoaudiologia, que publicou o Guia de Orientação sobre Atuação do Fonoaudiólogo em Avaliação e Reabilitação do Equilíbrio Corporal, entende-se que a atuação desses profissionais é de extrema relevância para o sucesso terapêutico das disfunções do equilíbrio corporal, considerando que, também, é uma das

áreas de domínio dessa ciência⁽³⁶⁾. O referido guia propõe que o tempo de tratamento das disfunções do equilíbrio postural deve ser personalizado de acordo com o quadro clínico, as comorbidades existentes, a idade do paciente e o período em que se iniciou a intervenção, além de incluir tarefas direcionadas para a estimulação somatossensorial, vestibular e visual. A análise dos estudos do Quadro 2 expressa concordância à colocação recomendada. Ainda a respeito desse tópico, a pesquisa atual apresentou conformidade com um estudo⁽¹⁹⁾, em que os autores analisaram propostas de treinamento do equilíbrio corporal infantil cujo tempo total de duração evidenciou importante variabilidade, com tempo médio de oito semanas. Ao retomar o tripé do sistema vestibular, diz-se que o equilíbrio postural é o produto de um complexo conjunto de estruturas e vias neurais de três sistemas sensoriais (vestibular, o proprioceptivo e o visual) com funcionamento integrado entre si e o sistema nervoso central (SNC)⁽⁸⁻¹⁰⁾. Por essa razão, torna-se justificável que os três sistemas sejam contemplados nos quadros em que há indicação de reabilitação/treinamento.

No presente estudo, embora as propostas tenham sido variadas, observou-se que os pesquisadores não distinguiram detalhadamente quais os sistemas corporais estariam sendo treinados a partir das atividades e exercícios previstos em seus programas terapêuticos. Uma justificativa possível é a de que os estudos publicados foram restritos aos ambientes de pesquisa e, por esse motivo, apenas um ou outro pilar do equilíbrio postural foi explorado, buscando justamente compreender o seu impacto sobre os demais. Ainda, cabe ressaltar que a condução dos estudos se deu por fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais, predominantemente. Logo, os direcionamentos específicos para o tratamento das alterações de equilíbrio corporal diferenciam-se daquilo que é comum na prática do fonoaudiólogo, o que não anula a interdisciplinaridade dos saberes e a atuação conjunta desses profissionais.

Em decorrência da complexidade e dos multideterminantes que influenciam o desenvolvimento do sujeito com TEA, é imprescindível que o plano de intervenção contemple objetivos e metas comuns e integrados entre os profissionais da saúde que atuam com essas pessoas, a fim de atingir melhores resultados, o que implica a necessidade de colaboração interprofissional⁽³⁷⁾. Contudo, nesta revisão de literatura, apenas um artigo⁽¹³⁾ constituiu equipe multiprofissional, com fisioterapeuta e treinador de patinação. Em um trabalho⁽⁵⁾ conduzido por educador físico com supervisão de um psicólogo não foi possível afirmar se, de fato, ambos os profissionais atuaram de forma colaborativa nos processos terapêuticos. Pode-se inferir que a configuração das equipes muito provavelmente se deu em vista dos objetivos dos estudos, ainda mais se considerarmos as áreas de conhecimento que, historicamente, se dedicam ao estudo do movimento, como é o caso da Fisioterapia, Educação Física e Terapia Ocupacional.

Finalizando, não foi identificada a atuação do fonoaudiólogo nos estudos revisados. Tampouco foi esse profissional reconhecido como um membro capacitado para conduzir o treinamento/reabilitação das disfunções do equilíbrio postural em sujeitos com autismo. Observa-se, assim, que o domínio da temática é ainda fragmentado entre os profissionais da área da saúde. Desse modo, estudos vindouros se tornam necessários, visando à divulgação e à ampliação do campo de atuação da Fonoaudiologia nos casos de TEA, que hoje é centrado nas áreas da linguagem oral e comunicação social⁽³⁸⁾, além de reforçar a importância do trabalho em equipe multidisciplinar para o sucesso dos prognósticos de evolução nos casos de autismo.

Sugere-se, portanto, que novas pesquisas sejam realizadas com o público-alvo e inserção do fonoaudiólogo como integrante essencial para avaliar e reabilitar/treinar o equilíbrio, a fim de enriquecer os programas terapêuticos no TEA, potencializando as habilidades e capacidades dos indivíduos.

CONCLUSÃO

Embora seja uma temática pouco explorada pela comunidade científica, existe uma variada gama de propostas exequíveis de reabilitação/treinamento do equilíbrio postural em sujeitos com transtorno do espectro autista, passíveis de adaptações e reprodução nos contextos clínicos brasileiros. As pesquisas não incluíram o fonoaudiólogo no processo de avaliação do equilíbrio postural e, tampouco, na etapa de reabilitação/treinamento, embora a sua atuação seja imprescindível para o cuidado integral e sucesso terapêutico.

REFERÊNCIAS

1. APA: American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th ed. Washington, D.C.: American Psychiatric Association; 2013.
2. CDC: Centers for Disease and Prevention Control. Prevalence and characteristics of Autism Spectrum Disorder among children aged 8 years - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2020. MMWR Surveillance Summaries [Internet]. 2023 [citado em 2023 Maio 5];72(2):1-14. Disponível em: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/72/ss/pdfs/ss7202a1-H.pdf>
3. Fulceri F, Grossi E, Contaldo A, Narzisi A, Apicella F, Parrini I, et al. Motor skills as moderators of core symptoms in Autism Spectrum Disorders: preliminary data from an exploratory analysis with artificial neural networks. *Front Psychol*. 2019;9:2683. PMID:30687159.
4. Roșca AM, Rusu L, Marin MI, Ene Voiculescu V, Ene Voiculescu C. Physical activity design for balance rehabilitation in children with Autism Spectrum Disorder. *Children*. 2022;9(8):1152. <http://doi.org/10.3390/children9081152>. PMID:36010043.
5. Najafabadi MG, Sheikh M, Hemayattalab R, Memari AH, Aderyani MR, Hafizi S. The effect of SPARK on social and motor skills of children with autism. *Pediatr Neonatol*. 2018;59(5):481-7. <http://doi.org/10.1016/j.pedneo.2017.12.005>. PMID:29402579.
6. Ansari S, Hosseinkhanzadeh AA, AdibSaber F, Shojaei M, Daneshfar A. The effects of Aquatic versus Kata techniques training on static and dynamic balance in children with Autism Spectrum Disorder. *J Autism Dev Disord*. 2021;51(9):3180-6. <http://doi.org/10.1007/s10803-020-04785-w>. PMID:33206268.
7. Caldani S, Atzori P, Peyre H, Delorme R, Bucci MP. Short rehabilitation training program may improve postural control in children with autism spectrum disorders: preliminary evidences. *Sci Rep*. 2020;10(1):7917. <http://doi.org/10.1038/s41598-020-64922-4>. PMID:32404919.
8. Jabouille F, Billot M, Hermand E, Lemonnier E, Perrochon A. Balance rehabilitation for postural control in children with Autism Spectrum Disorder: A two-case report study. *Physiother Theory Pract*. 2023;39(3):658-66. <http://doi.org/10.1080/09593985.2021.2017090>. PMID:34939886.
9. Doumas M, McKenna R, Murphy B. Postural control deficits in Autism Spectrum Disorder: the role of sensory integration. *J Autism*

- Dev Disord. 2016;46(3):853-61. <http://doi.org/10.1007/s10803-015-2621-4>. PMID:26446773.
10. Siemann JK, Veenstra-VanderWeele J, Wallace MT. Approaches to understanding multisensory dysfunction in Autism Spectrum Disorder. *Autism Res.* 2020;13(9):1430-49. PMID:32869933.
 11. Souza MT, Dias M, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (Sao Paulo).* 2010;8:102-6. PMID:26761761.
 12. Ajzenman HF, Standeven JW, Shurtleff TL. Effect of hippotherapy on motor control, adaptive behaviors, and participation in children with Autism Spectrum Disorder: a pilot study. *Am J Occup Ther.* 2013;67(6):653-63. PMID:24195899.
 13. Casey AF, Quenneville-Himbeault G, Normore A, Davis H, Martell SG. A Therapeutic Skating intervention for children with Autism Spectrum Disorder. *Pediatr Phys Ther.* 2015;27(2):170-7. PMID:25822357.
 14. Reinert SS, Jackson K, Bigelow K. Using posturography to examine the immediate effects of vestibular therapy for children with Autism Spectrum Disorders: a feasibility study. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2015;35(4):365-80. PMID:25374155.
 15. Nuntanee S, Daranee S. Effect of Motorized Elephant-Assisted Therapy Program on balance control of children with Autism Spectrum Disorder. *Occup Ther Int.* 2019;5914807. <http://doi.org/10.1155/2019/5914807>. PMID:31819740.
 16. Mahmoodifar E, Sotoodeh MS. Combined Transcranial Direct Current Stimulation and selective motor training enhances balance in children with Autism Spectrum Disorder. *Percept Mot Skills.* 2020;127(1):113-25. <http://doi.org/10.1177/0031512519888072>. PMID:31744385.
 17. Araujo MO, Tamplain P, Duarte NAC, Comodo ACM, Ferreira GOA, Queiróga A, et al. Transcranial Direct Current Stimulation to facilitate neurofunctional rehabilitation in children with Autism Spectrum Disorder: a protocol for a randomized, sham-controlled, double-blind clinical trial. *Front Neurol.* 2023;14:1196585. <http://doi.org/10.3389/fneur.2023.1196585>. PMID:37396775.
 18. Ben Hassen I, Abid R, Ben Waer F, Masmoudi L, Sahli S, Driss T, et al. Intervention based on psychomotor rehabilitation in children with Autism Spectrum Disorder: effect on postural control and sensory integration. *Children.* 2023;10(9):1480. PMID:37761443.
 19. Romero MV, Mota HB, Nóro LA, Santos VAV Fa. Proposal for a body balance training program for children through an integrative literature review. *Rev CEFAC.* 2021;23(2):e11520.
 20. Fong SSM, Guo X, Liu KP, Ki WY, Louie LH, Chung RC, et al. Task-specific balance training improves the sensory organization of balance control in children with developmental coordination disorder: a randomized controlled trial. *Sci Rep.* 2016;6:20945. PMID:26864309.
 21. Jafarlou F, Jarollahi F, Ahadi M, Sadeghi-Firoozabadi V, Haghani H. Oculomotor rehabilitation in children with dyslexia. *Med J Islam Repub Iran.* 2017;31:125. PMID:29951425.
 22. Ebrahimi AA, Jamshidi AA, Movallali G, Rahgozar M, Haghgoo HA. The effect of vestibular rehabilitation therapy program on sensory organization of deaf children with Bilateral Vestibular Dysfunction. *Acta Med Iran.* 2017;55(11):683-9. PMID:29307157.
 23. Kaga K. *Vertigo and balance disorders in children.* Tokyo: Springer; 2014.
 24. Xiao N, Shinwari K, Kiselev S, Huang X, Li B, Qi J. Effects of Equine-Assisted activities and therapies for individuals with Autism Spectrum Disorder: systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(3):2630. PMID:36767996.
 25. Li Y, Feng Y, Zhong J, Zou Z, Lan W, Shen Y, et al. The effects of physical activity interventions in children with autism spectrum disorder: a systematic review and network meta-analysis. *Rev J Autism Dev Disord.* 2023. No prelo. <http://doi.org/10.1007/s40489-023-00418-x>.
 26. García-González S, Lugo-Marín J, Setien-Ramos I, Gisbert-Gustemps L, Arteaga-Henríquez G, Díez-Villoria E, et al. Transcranial direct current stimulation in Autism Spectrum Disorder: a systematic review and meta-analysis. *Eur Neuropsychopharmacol.* 2021;48:89-109. PMID:33773886.
 27. Khaleghi A, Zarafshan H, Vand SR, Mohammadi MR. Effects of non-invasive neurostimulation on Autism Spectrum Disorder: a systematic review. *Clin Psychopharmacol Neurosci.* 2020;18(4):527-52. PMID:33124586.
 28. Braga RA, Santiago AE, Brandão WC, Silva AL Fo, Cândido EB. A gamificação da saúde. *Rev Bras Tecnol Informação.* 2022;4(1):1-58.
 29. Zoccante L, Marconi M, Ciceri M, Gagliardoni S, Gozzi L, Sabaini S, et al. Effectiveness of Equine-Assisted activities and therapies for improving adaptive behavior and motor function in Autism Spectrum Disorder. *J Clin Med.* 2021;10(8):1726. PMID:33923582.
 30. Kalmbach D, Wood W, Peters BC. Parental perspectives of occupational therapy in an equine environment for children with Autism Spectrum Disorder. *Occup Ther Health Care.* 2020;34(3):230-52. PMID:32302239.
 31. Peters BC, Wood W, Hepburn S, Moody EJ. Preliminary efficacy of occupational therapy in an equine environment for youth with Autism Spectrum Disorder. *J Autism Dev Disord.* 2022;52(9):4114-28. PMID:34557985.
 32. Marzouki H, Soussi B, Selmi O, Hajji Y, Marsigliante S, Bouhlel E, et al. Effects of Aquatic Training in Children with Autism Spectrum Disorder. *Biology.* 2022;11(5):657. PMID:35625385.
 33. Djordjević M, Memisevic H, Potic S, Djuric U. Exercise-Based interventions aimed at improving balance in children with Autism Spectrum Disorder: a Meta-Analysis. *Percept Mot Skills.* 2022;129(1):90-119. PMID:34936828.
 34. Randell E, Wright M, Milosevic S, Gillespie D, Brookes-Howell L, Busse-Morris M, et al. Sensory Integration Therapy for children with autism and sensory processing difficulties: the SenITA RCT. *Health Technol Assess.* 2022;26(29):1-140. PMID:35766242.
 35. Schoen SA, Lane SJ, Mailloux Z, May-Benson T, Parham LD, Roley SS. A systematic review of Ayres Sensory Integration intervention for children with autism. *Autism Res.* 2019;12(1):6-19. <http://doi.org/10.1002/aur.2046>. PMID:30548827.
 36. Sistema de Conselhos de Fonoaudiologia. Guia de orientação: atuação do Fonoaudiólogo em avaliação e reabilitação da função vestibular [Internet]. Brasília; 2017 [citado em 2023 Jun 19]. Disponível em: <https://fonoaudiologia.org.br/comunicacao/guia-de-orientacao-atuacao-do-fonoaudiologo-em-avaliacao-e-reabilitacao-do-equilibrio-corporal/>
 37. Romeu CA, Rossit RAS. Trabalho em equipe interprofissional no atendimento à criança com Transtorno do Espectro do Autismo. *Rev Bras Educ Espec.* 2022;28:639-41. <http://doi.org/10.1590/1980-54702022v28e0114>.
 38. Lincoln J, Sousa CCA, de Farias RRS. Benefícios da intervenção fonoaudiológica no Transtorno do Espectro Autista: revisão de literatura. *Res Soc Dev.* 2021;10(6):e49610615550.