

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO MOTORA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Kamila Pacheco Martins¹ Rívia Miranda Da Silva² Quézia Beatriz de Souza Costa³ Lucas Savassi Figueiredo⁴ Érica Cesário Defilipo⁵ Silvana Lopes Nogueira Lahr⁶ Lidiane Aparecida Fernandes⁷

Resumo: Cerca de 79 a 83% das crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) não apresentam desempenho nas habilidades motoras dentro do esperado para sua faixa etária e, ainda, os aspectos motores não compõem os critérios diagnósticos para o TEA. Por esse motivo, o objetivo do artigo é realizar um levantamento e análise da literatura acerca dos instrumentos de avaliação motora em crianças com TEA. Trata-se de uma revisão de literatura, cujas buscas por estudos foram feitas nas bases de dados Medline, PubMed e SciELO, utilizando os descritores “*evaluation motor*”; “*autism spectrum disorder*”; “*evaluation*”; “*autism disorder*” e “*motor skills*”. Foram incluídos artigos com texto completo disponível nos idiomas português, inglês e espanhol, publicados nos últimos 11 anos, que avaliassem crianças e adolescentes de 0 a 18 anos diagnosticadas com TEA e que utilizassem algum instrumento de avaliação motora. A amostra foi composta por 15 artigos. Foram identificados 9 instrumentos de avaliação motora, sendo que a maioria destes não são específicos para crianças com TEA. Alguns instrumentos utilizados para avaliar a função motora também avaliam outros domínios do desenvolvimento, como linguagem, função cognitiva e comportamento social. Os instrumentos relacionados apenas ao desenvolvimento motor foram o TGMD-3, a Escala Motora de Desenvolvimento Peabody, o Questionário de Transtorno de Coordenação do Desenvolvimento, a Bateria Psicomotora, a Escala de Desenvolvimento Motor e o GMFM-88. Na literatura encontram-se escassos os instrumentos específicos que avaliem o desenvolvimento motor em crianças e adolescentes com TEA. Notou-se ser necessária a formulação e/ou a utilização de instrumentos específicos para avaliação do desenvolvimento motor na população estudada.

Palavras-chave: Avaliação motora; Instrumentos de avaliação; Transtorno do Espectro Autista; Intervenção

Afiliação

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora campus avançado de Governador Valadares;

² Universidade Federal de Juiz de Fora campus avançado de Governador Valadares;

³ Universidade Federal de Juiz de Fora campus avançado de Governador Valadares;

⁴ Doutor em Ciências do Esporte – Universidade Federal de Minas Gerais;

⁵ Doutora em Saúde Coletiva – UFJF. Professora Adjunta do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Juiz de Fora campus avançado de Governador Valadares;

⁶ Doutora em Ciências do Esporte – UFMG. Professora Adjunta no Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora campus avançado de Governador Valadares;

⁷ Doutora em Ciências do Esporte – UFMG. Professora Adjunta no Departamento de Educação Física, da Universidade Federal de Juiz de Fora campus avançado de Governador Valadares.

MOTOR ASSESSMENT TOOLS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER: A SYSTEMATIC REVIEW

Abstract: Approximately 79 to 83% of children with Autism Spectrum Disorder (ASD) do not perform within the expected range for their age in motor skills, and furthermore, motor aspects are not part of the diagnostic criteria for ASD. Therefore, the aim of this article is to conduct a survey and analysis of the literature on motor assessment instruments in children with ASD. This is a literature review, with searches for studies conducted in the Medline, PubMed, and SciELO databases, using the descriptors evaluation motor; autism spectrum disorder; evaluation; autism disorder, and motor skills. Articles with full text available in Portuguese, English, and Spanish, published in the last 11 years, assessing children and adolescents aged 0 to 18 diagnosed with ASD, and using some motor assessment instrument, were included. The sample consisted of 15 articles. Nine motor assessment instruments were identified, with the majority of them not being specific to children with ASD. Some instruments used to assess motor function also evaluate other developmental domains such as language, cognitive function, and social behavior. The instruments specifically related to motor development were TGMD-3, Peabody Developmental Motor Scale, Developmental Coordination Disorder Questionnaire, Psychomotor Battery, Motor Development Scale, and GMFM-88. Specific instruments for assessing motor development in children and adolescents with ASD are scarce in the literature. It is evident that there is a need for the formulation and/or use of specific instruments for evaluating motor development in this studied population.

Key words: Motor assessment; Assessment instruments; Autism Spectrum Disorder; Intervention.

Introdução

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) consiste em um distúrbio de desenvolvimento neurológico que está presente desde a infância, podendo resultar em diferentes comprometimentos nas áreas sociocomunicativa e comportamental¹. Até o presente momento, não foi identificado nenhum marcador biológico que permita identificar o TEA, facilitando a realização do diagnóstico. Segundo o Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtorno Mentais², os critérios de diagnóstico do TEA são caracterizados por déficits persistentes na comunicação e interação social, além de padrões repetitivos e restritivos, que se manifestam, inicialmente, no período do desenvolvimento. Quanto aos aspectos motores, estes não compõem os critérios diagnósticos para o TEA, no entanto, de acordo com a literatura cerca de 79 a 83% dessas crianças e adolescentes com TEA não apresentam desempenho nas habilidades motoras dentro do esperado para sua faixa etária^{3,4,5}.

Algumas alterações motoras nessa população foram descritas como alterações no equilíbrio, na coordenação motora e na função motora grossa e fina^{3,6,7}, atrasos na aquisição de habilidades motoras esperadas para faixa etária⁸ e atraso global do desenvolvimento motor^{9,10}. No estudo de Licari et al.⁹, foi observado que a maioria das crianças com TEA, participantes do estudo, apresentaram atrasos no comportamento motor. Os autores ressaltam a importância de considerar as dificuldades motoras como um especificador distinto para diagnóstico e intervenção motora em crianças com o transtorno.

Características motoras desviadas dos padrões típicos de desenvolvimento podem estar presentes desde o nascimento e se manifestar precocemente nas crianças com TEA. Portanto, quanto mais cedo déficits motores forem identificados e avaliados, mais chances a criança possui de receber intervenções adequadas, a fim de aproximá-la de habilidades condizentes à sua faixa etária¹¹. Ademais, as oportunidades que proporcionam o refinamento das habilidades motoras também podem promover o aprimoramento de habilidades sociais e de comunicação¹², e a literatura tem considerado haver estreita relação entre desenvolvimento motor e demais aspectos relacionados ao desenvolvimento humano, tais como os de domínios cognitivos e afetivos^{13,14}.

Por um lado, podemos afirmar que a avaliação motora pode auxiliar na identificação de déficits motores, nortear e balizar a intervenção profissional. Mas para que isso aconteça de forma efetiva é necessário que sejam utilizados instrumentos adequados, padronizados e sensíveis às nuances das crianças com TEA¹⁵. Por outro lado, lamentavelmente, a literatura é escassa e restrita no que diz respeito à avaliação motora de crianças com TEA. Diante das

diferentes formas de apresentação do transtorno, torna-se desafiador estabelecer métodos de análise do movimento que guiem a intervenção, mas é possível orientar sobre aspectos gerais dessa prática³.

Portanto, é de suma importância avaliar o comportamento motor das crianças e adolescentes com TEA por meio dos instrumentos padronizados de avaliação motora a fim de que se tenha um referencial dos testes disponíveis na literatura, suas principais informações e possibilidades de adaptações metodológicas, de modo a subsidiar a intervenção precoce nesta população.

Em vista disso, o objetivo do presente estudo foi realizar um levantamento e análise da literatura acerca dos instrumentos de avaliação motora em crianças e adolescentes com TEA.

Método

O presente estudo tem caráter qualitativo-descritivo, sendo seu delineamento do tipo revisão de literatura. Para realização desta revisão, optou-se pela seleção de artigos indexados nas bases de dados Medline, PubMed e da biblioteca eletrônica SciELO. Os artigos selecionados foram publicados nos últimos 11 anos (janeiro de 2011 a agosto de 2023), e a busca dos estudos foi conduzida no período de julho a novembro de 2021 e atualizada em 14 de agosto de 2023. Os descritores utilizados foram: “evaluation motor”; “autism spectrum disorder”; “evaluation”; “autism disorder” e “motor skills”. Para a combinação destes termos utilizou-se os operadores booleanos AND e OR, sendo utilizado as seguintes combinações nas bases de dados supracitadas: “evaluation motor and autism spectrum disorder”, “autism spectrum disorder and evaluation” e “autism disorder and motor skills and evaluation”.

Como critérios de inclusão foram selecionados artigos originais com texto completo disponível nos idiomas português, inglês e espanhol, publicados nos últimos 11 anos, que avaliassem crianças e adolescentes de 0 a 18 anos diagnosticadas com TEA e que utilizassem algum instrumento de avaliação motora. Foram excluídos artigos de revisão, artigos indisponíveis e artigos repetidos.

A análise dos artigos foi realizada em três etapas, sendo elas: 1) a primeira etapa consistiu na leitura prévia dos títulos de todos os artigos encontrados e remoção das duplicatas; 2) após esse processo os artigos foram analisados de acordo com título e resumo, seguindo os critérios de inclusão e exclusão anteriormente citados; 3) na terceira etapa, foi realizada a leitura dos artigos na íntegra (Figura 1).

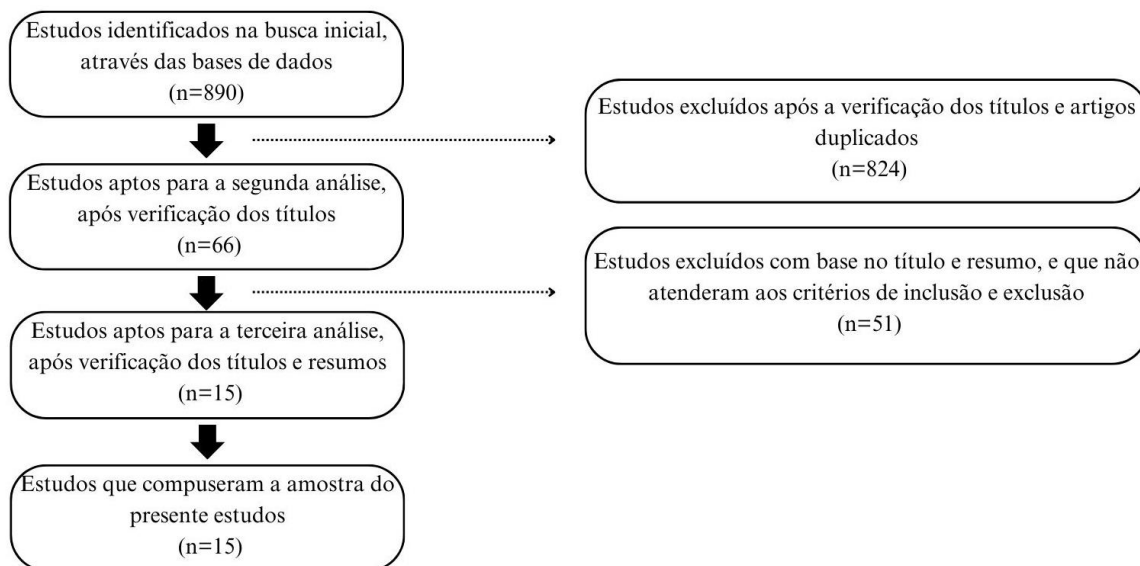


Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção dos artigos.

Legenda da Figura: Descrição das etapas de busca e seleção da amostra do estudo (n).

Fonte: dos autores.

Resultados e Discussão

No total foram encontrados 889 estudos, dentre os quais 66 foram selecionados para segunda análise e, por fim, 15 estudos atenderam aos critérios de inclusão e fizeram parte da amostra final do estudo. Para caracterização dos artigos, foram coletadas as seguintes informações: título; autores e ano de publicação; número e características dos participantes (idade, diagnóstico, sexo); objetivo do estudo; instrumentos utilizados para avaliação motora; resultados e conclusão (Tabela 1).

Tabela 1– Caracterização dos estudos incluídos na amostra

Título	Autor/Data	Amostra	Objetivo	Instrumentos para avaliação motora	Resultados	Conclusão
Using wearable sensor technology to measure movement complexity in infants at high familial risk for autism spectrum disorder	Wilson <i>et al.</i> (2021)	N= 5; lactentes com alto risco familiar de TEA no primeiro ano de vida (aos 3, 6, 9 e 12 meses de idade).	Desenvolver parâmetros motores quantitativos que possam fornecer a identificação precoce do TEA e uma visão mecanicista sobre por que os atrasos motores ocorrem e como eles afetam o desenvolvimento posterior do lactente.	VABS-II; MSEL; Sensores vestíveis Opal.	Lactentes com alto risco familiar para transtorno do espectro do autismo com um diagnóstico posterior de TEA apresentam menor complexidade de movimento em comparação com aqueles que não o fazem. Há uma correlação mais forte entre a complexidade do movimento e o resultado do TEA em comparação com os resultados da capacidade cognitiva e habilidades adaptativas.	Medidas objetivas sobre o desenvolvimento motor são necessárias para identificar características da função motora infantil atípica que são marcadores sensíveis e específicos de risco posterior do diagnóstico de TEA.

The course and prognostic capability of motor difficulties in infants showing early signs of autism	Licari <i>et al.</i> (2021)	N=96 (66 do sexo masculino e 30 do sexo feminino); bebês de 09 a 14 meses de idade com sinais comportamentais de TEA.	Avaliar: (i) a prevalência de dificuldades motoras finas e grossas precoces (ii) a estabilidade dos perfis motores ao longo de um período de acompanhamento de 6 meses e (iii) a associação preditiva de dificuldades motoras finas e / ou grossas persistentes com sinais emergentes de TEA.	MSEL.	Os resultados indicam o valor clínico potencial de incluir a avaliação das habilidades motoras nas medidas precoces de vigilância do autismo.	Este estudo prospectivo avaliou o desenvolvimento motor ao longo de um período de 6 meses em lactentes que apresentavam sinais comportamentais iniciais de autismo. O desenvolvimento motor atípico era uma característica comum de lactentes com sinais precoces de autismo e dificuldades motoras finas persistentes eram preditivas do fenótipo emergente do autismo.
Improvement of the health of people with autism spectrum disorder by exercise	Jia e Xie (2021)	N=24 (18 do sexo feminino e 6 do sexo masculino); crianças autistas em idade escolar.	Realizar uma intervenção de exercícios em crianças com TEA para estimular sua capacidade de exercício e melhorar sua capacidade de autocuidado.	TGMD-3.	As habilidades motoras dos dois grupos de crianças foram diferentes após a intervenção. As habilidades motoras do grupo experimental melhoraram mais significativamente.	A intervenção com exercícios pode melhorar significativamente as habilidades motoras de crianças com transtorno do espectro do autismo.
Is motor impairment in autism spectrum disorder different from developmental coordination disorder? A report from the SPARK study	Bhat (2020)	N= 16.705 (pais de crianças com TEA entre 05 e 15 anos)	Usar o questionário para os pais DCD (DCDQ) para avaliar a prevalência de risco de deficiência motora ou Transtorno de Coordenação do Desenvolvimento (TCD) em crianças com TEA.	DCDQ.	A proporção de crianças com TEA em risco de deficiência motora foi muito alta, 86,9%. Crianças com TEA não superaram suas deficiências motoras e continuaram a apresentar risco de TCD mesmo na adolescência. Ainda assim, apenas 31,6% das crianças estavam recebendo atendimento fisioterapêutico.	Usando uma grande amostra de crianças com TEA, este estudo mostra que o risco de deficiência motora ou TCD estava presente na maioria das crianças com TEA e persiste até a adolescência; no entanto, apenas uma pequena proporção de crianças com TEA estava recebendo intervenção fisioterapêutica.

Prevalence of Motor Difficulties in Autism Spectrum Disorder: Analysis of a Population-Based Cohort	Licari <i>et al.</i> (2020)	N= 2.084 (81,2% do sexo masculino e 18,8% do sexo feminino); idade menor ou igual à 6 anos	Determinar a prevalência de dificuldades motoras no momento do diagnóstico em uma grande amostra de crianças com TEA com base no padrão de avaliações usadas e compreender como as dificuldades motoras relacionam-se com a sintomatologia central do TEA e outras proeminentes comorbidades.	VABS.	35,4% da amostra preencheram os critérios para dificuldades motoras, uma taxa quase tão comum quanto deficiência intelectual (37,7%). Dificuldades motoras foram relatadas por médicos diagnosticadores em apenas 1,34% dos casos. Dificuldades motoras eram comuns nos casos que atendiam aos critérios de diagnóstico para deficiências no comportamento não verbal e na presença de comportamentos restritos e repetitivos. A prevalência de dificuldades motoras também aumentou com o aumento da idade do diagnóstico ($P < 0,001$).	Os resultados do presente estudo destacam a necessidade de uma consideração mais aprofundada das dificuldades motoras como um especificador distinto dentro dos critérios de diagnóstico para TEA.
Multidimensional Developments and Free-Play Movement Tracking in 30-to 36-Month-Old Toddlers With Autism Spectrum Disorder Who Were Full Term	Yang <i>et al.</i> (2019)	N= 45; lactentes, entre 30 e 36 meses.	Comparar o desenvolvimento cognitivo, motor e comportamental e o desempenho do movimento livre em lactentes com TEA que estavam a termo (FT-ASD), lactentes que estavam a termo e estão em desenvolvimento típico (FT-TD) e lactentes que nasceram prematuros e nasceram com muito baixo peso (MBP-PT).	MSEL; Escalas motoras de desenvolvimento Peabody.	Crianças com FT-ASD exibiram escores cognitivos e motores mais baixos e um maior grau de problemas comportamentais em comparação com crianças com FT-TD ou VLBW-PT. Além disso, os dados de rastreamento de movimento em uma configuração de jogo livre revelaram que crianças com FT-ASD exibiram um maior grau de velocidade de rotação, um maior tempo de movimento e uma maior frequência de movimento em direção à região periférica em comparação com crianças com FT-TD ou VLBW-PT. Além disso, vários indicadores de desenvolvimento motor e de rastreamento de movimento foram encontrados para correlacionar com problemas comportamentais e escores cognitivos em crianças com FT-ASD.	Os resultados sugerem vários aspectos das condições de desenvolvimento concomitantes e problemas baseados no movimento em crianças com TEA-FT. O uso de medidas padronizadas e sensíveis para a avaliação precoce de deficiências perceptuo-motoras é necessário para uma intervenção precoce em tempo hábil para essas crianças.

Evaluation of the Diagnostic Stability of the Early Autism Spectrum Disorder Phenotype in the General Population Starting at 12 Months.	Pierce <i>et al.</i> (2019)	N = 2.241; crianças com desenvolvimento típico e com sinais de TEA de 12 a 36 meses de idade.	Procurar examinar a estabilidade diagnóstica de TEA em uma grande coorte de crianças a partir dos 12 meses de idade e comparar essa estabilidade com a de crianças com outros transtornos, como atraso no desenvolvimento.	MSEL; VABS.	1.269 crianças, 918 (72,3%) eram do sexo masculino, a idade mediana na primeira avaliação foi de 17,6 meses;), o número médio de consultas diagnósticas foi 2,7; e a idade mediana na avaliação final foi de 36,2 meses.	Os achados sugerem que um diagnóstico de TEA se torna estável a partir dos 14 meses de idade e, em geral, é mais estável do que outras categorias de diagnóstico, incluindo linguagem ou atraso no desenvolvimento. Depois que uma criança é identificada como tendo TEA, pode haver uma pequena chance de que ela faça o teste dentro dos níveis normais aos 3 anos de idade. Essa descoberta abre a oportunidade de testar o impacto do tratamento do TEA em idade muito precoce.
Deviations from Typical Developmental Trajectories Detectable at 9 Months of Age in Low Risk Children Later Diagnosed with Autism Spectrum Disorder	Davidovitch <i>et al.</i> (2018)	N=335; crianças com TEA com 6 semanas, 3, 6, 9, 12, 18, 24, 36 e 60 meses de idade.	Acompanhar a trajetória de desenvolvimento única de bebês com TEA e identificar os primeiros sinais observados em exames de rotina do bebê no Well Care que poderiam merecer encaminhamento para avaliação adicional e promover o diagnóstico precoce.	Sistema computadorizado de bebês Well Care em todo o país contém dados sobre as conquistas das crianças em marcos de desenvolvimento coletados prospectivamente por enfermeiras treinadas	Os resultados deste estudo mostram que desvios significativos das trajetórias normais de desenvolvimento podem ser observados logo aos 9 meses de idade em crianças com diagnóstico posterior de TEA.	Embora a ferramenta de triagem usada não seja muito específica, as visitas regulares de check-up do Well Care podem servir para detectar falhas precoce em atingir marcos como um sinal de alerta, levando ao encaminhamento antecipado para avaliação motora.

				durante exames de rotina nos primeiros anos de vida.		
Associations of Gross Motor Delay, Behavior, and Quality of Life in Young Children With Autism Spectrum Disorder	Hedgecock (2018)	N=3.253; crianças com 2 a 6 anos de idade e com TEA.	Descrever o grau de atrasos motores grosseiros em crianças pequenas com TEA e associações de atrasos motores grosseiros com problemas de comportamento diurno e qualidade de vida.	VABS-COM; VABS-FM.	Crianças com TEA e comportamento diurno com problema de internalização concomitante tiveram maiores atrasos motores Gross do que crianças sem internalização do comportamento diurno do problema; portanto, essas crianças podem ser mais adequadas para avaliação precoce do fisioterapeuta.	O atraso motor cruzado foi independentemente associado a problemas de comportamento diurno e qualidade de vida em crianças com TEA. O atraso motor grosso modificou a associação entre o comportamento diurno problemático e a qualidade de vida. Crianças com TEA e internalização concomitante o comportamento diurno problemático tiveram maiores atrasos motores grossos do que crianças sem internalização
Efectos de la aplicación de un programa de intervención educativa sobre las habilidades motoras gruesas en individuos con autismo	Astorino <i>et al.</i> (2018)	Quatro adolescentes com TEA, entre 12 e 14 anos (3 sexo masculino e 1 sexo feminino).	Avaliar o desenvolvimento de habilidades da motora grossa mediante a implementação de um programa sistemático de exercícios em quatro adolescentes com diagnóstico de TEA.	ABLLSTM-R.	Após a estimulação, os indivíduos apresentaram resultados positivos com respeito ao desenvolvimento e melhoria da prática de atividades físicas. A maior dificuldade encontrou-se nas atividades de perda de equilíbrio seguida de sua recuperação rápida. No início da intervenção todos os sujeitos apresentavam deficiências na maioria das habilidades motoras grossas avaliadas, mostrando, durante a intervenção, uma marcada melhora em todas elas.	Os procedimentos educacionais voltados para a atividade física permitem avanços significativos para as pessoas com TEA.

Randomised controlled trial of an iPad based early intervention for autism: TOBY playpad study protocol	Granich <i>et al.</i> (2016)	Este estudo incluiu crianças com menos de 4 anos e 3 meses de idade (51 meses) diagnosticadas com TEA e também incluirá seus pais.	Determinar a eficácia do aplicativo TOBY (resultados da terapia por você) na redução dos sintomas de TEA quando usado como um complemento ao EIBI (intervenções comportamentais intensivas) convencional. O objetivo secundário é examinar os atributos dos pais como resultado do uso do aplicativo TOBY.	MSEL.	Este ensaio irá determinar a eficácia do app TOBY como um complemento terapêutico para outras intervenções precoces que crianças com TEA recebem. O teste também determinará a viabilidade de uma intervenção precoce dos pais usando o <i>iPad</i> como plataforma educacional e avaliará o impacto do aplicativo TOBY na autoeficácia e capacitação dos pais em um esforço para reduzir os sintomas de TEA dos filhos.	(esse artigo não possui conclusão por se tratar de um protocolo de estudo).
Effect of Longitudinal Practice in Real and Virtual Environments on Motor Performance, Physical Activity and Enjoyment in People with Autism Spectrum Disorder: A Prospective Randomized Crossover Controlled Trial	Moraes <i>et al.</i> (2022)	Crianças e adolescentes com idade entre 10 e 16 anos, com diagnóstico de TEA confirmado por neurologista.	Avaliar se a prática longitudinal de uma atividade em ambiente virtual e real melhora o desempenho motor e se essa melhora é transferida para uma prática subsequente ao mudar o ambiente, promovendo atividade física e proporcionando prazer.	PEDI	22 participantes concluíram o protocolo.	A atividade de realidade virtual apresentou maior nível de dificuldade, com maiores ganhos em termos de transferência para o ambiente real. Considerando a AF, nossa tarefa proporcionou atividades muito leves e leves e a maioria dos participantes gostou da tarefa. com maiores ganhos em termos de transferência para o ambiente real.

Avaliação do déficit de equilíbrio em crianças com transtorno do espectro autista	Cadore <i>et al.</i> (2022)	11 crianças com idade entre 3 e 14 anos, frequentadores de uma instituição de atendimento a autistas.	Avaliar o déficit de equilíbrio em crianças com transtorno do espectro autista em uma cidade localizada no interior do Rio Grande do Sul.	BPM; TUG; Tinetti.	Observou-se predomínio do sexo masculino, redução estatisticamente significativa dos escores da escala de equilíbrio, ($24,27 \pm 4,1$; $p=0,03$) e escore total ($13,45 \pm 2,5$; $p=0,022$), sem diferença no escore da escala de marcha ($10,82 \pm 2,4$; $p=0,059$), através da Escala de Equilíbrio e Mobilidade de Tinetti, e, na avaliação da BPM, 54,54% apresentaram perfil psicomotor normal.	Crianças com TEA apresentam alteração no equilíbrio, representando um baixo risco de quedas, e comprometimento da praxia global, assim como uma correlação entre déficit de equilíbrio e alterações na tonicidade, noção do corpo, estruturação espaço temporal e praxias global e fina desses indivíduos.
Associação entre função cognitiva e atividades motoras grossas de crianças com transtorno do espectro autista.	Gomes <i>et al.</i> (2022)	Crianças de 5 a 12 anos com TEA em reabilitação.	Explorar a associação entre função cognitiva e atividades motoras grossas em crianças com transtorno do espectro autista (TEA).	GMFM-88.	33 crianças foram avaliadas e o escore do MEEM foi significativamente associado e capaz de explicar 49% da variabilidade do escore da dimensão D do GMFM ($p=0,0001$; $f=0,96$) e 58% da variabilidade do escore do GMFM. dimensão E do GMFM ($p=0,0001$; $f=1,38$). A função cognitiva mostrou forte associação e foi capaz de explicar os desfechos da atividade motora em crianças com TEA.	A função cognitiva está associada e pode explicar o desenvolvimento motor grosso de crianças com transtornos do neurodesenvolvimento entre 5 e 10 anos de idade. Esses resultados podem contribuir para um melhor entendimento da influência da função cognitiva no desenvolvimento das habilidades motoras grossas dessa população.

Avaliação do perfil psicomotor de crianças com Transtorno do Espectro Autista praticantes de equoterapia	Fernandes <i>et al.</i> (2022)	9 cuidadores de crianças, sendo 55% do sexo masculino e 45% do sexo feminino, na faixa etária de 4 a 11 anos, com diagnóstico de TEA, praticantes de equoterapia há pelo menos 6 meses	Avaliar a função psicomotora de crianças com TEA que praticam equoterapia.	EDM.	Este estudo indicou que crianças com TEA podem apresentar diversas alterações motoras, as quais resultaram em um desempenho abaixo do esperado para a idade cronológico em todos os componentes psicomotores avaliados na EDM.	Encontrou-se maior relação entre o tempo de equoterapia e o desenvolvimento da motricidade fina e do equilíbrio. Todas as crianças avaliadas apresentaram desempenho abaixo do esperado para sua idade cronológica, reforçando a importância da prática psicomotora em seu tratamento, como a equoterapia
--	--------------------------------	--	--	------	--	---

Legenda da tabela: TEA = Transtorno do Espectro Autista; VABS= Escala de Comportamento Adaptativo de Vineland; MSEL= Mullen Scales of Early Learning; TGMD-3 = Teste de Desenvolvimento Motor Grosso; DCDQ = Questionário de Transtorno de Coordenação do Desenvolvimento; TCD = Transtorno de Coordenação do Desenvolvimento; FT-ASD = Lactentes com TEA a termo, FT-TD = Lactentes a termo com desenvolvimento típico; MBP-PT = Lactentes prematuros e muito baixo peso ao nascer; ABLLSTM-R = Escala Avaliação de Habilidades e Aprendizagem Básicas-Revisada; PEDI = Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade; BPM = Bateria Psicomotora; TUG = Timed-up and Go; GMFM-88 = Medida da Função Motora Grossa; EDM = Escala de Desenvolvimento Motor

Sobre o público-alvo dos estudos selecionados, constatou-se que a faixa etária das crianças e adolescentes investigadas foi de 0 a 16 anos. Além disso, a maioria da amostra é composta por participantes do sexo masculino, o que pode ser explicado devido à maior incidência do TEA em meninos^{8,16,17}.

Destaca-se que dos 15 artigos encontrados nas bases científicas, quatro foram conduzidos no Brasil, e três foram publicados na língua portuguesa, à vista disso, nota-se a escassez de artigos relacionados aos instrumentos de avaliação motora em crianças com TEA destinados diretamente aos profissionais no Brasil. Foi observado também uma maior frequência de publicação para os anos de 2021 e 2022. Quanto aos países de origem, quatro artigos foram publicações dos Estados Unidos, quatro do Brasil, três de origem Australiana, dois da China, um da Argentina e um de Israel.

Instrumentos de avaliação e Discussão

Foram localizados nove instrumentos de avaliação motora nos estudos eleitos para análise desta revisão. Vale ressaltar que a maioria dos instrumentos de avaliação motora encontrados não são específicos para crianças e adolescentes com diagnóstico de TEA, mas sim para população infantil com desenvolvimento típico.

Dos instrumentos analisados, apenas três chamaram nossa atenção quanto ao público alvo, sendo um validado para população com TEA, a Escala de Comportamento Adaptativo de Vineland e outro validado para crianças e jovens com diversas condições físicas e/ou comportamentais, o Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade (PEDI) e a Escala de Desenvolvimento Motor. Os demais instrumentos são validados para crianças com desenvolvimento típico, sendo eles: Escala de Mullen do Aprendizado Precoces, o Questionário de Transtorno de Coordenação do Desenvolvimento (DCDQ), o Teste de Desenvolvimento Motor Grosso (TGMD-3), Escala Avaliação de Habilidades e Aprendizagem Básicas-Revisada (ABLLSTM-R), Escalas motoras de desenvolvimento Peabody. Além disso, foram utilizados outros instrumentos como a Medida da Função Motora Grossa (GMFM-88), validada para pessoas com paralisia cerebral e com síndrome de Down, e a Bateria Psicomotora (BPM), aplicada em crianças com dificuldade de aprendizagem.

Alguns testes utilizados para avaliar a função motora analisam também diversos domínios do desenvolvimento como a linguagem, o desenvolvimento cognitivo e o comportamento social. É importante mencionar que apenas 40% dos instrumentos encontrados são específicos para avaliação dos aspectos motores, os quais são o TGMD-3, a Escala Motora de Desenvolvimento Peabody, Questionário de Transtorno de Coordenação do

Desenvolvimento (destinado à avaliação da coordenação motora), a Bateria Psicomotora, a Escala de Desenvolvimento Motor e o GMFM-88. Os demais dos instrumentos, 60%, avaliaram diversos aspectos do desenvolvimento, inclusive o motor.

Por fim, constatou-se que o teste mais utilizado para avaliação do desenvolvimento motor de crianças e adolescentes com TEA foi a Escala Mullen do Aprendizagem Precoce, utilizada em 5 estudos: Licari et al.¹⁶; Wilson et al.¹⁸; Pierce et al.¹⁹; Yang et al.¹⁰ e Granich et al.²⁰. Em seguida, a Escala de Comportamento Adaptativo de Vineland utilizada em 4 estudos: Wilson et al.¹⁸; Licari, et al.⁹; Pierce et al.¹⁹; e Hedgecock et al.²¹. Vale ressaltar que alguns autores utilizaram as duas escalas simultaneamente ou em conjunto com outras avaliações do desenvolvimento.

Instrumentos de avaliação

A Escala de Comportamento Adaptativo de Vineland (VABS) tem como objetivo avaliar 4 domínios, sendo eles a comunicação, as habilidades de vida diárias, a socialização e as habilidades motoras. Além dos domínios mencionados, a avaliação da escala se estende para os subdomínios: receptivo, expressivo, escrita (domínio de comunicação); pessoal, doméstico, comunidade (domínio de habilidades de vida diária); relações interpessoais, brincadeira e lazer, habilidades de cópia (domínio de socialização); coordenação motora grossa e coordenação motora fina (domínio de habilidades motoras). Esse instrumento apresenta uma janela temporal extensa, não sendo específico, no entanto, é válido e confiável para crianças com TEA, podendo ser utilizado em indivíduos do período do nascimento até os 90 anos de idade, em pessoas com possível déficit intelectual e/ou transtorno de desenvolvimento. Especificamente no domínio motor, são avaliadas a motricidade grossa e a motricidade fina. Por um lado, pode ser considerado um instrumento confiável, evidenciando um importante indicativo de aplicabilidade, por outro lado, a aplicação é restrita à profissionais com formação em Psicologia ou Serviço Social. O tempo médio de aplicação pode variar de 30 a 90 minutos, dependendo de quais formulários serão usados na aplicação, uma vez que os formulários podem ser alterados a depender do indivíduo que irá responder à escala, podendo esta ser respondida pelos pais, cuidadores, professores e afins.²²

A Escala de Mullen de Aprendizagem Precoce (MSEL), validada para crianças com desenvolvimento típico, foi utilizada para avaliar o desenvolvimento cognitivo e motor em diferentes idades, de 0 a 68 meses. A pontuação da subescala dos marcos motores grossos é empregada como uma grandeza da capacidade motora das crianças. Nesse instrumento é priorizado a análise de diversas habilidades e não de resumos de desenvolvimento, sendo

composta por cinco domínios: linguagem receptiva, recepção visual, motricidade fina e ampla e linguagem expressiva. O tempo médio para aplicação é de 15 a 60 minutos, variando de acordo com a idade do avaliado.²³

O Questionário de Transtorno de Coordenação do Desenvolvimento (QTCD) consiste em um questionário contendo 15 itens, que é aplicado diretamente aos pais. O objetivo é avaliar a coordenação motora (fina e grossa), auxiliando a identificar o Transtorno do Desenvolvimento de Coordenação em crianças e adolescentes com idade entre 5 e 15 anos, durante as atividades cotidianas, cujo score final pode variar conforme a idade do avaliado. Vale ressaltar que esse questionário não é específico para o TEA, ou seja, pode também ser utilizado para avaliação da coordenação motora em crianças típicas. O tempo médio de aplicação é entre 10 a 15 minutos e pode ser autoadministrado pelos pais na forma escrita ou na forma verbal. Um ponto que merece destaque é que o questionário está disponível de forma gratuita (para mais informações acesse: <http://www.eeffto.ufmg.br/ideia/wpcontent/uploads/2018/03/DCDQBrasilAdminScore-Feb-2018.pdf>).

O TGMD-3 é um teste cujo objetivo é identificar déficits nas habilidades motoras grossas de crianças com desenvolvimento típico, com idades entre 3 e 11 anos, avalia habilidades de locomoção e controle de bola. A parte de locomoção é composta por seis itens, sendo eles: correr, galopar, saltar com um pé, salto horizontal, skip e deslizar. Já a parte de controle de bola é composta por sete itens, sendo eles: rebater com as duas mãos, rebater com uma mão, quicar, pegar, chutar, arremesso por cima e lançamento por baixo. Cada habilidade avaliada apresenta cerca de três a cinco critérios pré-estabelecidos de desempenho, pontuados em 0 (critério ausente) ou 1 (critério presente), onde a soma final gera um escore bruto que pode ser convertido na escala para classificar o desempenho motor grosso da criança de acordo com a faixa etária. É importante pontuar que recentemente foi lançado um aplicativo denominado “Fundamental Motor Skills (FMS) (para Download e uso gratuito acesse: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.motorskill.fms>), contendo figuras ilustrativas e animações das habilidades de locomoção e de manipulação com bola, que pode servir como suporte visual para a aplicação do TGMD-3. Pode ser utilizado pelos avaliadores que aplicam o teste, por professores (como ferramenta de ensino), por pesquisadores (na testagem de sua eficácia como ferramenta de apoio para diferentes populações) e também pelos pais, favorecendo a estimulação destas habilidades de forma mais atrativa.¹⁷

A Escala de Avaliação de Habilidades e Aprendizagem Básicas-Revisada (ABLLSTM-R), consiste em um protocolo de avaliação para indivíduos que possuem alguma alteração no

desenvolvimento motor. A escala objetiva identificar os pontos fracos e fortes na realização de determinadas atividades. Para além da identificação de pontos fortes e fracos, esse instrumento possibilita a elaboração de um guia ou plano de trabalho, o qual permite acompanhar a progressão dos indivíduos avaliados, dentro de cada competência específica. Desse modo é possível identificar possíveis fatores que atuam como barreiras, impedindo que as crianças, por exemplo, com TEA adquiram novas habilidades. A ABLLSTM-R abrange um total de 544 habilidades, divididas em 25 áreas, que incluem aspectos relacionados a linguagem, interação social, autoajuda, habilidades acadêmicas e motoras, portanto, seu tempo de aplicação é bastante variável. É justo ressaltar que apesar de ser amplamente utilizada em crianças com TEA, tal escala não é específica, podendo também ser utilizada em crianças com outros transtornos. Além disso, ela não está disponível de forma gratuita, mas pode ser comprada online.⁶

A escala de Peabody Developmental Motor Scale (PDMS) objetiva a avaliação das habilidades motoras grossas e finas de crianças com desenvolvimento típico até cinco anos de idade. Tanto a escala motora grossa quanto a escala motora fina podem ser administradas em 45 a 60 minutos. A escala motora grossa contém 170 itens cujas tarefas são relacionadas a: equilíbrio, atividades estáticas e de locomoção, recepção e propulsão de objetos. A escala motora fina contém 112 itens²⁴. É interessante utilizar os dados normativos disponíveis para comparar as habilidades avaliadas, contudo, é importante frisar que se trata de dados normativos para crianças típicas, portanto, é necessário ter cautela nessa comparação. A PDMS geralmente requer licenciamento para uso, e há custos associados à sua obtenção. O acesso à PDMS pode variar dependendo do país, da instituição e das políticas específicas de distribuição.²⁴

O Inventário de Avaliação de Incapacidade Pediátrica (PEDI) tem como objetivo fornecer uma descrição detalhada do desempenho funcional da criança, documentando suas mudanças longitudinais em três áreas funcionais: autocuidado, mobilidade e função social. O PEDI avalia a funcionalidade nos domínios de autocuidado, mobilidade e função social, utilizando escalas pontuadas de 0 a 100, onde pontuações mais altas indicam maior funcionalidade. Podendo ser aplicado em crianças de todas as idades, o PEDI é uma avaliação baseada em papel que utiliza relatórios dos pais/cuidadores, entrevistas estruturadas, observações ou avaliação profissional, pode ser administrado em 31-60 minutos. Foi desenvolvido por Stephen M. Haley em 1992 e posteriormente traduzido e adaptado culturalmente para o contexto brasileiro²⁹, sendo que esta versão se encontra disponível na internet de forma gratuita. Atualmente, há uma versão atualizada e informatizada deste

instrumento conhecido como Pediatric Evaluation of Disability Inventory-Computer Adaptive Test (PEDI-CAT), que também foi validado e traduzido para o contexto brasileiro.³⁵

No estudo de Cadore et al. (2022) foram utilizados como instrumentos de coleta de dados a Bateria Psicomotora de Vitor da Fonseca, desenvolvida em 1995 para identificar dificuldades de aprendizagem psicomotora, a bateria é composta por uma série de testes que avaliam diferentes aspectos do desenvolvimento psicomotor, como coordenação, equilíbrio, lateralidade, esquema corporal, entre outros; o teste Time up and go (TUG), criado por Podsiadlo e Richardson em 1991, que avalia a mobilidade funcional em crianças ou adolescentes, abrangendo domínios de equilíbrio estático e dinâmico (PANISSON, 2013); e a escala de mobilidade e equilíbrio de Tinetti, criada por Tinetti em 1986, a qual avalia equilíbrio estático, dinâmico e desempenho na marcha.³¹

A Escala de Desenvolvimento Motor (EDM) é um instrumento de avaliação para crianças de 2 a 11 anos, especialmente útil em casos de dificuldades na aprendizagem, atrasos no desenvolvimento neuropsicomotor e condições neurológicas, emocionais e sensoriais. A EDM inclui tarefas motoras simples para avaliar coordenação, propriocepção e percepção. O teste dura entre 30 e 40 minutos, dependendo do grau de dificuldade da criança a ser avaliada. Atualmente a EDM é comercializada.³⁴

Gross Motor Function Measure-88 (GMFM-88), é uma ferramenta de avaliação utilizada para medir as habilidades motoras grossas em crianças com paralisia cerebral. Foi desenvolvida para avaliar o desempenho motor em cinco áreas principais: deitar e rolar, sentar, engatinhar, ficar em pé e andar, e correr. É uma ferramenta de avaliação que geralmente requer licenciamento para uso, e há custos associados à sua obtenção. O acesso à GMFM-88 pode variar dependendo do país, da instituição e das políticas específicas de distribuição (<https://canchild.ca/en/resources/44-gross-motor-function-measure-gmfm>).³²

Considerações sobre os estudos

Em relação aos estudos que realizaram a aplicação da Escala de Mullen de Aprendizado, o estudo prospectivo de Licari et al.¹⁶ avaliou o desenvolvimento motor ao longo de um período de seis meses em lactentes que apresentavam sinais comportamentais iniciais de autismo. Ao final do estudo 69% dos indivíduos persistiram com atraso na função motora fina e 36,5% com atraso na função motora grossa. Foi observado que o desenvolvimento motor atípico era uma característica comum de lactentes que apresentavam sinais precoces de autismo, além disso as dificuldades motoras finas persistentes eram preditivas do fenótipo emergente do autismo. Corroborando esses resultados, Yang et al.¹⁰, observaram que lactentes com TEA a termo

apresentaram escores cognitivos e motores inferiores quando comparados com lactentes a termo e com desenvolvimento típico e lactentes que nasceram prematuros de baixo peso.

O estudo de Wilson et al.¹⁸ analisou lactentes com risco de TEA, sendo utilizado a Escala de Comportamento Adaptativo de Vineland para avaliar as habilidades adaptativas das crianças até os 36 meses de idade; a Escala de Mullen de Aprendizado para avaliar o nível cognitivo dos participantes e os Sensores Vestíveis para avaliar a complexidade do movimento ao longo de um período de 24 horas. Segundo os autores a complexidade do movimento é ideal para avaliar o desenvolvimento motor, visto que comportamentos menos complexos podem representar comportamentos motores repetitivos, um sintoma de diagnóstico de TEA. Este estudo constatou que lactentes com risco de TEA apresentam menor complexidade de movimento em comparação com lactentes típicos. Além disso, sugere que instrumentos específicos que captem a atividade motora quantitativamente devem ser aprimorados, uma vez que, instrumentos como as escalas mencionadas acima não fornecem dados quantitativos e características detalhadas do desenvolvimento motor infantil de lactentes com suspeita de TEA.

Utilizando a Escala de Comportamento Adaptativo de Vineland, Hedgecock, et al.²¹ observaram que crianças com TEA possuem incidência e grau crescente de atrasos motores de acordo com a idade, sendo que, aos 2 anos, 47%; 3 anos, 54%; 4 anos, 66%; 5 anos, 63%; 6 anos, 76 %. Os autores enfatizam que o comprometimento motor nesta população muitas vezes não recebe atenção, ou seja, não é avaliado, diagnosticado e muito menos, tratado, apesar dos impactos positivos que a intervenção precoce pode proporcionar. Um resultado interessante foi observado no estudo Pierce et al.¹⁹, os autores relataram que 27% da amostra com diagnóstico de TEA apresentaram atraso motor. O que chama a atenção nesse resultado é que o percentual de comprometimento motor está abaixo da média observada em outros estudos cerca de 79 a 83%^{3,5}, o que pode representar de fato uma redução dos déficits motores nessa população ou uma incompatibilidade de critérios utilizados entre os estudos, que impossibilita utilizar esses resultados como comparativos. Outro ponto que merece atenção é que nos estudos supracitados as escalas foram aplicadas por Psicólogos, e esses profissionais podem apresentar uma percepção diferente de outros profissionais capacitados em aspectos específicos do desenvolvimento motor. Em oposição os valores observados por Hedgecock, et al.²¹, Bhat⁷ demonstrou que o risco de crianças com TEA apresentarem déficits motores é de aproximadamente 86,9%. Entretanto, esse valor é um indicativo de risco e não uma constatação, visto que apenas 15,1% dos avaliados receberam o diagnóstico de atraso no desenvolvimento motor e/ou déficits na coordenação motora.

Para verificar o efeito da prática de habilidades motoras grossas no desenvolvimento motor de indivíduos com TEA, Jia e Xie¹⁷ realizou uma intervenção durante o período de 12 semanas. Os resultados foram positivos, sendo observado uma melhora nas habilidades motoras. Corroborando os resultados de programas de intervenção, Astorino et al.⁶ mostraram que por meio dos parâmetros avaliados com o uso da Escala Avaliação de Habilidades e Aprendizagem Básicas-Revisada, a amostra estudada obteve resultados positivos após a estimulação motora, resultando em melhora do desenvolvimento motor e melhora na execução de atividades físicas. Os autores concluíram que atividades orientadas permitem avanços significativos para crianças e adolescentes com distúrbios motores ocasionados pelo TEA. Portanto, esses resultados reforçam a importância de utilizar os instrumentos de avaliação não apenas para diagnóstico, mas também, como um aliado no acompanhamento e balizamento das intervenções.

Os quatro estudos conduzidos com crianças brasileiras^{30,31,32,33}, embora tenham empregado instrumentos distintos para avaliação motora, apontam similaridades. Tais estudos relevam que as crianças com TEA enfrentam frequentemente desafios motores abrangendo equilíbrio, coordenação motora grossa, habilidades motoras finas e praxias. Sendo que, um estudo apontou a presença de dispraxia em suas amostras.³¹ Evidências indicam que a intervenção ou prática de atividades motoras, como equoterapia, pode influenciar o desenvolvimento de habilidades específicas, como motricidade fina e equilíbrio.³³ Uma convergência notável está na avaliação da relação entre habilidades motoras e outros domínios, como a cognição.³² Esses estudos ressaltam a importância de abordagens integradas ao planejar intervenções e estratégias terapêuticas para crianças com TEA, reconhecendo a interconexão entre diferentes áreas de desenvolvimento.

Contudo, é importante enfatizar que os déficits motores não são componentes do diagnóstico do TEA, mas por outro lado, esses déficits têm sido extensamente relatados nesta população. Desse modo, a utilização de instrumentos de avaliação e acompanhamento é fundamental, uma vez que o domínio motor está intrinsecamente relacionado aos demais domínios do comportamento humano. Ademais, quanto mais precoce a identificação e estimulação motora maior será a chance de redução do impacto nessas crianças e adolescentes. Um fator limitante, observado nesse estudo, se pauta na escassez de instrumentos específicos para avaliação motora de crianças e adolescentes com TEA. Como consequência do não estabelecimento de testes específicos, há na literatura uma diversidade de instrumentos que podem não ter sua devida validade para população com TEA, dificultando assim o avanço na

área de conhecimento em questão.

Conclusão

Os estudos sobre os instrumentos de avaliação motora em crianças e adolescentes com TEA são escassos. Além do limitado número de instrumentos disponíveis para avaliação dessa população, uma parte destes instrumentos são empregados para avaliar a função motora concomitantemente com outros domínios do desenvolvimento, tais como linguagem, cognitivo e comportamento social, o que pode reduzir a especificidade da avaliação. É fundamental a continuidade e avanço dos estudos na área de avaliação motora para ampliar as ferramentas de diagnósticos, intervenção e acompanhamento. Diante da importância do desenvolvimento motor nos demais domínios do comportamento humano, medidas de intervenção precoce específicas podem reduzir os déficits motores em crianças e adolescentes com TEA, impactando de forma global no seu desenvolvimento.

Referências

1. American Psychiatric Association (APA). Diagnostic and statistical manual of mental disorders 5th. Ed. Washington, 2013.
2. American Psychiatric Association (APA). Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
3. Fernandes LA, Silva A, Augusto VME, Nogueira NG de HM, Ferreira B de P, Junqueira C, et al. Analysis of laterality and manual dexterity in children with autistic spectrum disorder. *Rev Bras Educ Espec.* 2020;26(4):587–604.
4. Green, D. et al. Prejuízo nas habilidades de movimento de crianças com transtornos do espectro autista. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 2009; 51(4), 311-316.
5. Hilton, C. L., Zhang, Y., Whilte, M. R., Klohr, C. L., & Constantino, J. Motor impairment in sibling pairs concordant and discordant for autism spectrum disorders. *Autism*, 2020;16(4), 430–441.
6. Astorino, F., Contini, L., Fessia, G., & Manni, D. Efectos de la aplicación de un programa de intervención educativa sobre las habilidades motoras gruesas en individuos con autismo. *MHSalud*, 2018;15(1), 26-38.
7. Bhat AN. Is Motor Impairment in Autism Spectrum Disorder Distinct from Developmental Coordination Disorder A Report from the SPARK Study. *Phys Ther.* 2020;100(4):633–44.

8. Davidovitch M, Stein N, Koren G, Friedman BC. Deviations from Typical Developmental Trajectories Detectable at 9 Months of Age in Low Risk Children Later Diagnosed with Autism Spectrum Disorder. *J Autism Dev Disord* [Internet]. 2018;48(8):2854–69.
9. Licari MK, Alvares GA, Varcin K, Evans KL, Cleary D, Reid SL, et al. Prevalence of Motor Difficulties in Autism Spectrum Disorder: Analysis of a Population-Based Cohort. *Autism Res*. 2020;13(2):298–306.
10. Yang YC, Lu L, Jeng SF, Tsao PN, Cheong PL, Li YJ, et al. Multidimensional Developments and Free-Play Movement Tracking in 30- to 36-Month-Old Toddlers with Autism Spectrum Disorder Who Were Full Term. *Phys Ther*. 2019;99(11):1535–50.
11. Neto FR, Amaro KN, Santos AP, Xavier RF, Echevarrieta JC, Medeiros DL, et al. Efeitos da intervenção motora em uma criança com Transtorno do Espectro do Autismo. *Temas Sobre Desenvolv*. 2013;19(105):110–4.
12. Liu Z, Liu Y, Xu H, He L, Chen Y, Fu L, et al. Effect of Electroacupuncture on Urinary Leakage Among Women With Stress Urinary Incontinence. *JAMA* [Internet]. 27 de junho de 2017 [citado 23 de abril de 2019];317(24):2493. Available at: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2017.7220>
13. Hanaie R, Mohri I, Kagitani-Shimono, Matsuzaki KMTJ, Hirata I, Nagatani F, et al. White matter volume in the brainstem and inferior parietal lobule is related to motor performance in children with autism spectrum disorder: A voxel-based morphometry study. 9(9).
14. Riquelme I, Hatem SM, Montoya P. Abnormal Pressure Pain, Touch Sensitivity, Proprioception, and Manual Dexterity in Children with Autism Spectrum Disorders. *Neural Plast*. 2016;2016.
15. Reis, Helena Isabel da Silva, Ana Paula da Silva Pereira, and Leandro S. Almeida. "Avaliação do perfil desenvolvimental das crianças com perturbação do espectro do autismo: construção e validação de um instrumento." (2012).
16. Licari MK, Varcin K, Hudry K, Leonard HC, Alvares GA, Pillar S V., et al. The course and prognostic capability of motor difficulties in infants showing early signs of autism. *Autism Res*. 2021;14(8):1759–68.
17. Jia, Weihua, and Jinghong Xie. "Improvement of the health of people with autism spectrum disorder by exercise." *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 27 (2021): 282-285.
18. Wilson RB, Vangala S, Elashoff D, Safari T, Smith BA. Using wearable sensor technology to measure motion complexity in infants at high familial risk for autism spectrum disorder. *Sensors (Switzerland)*. 2021;21(2):1–13

19. Pierce K, Gazestani VH, Bacon E, Barnes CC, Cha D, Nalabolu S, et al. Evaluation of the Diagnostic Stability of the Early Autism Spectrum Disorder Phenotype in the General Population Starting at 12 Months. *JAMA Pediatr.* 2019;173(6):578–87.
20. Granich J, Dass A, Busacca M, Moore D, Anderson A, Venkatesh S, et al. Randomised controlled trial of an iPad based early intervention for autism: TOBY playpad study protocol. *BMC Pediatr [Internet]*. 2016;16(1):1–12. Available at: <http://dx.doi.org/10.1186/s12887-016-0704-9>
21. Hedgecock, J. B., Dannemiller, L. A., Shui, A. M., Rapport, M. J., & Katz, T. Associations of gross motor delay, behavior, and quality of life in young children with autism spectrum disorder. *Physical therapy*, 2018;98(4), 251-259
22. Community-university partnership. Review of the vineland adaptive behavior scales-second edition (Vineland-II). Edmonton; 2011.
23. Bedford, R.; Pickles, A.; Lord, C. Early Gross Motor Skills Predict the Subsequent Development Of Language in Children with Autism Spectrum Disorder. *Autism Research*, 2016; v. 9, n. 9, p. 993-1001.
24. Folio R, Fewel R. The Peabody Developmental Motor Scales (Manual). Astin: Pro Ed, 1983.
25. Ferreira L, Gabbard C, Vieira JLL, da Silva PN, Cheuczuk F, da Rocha FF, et al. Reconsidering the use of cut-off scores: DCDQ-Brazil. *Rev Bras Med do Esporte.* 2019;25(4):344–8.
26. Duncan, Michael J., et al. "TGMD-3 short version: Evidence of validity and associations with sex in Irish children." *Journal of Sports Sciences* 2022;40(2):138-145.
27. Soares CF, Klayre NE, Melo MV, Castro SJ, de Mello Frasca LL, Vilela ST, et al. Avaliação De Habilidades Básicas De Estudantes No Espectro Do Autismo No Ambiente De Aprendizagem. *Amaz Sci Heal.* 2021;9(1):79–95.
28. Belmonte, M. K., Weisblatt, E. J., Rybicki, A., Cook, B., Langensiepen, C. S., Brown, D. J. Karanth, P.. Can Computer-Assisted Training of Prerequisite Motor Skills Help Enable Communication in People with Autism?. In 2016 International Conference on Interactive technologies and games (iTAG)2016;13-20.IEEE.
29. Mancini MC. Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade (PEDI). Belo Horizonte: Editora UFMG; 2005
30. Moraes, Í. A., Lima, J. A., Silva, N. M., Simcsik, A. O., Silveira, A. C., Menezes, L. D, Monteiro, C. B. (2022). Effect of Longitudinal Practice in Real and Virtual Environments on Motor Performance, Physical Activity and Enjoyment in People with Autism Spectrum

Disorder: A Prospective Randomized Crossover Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 14668.

31. Cadore, C et al. Avaliação do déficit de equilíbrio em crianças com transtorno do espectro autista. *Arq. ciências saúde UNIPAR*, p. 631-642, 2022.
32. Gomes, CC. et al. Associação Entre Função Cognitiva E Atividades Motoras Grossas De Crianças Com Transtorno Do Espectro Autista. *Revista Movimenta*, v. 15, n. 3, 2022.
33. Fernandes, MCZ; Pfeifer, II; Sposito, Amanda MP. Avaliação do perfil psicomotor de crianças com Transtorno do Espectro Autista praticantes de equoterapia. *Research, Society and Development*, v. 12, n. 3, p. e7012340429-e7012340429, 2023.
34. Rosa NF. Manual de Avaliação Motora. Porto Alegre: Artmed; 2002.
35. Mancini, MC et al. Nova versão do Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade (PEDI-CAT): tradução, adaptação cultural para o Brasil e análises de propriedades psicométricas. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 20, p. 561-570, 2016.