ReGeo ISSN: 2177-3246

EVOLUÇÃO LONGITUDINAL DO DESENVOLVIMENTO MOTOR DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA SUBMETIDAS AO MÉTODO DE INTEGRAÇÃO GLOBAL: ESTUDO RETROSPECTIVO DE MEDIDAS REPETIDAS

LONGITUDINAL PROGRESSION OF MOTOR DEVELOPMENT IN CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER UNDERGOING THE GLOBAL INTEGRATION METHOD: A RETROSPECTIVE REPEATED-MEASURES STUDY

EVOLUCIÓN LONGITUDINAL DEL DESARROLLO MOTOR EN NIÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA SOMETIDOS AL MÉTODO DE INTEGRACIÓN GLOBAL: ESTUDIO RETROSPECTIVO DE MEDIDAS REPETIDAS

https://doi.org/10.56238/revgeov17n11-131

Data de submissão: 24/10/2026 **Data de publicação:** 24/11/2026

Wellington Contiero
Mestre em Patologia Experimental pela Universidade de Londrina (UEL)
Instituição: Instituto Neurovida – Unidade de Ourinhos, Instituto Sonhar Star
Endereço: Ourinhos, São Paulo, Brasil
Orcid: 0000-0002-8693-3885
Lattes: http://lattes.cnpw.br/4840292221854243

Julio Alberto Agante Fernandes
Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade do Sagrado Coração (USC)
Instituição: Instituto Neurovida – Unidade de Ourinhos, Instituto Sonhar Star
Endereço: Ourinhos, São Paulo, Brasil
Orcid: 0000-0002-3254-4067
Lattes: http://lattes.cnpq.br/2855810179520294

Wagner Ramos
Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade do Sagrado Coração (USC)
Instituição: Instituto Neurovida – Unidade de Ourinhos, Instituto Sonhar Star
Endereço: Ourinhos, São Paulo, Brasil
Orcid:0000-0003-2913-6270
Lattes: http://lattes.cnpq.br/6914032655578364

RESUMO

Introdução: Crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) frequentemente apresentam alterações motoras que podem comprometer habilidades motoras fundamentais e mobilidade funcional. O Método de Integração Global (MIG) constitui uma abordagem interdisciplinar, porém as evidências sobre seus efeitos motores ainda são recentes. Objetivo: Analisar longitudinalmente a evolução do desempenho motor de crianças com TEA acompanhadas em programa terapêutico interdisciplinar baseado no MIG. Métodos: Estudo longitudinal retrospectivo, observacional, de medidas repetidas, com 18 crianças com TEA avaliadas em três momentos entre 2024 e 2025, totalizando 54 observações. O desfecho primário foi o escore bruto do *Test of Gross Motor Development – Second Edition* (TGMD-2). Como desfechos secundários, foram analisados o teste de caminhada de 10 metros (10MWT), o *modified Timed Up and Go* (mTUG) e a Escala de Equilíbrio Pediátrico (EEP). Foram utilizados os testes de Friedman e Wilcoxon, com correção de Holm, e modelo linear de efeitos mistos. Resultados: O TGMD-2 aumentou de 48,67 ± 15,45 para 63,78 ± 13,22 pontos, com incremento médio de 15,11 pontos ($p < 0,001$). Todos os participantes apresentaram

aumento entre a primeira e a terceira avaliação. O modelo misto confirmou a tendência longitudinal (β = 7,56; IC95%: 5,98–9,13; p < 0,001). Houve redução nos tempos do 10MWT e mTUG, enquanto a EEP apresentou aumento global, sem significância nas comparações pareadas após correção. Conclusão: Observou-se evolução longitudinal favorável do desempenho motor durante o acompanhamento em programa baseado no MIG. Os achados são observacionais e não permitem estabelecer causalidade ou efeito específico do método.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista. Desenvolvimento Motor. Habilidades Motoras. Método de Integração Global. TGMD-2. Mobilidade Funcional.

ABSTRACT

Introduction: Children with Autism Spectrum Disorder (ASD) frequently present motor difficulties that may affect fundamental motor skills and functional mobility. The Global Integration Method (GIM) is an interdisciplinary therapeutic approach; however, evidence regarding its motor outcomes remains limited. Objective: To longitudinally analyze changes in motor performance in children with ASD followed in an interdisciplinary therapeutic program based on MIG. Methods: This retrospective, observational longitudinal study with repeated measures included 18 children with ASD assessed at three time points between 2024 and 2025, yielding 54 observations. The primary outcome was the raw score of the *Test of Gross Motor Development – Second Edition* (TGMD-2). Secondary outcomes included the 10-Meter Walk Test (10MWT), modified Timed Up and Go (mTUG), and Pediatric Balance Scale (PBS). Friedman and Wilcoxon tests with Holm correction and a linear mixed-effects model were used. Results: Mean TGMD-2 scores increased from 48.67 ± 15.45 to 63.78 ± 13.22 points, corresponding to a mean increase of 15.11 points (p < 0.001). All participants showed an increase between the first and third assessments. The mixed-effects model confirmed the longitudinal trend (β = 7.56; 95% CI: 5.98–9.13; p < 0.001). 10MWT and mTUG times decreased, whereas PBS scores increased globally, without significant pairwise differences after correction. Conclusion: A favorable longitudinal trajectory in motor performance was observed during follow-up in an interdisciplinary MIG-based program. These observational findings do not establish causality or a specific effect of MIG.

Keywords: Autism Spectrum Disorder. Motor Development. Motor Skills. Global Integration Method. TGMD-2. Functional Mobility.

RESUMEN

Introducción: Los niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA) presentan frecuentemente alteraciones motoras que pueden comprometer las habilidades motoras fundamentales y la movilidad funcional. El Método de Integración Global (MIG) constituye un enfoque interdisciplinario; sin embargo, la evidencia sobre sus efectos en el ámbito motor es aún reciente. Objetivo: Analizar longitudinalmente la evolución del desempeño motor de niños con TEA que participan en un programa terapéutico interdisciplinario basado en el MIG. Métodos: Estudio longitudinal retrospectivo, observacional y de medidas repetidas, que incluyó a 18 niños con TEA evaluados en tres momentos entre 2024 y 2025, sumando un total de 54 observaciones. La variable principal fue la puntuación bruta del Test of Gross Motor Development – Second Edition (TGMD-2). Como variables secundarias, se analizaron la prueba de marcha de 10 metros (10MWT), el modified Timed Up and Go (mTUG) y la Escala de Equilibrio Pediátrico (EEP). Se emplearon las pruebas de Friedman y Wilcoxon, con corrección de Holm, así como un modelo lineal de efectos mixtos. Resultados: La puntuación en el TGMD-2 aumentó de 48,67 ± 15,45 a 63,78 ± 13,22 puntos, con un incremento promedio de 15,11 puntos (p < 0,001). Todos los participantes mostraron una mejora entre la primera y la tercera evaluación. El modelo de efectos mixtos confirmó la tendencia longitudinal (β = 7,56; IC95%: 5,98–

9,13; p < 0,001). Se observó una reducción en los tiempos del 10MWT y del mTUG, mientras que la EEP mostró un aumento global, aunque sin significación estadística en las comparaciones por pares tras aplicar la corrección. Conclusión: Se observó una evolución longitudinal favorable del desempeño motor durante el seguimiento en un programa basado en el MIG. Los hallazgos son observacionales y no permiten establecer causalidad ni un efecto específico del método.

Palabras clave: Trastorno del Espectro Autista. Desarrollo Motor. Habilidades Motoras. Método de Integración Global. TGMD-2. Movilidad Funcional.

1 INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição do neurodesenvolvimento caracterizada por alterações persistentes na comunicação e interação social, associadas a padrões restritos e repetitivos de comportamentos, interesses ou atividades. Além dessas características, crianças com TEA frequentemente apresentam alterações no desenvolvimento motor, incluindo dificuldades de coordenação, equilíbrio, controle postural, planejamento motor e aquisição de habilidades motoras fundamentais (KANGARANI-FARAHANI; MALIK; ZWICKER, 2024; PICCOLO et al., 2025, DJORDJEVIĆ et al., 2022).

Essas alterações podem manifestar-se precocemente e repercutir na participação em brincadeiras, atividades escolares, esportivas e funcionais (PROVOST; LOPEZ; HEIMERL, 2007; FOURNIER et al., 2010), estando também relacionadas à participação e às habilidades sociais (CAMARGOS et al., 2021; WANG et al., 2022; KETCHESON; HAUCK; ULRICH, 2016; MACDONALD; LORD; ULRICH, 2013).

Diante desse cenário, intervenções motoras estruturadas têm demonstrado resultados favoráveis sobre habilidades motoras fundamentais, desempenho motor global, locomoção, controle de objetos e equilíbrio em crianças com TEA (RUGGERI et al., 2020; JI et al., 2023; FENG et al., 2026; LEI et al., 2026). Entretanto, a heterogeneidade quanto às características dos protocolos terapêuticos reforça a necessidade de abordagens individualizadas e integrativas (HOU et al., 2026; XING; WU, 2025, BRESLIN; RUDISILL, 2013).

Nesse contexto, o Método de Integração Global (MIG) constitui uma abordagem intensiva, interdisciplinar, naturalística e orientada à família, que integra componentes motores, sensoriais, funcionais e sociocomunicativos, buscando favorecer a aquisição e a generalização de habilidades para situações cotidianas (LOFFI et al., 2024).

Embora as evidências específicas sobre o método ainda estejam em consolidação, estudos piloto e propostas recentes de investigação apontam seu potencial em desfechos funcionais e motores (SOUTO; LIMA; CRUZ, 2024; CRUZ et al., 2026., BREMER et al., 2015).

Considerando a elevada frequência de alterações motoras no TEA e a necessidade de ampliar as evidências sobre intervenções terapêuticas integrativas, torna-se relevante investigar a evolução do desempenho motor em crianças submetidas ao MIG em contexto clínico. Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar longitudinalmente a evolução do desenvolvimento motor de crianças com TEA submetidas ao Método de Integração Global, comparando seu desempenho entre diferentes momentos de avaliação.

2 MÉTODOS

2.1 DELINEAMENTO E RACIONAL DO ESTUDO

Foi realizado estudo longitudinal, retrospectivo e observacional**,** com medidas repetidas, baseado em registros clínicos sistematizados de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) acompanhadas em programa terapêutico interdisciplinar baseado no Método de Integração Global (MIG). O objetivo foi descrever a trajetória longitudinal do desempenho motor durante o acompanhamento, sem atribuir efeito causal isolado a um componente específico da intervenção.

O desfecho primário foi o escore bruto do Test of Gross Motor Development – Second Edition (TGMD-2). Como desfechos secundários, foram analisados o tempo no teste de caminhada de 10 metros (10MWT), o Timed Up and Gomodificado (mTUG) e a Escala de Equilíbrio Pediátrico (EEP).

O delineamento permitiu avaliar mudanças intraindividuais ao longo das avaliações. Contudo, a ausência de grupo controle e de randomização impede estabelecer causalidade exclusiva entre o MIG e as mudanças observadas, considerando possíveis efeitos de maturação, desenvolvimento espontâneo, intervenções concomitantes e familiarização com os instrumentos.

2.2 PARTICIPANTES E CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

A base institucional original continha 49 registros. Foram considerados elegíveis os participantes com diagnóstico principal de TEA, documentação clínica institucional suficiente para identificação longitudinal, registro de acompanhamento em programa terapêutico baseado no MIG e pelo menos uma avaliação motora considerada válida. Foram excluídos registros sem diagnóstico compatível ou sem informações suficientes para o pareamento temporal das avaliações.

A população disponível e a amostra analítica não foram equivalentes. Para a análise longitudinal principal do TGMD-2, foi adotado o critério de presença de dados completos nas três avaliações realizadas entre 2024 e 2025. Assim, a amostra analítica principal foi composta por 18 crianças com TEA, totalizando 54 observações. Os demais registros não foram incluídos nessa análise específica quando não apresentavam a sequência completa das três avaliações requerida para as comparações não paramétricas de medidas repetidas.

Não foi realizada imputação de dados ausentes. Consequentemente, a análise principal corresponde a uma análise de casos completos e pode estar sujeita a viés de seleção, uma vez que os participantes com três avaliações disponíveis podem diferir daqueles sem acompanhamento completo. Como os dados retrospectivos disponíveis não permitiam caracterizar uniformemente todos os motivos da ausência das avaliações, não foi possível assumir que os dados ausentes ocorreram completamente

ao acaso.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO

O MIG é caracterizado como uma abordagem intensiva, interdisciplinar, naturalística e orientada à família, integrando componentes motores, sensoriais, funcionais e sociocomunicativos (LOFFI et al., 2024). No contexto analisado, o programa combinava atividades motoras estruturadas, estimulação sensorial, tarefas funcionais e estratégias de interação, individualizadas conforme as necessidades de cada participante.

A programação institucional previa 20 horas semanais, distribuídas entre Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Fonoaudiologia, Psicopedagogia, Musicoterapia e Psicologia. Essa carga corresponde à dose terapêutica programada**,** não necessariamente à exposição efetivamente recebida. Estudos recentes investigam o MIG quanto a desfechos motores e funcionais (SOUTO; LIMA; CRUZ, 2024; CRUZ et al., 2026).

Contudo, os registros retrospectivos não permitiram estimar uniformemente frequência, faltas, interrupções ou dose cumulativa individual. Assim, não foi possível estabelecer relação dose–resposta ou atribuir os efeitos a componentes específicos. Os achados devem ser interpretados como evolução durante o acompanhamento em um programa interdisciplinar baseado no MIG**.**

2.4 INSTRUMENTOS E VARIÁVEIS

O TGMD-2 foi definido como desfecho primário por avaliar habilidades motoras grossas fundamentais, incluindo os domínios de locomoção e controle de objetos. O instrumento apresenta evidências de validade e confiabilidade para crianças brasileiras (VALENTINI, 2012) e já foi utilizado em crianças com TEA (STAPLES; REID, 2010). O escore bruto total foi adotado como medida principal por permitir comparação direta da trajetória intraindividual ao longo das avaliações, sem conversão dependente de normas etárias.

A análise principal concentrou-se no escore bruto total. Os resultados, portanto, representam a evolução global das habilidades avaliadas pelo instrumento e não permitem, isoladamente, determinar se a mudança foi predominantemente atribuível ao domínio de locomoção ou ao de controle de objetos. Essa distinção constitui possibilidade para análises futuras.

O 10MWT foi utilizado como medida complementar de capacidade locomotora, considerando o tempo, em segundos, necessário para percorrer 10 metros. A literatura destaca a importância da padronização da distância, instruções e forma de cálculo (DE BAPTISTA et al., 2020).

O mTUG foi utilizado para avaliar mobilidade funcional e equilíbrio dinâmico. Embora

amplamente empregado na população pediátrica, existem diferenças entre protocolos, sendo necessária padronização das condições de aplicação (VERBECQUE et al., 2019; ITZKOWITZ et al., 2016; WILLIAMS et al., 2005).

A EEP foi utilizada para avaliar equilíbrio funcional. Trata-se de instrumento com propriedades psicométricas adequadas para avaliação pediátrica (FRANJOINE; GUNTHER; TAYLOR, 2003; DARR et al., 2016).

2.5 CONTROLE E CORREÇÃO DA QUALIDADE DOS DADOS

Antes da análise estatística, foram verificadas a consistência do diagnóstico, completude das avaliações, identificação dos participantes, possíveis duplicidades e coerência entre variáveis observadas e derivadas.

No TGMD-2, os escores brutos foram preservados conforme registrados, incluindo valores iguais a zero quando considerados válidos. No 10MWT, foi identificada inconsistência entre os tempos registrados e a variável derivada de velocidade. Como os valores de velocidade não eram matematicamente compatíveis com o percurso de 10 metros em diversos registros, essa variável foi excluída da análise confirmatória, mantendo-se o tempo em segundos, variável diretamente observada. Essa decisão reduziu o risco de propagação de erros derivados.

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis contínuas foram descritas por média e desvio-padrão e, quando pertinente, por mediana e intervalo interquartil. A análise principal incluiu os participantes com três avaliações completas do TGMD-2. As diferenças entre os três momentos foram analisadas pelo teste de Friedman, seguido de comparações pareadas pelo teste de Wilcoxon quando identificado efeito global significativo, com correção de Holm para múltiplas comparações.

O tamanho de efeito global foi estimado pelo W de Kendall e, nas comparações pareadas, pela correlação bisserial por postos. Foram calculados intervalos de confiança de 95% para as diferenças, por procedimento bootstrap, para complementar a avaliação da magnitude e precisão dos resultados.

Como análise de sensibilidade, foi utilizado modelo linear de efeitos mistos, com intercepto aleatório por participante e número ordinal da avaliação como efeito fixo, considerando a dependência entre medidas repetidas. Como os intervalos exatos entre avaliações não estavam uniformemente disponíveis, o número da avaliação foi utilizado como indicador de progressão temporal; assim, o coeficiente representa a variação média por ocasião de avaliação, e não uma taxa de mudança por unidade de tempo.

Os desfechos secundários foram analisados nos participantes com três avaliações completas para cada instrumento e considerados exploratórios devido ao reduzido e heterogêneo número de participantes. Foram aplicados os testes de Friedman e Wilcoxon, com correção de Holm para as nove comparações pareadas dos três instrumentos secundários.

Todas as análises foram bicaudais, com nível de significância de 5%. A interpretação considerou, além dos valores de p, a magnitude dos efeitos, os intervalos de confiança, a direção das mudanças e a consistência entre os métodos analíticos. Não foram realizadas análises multivariáveis devido ao reduzido tamanho amostral e à disponibilidade limitada de informações retrospectivas uniformes.

2.7 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo integra o projeto "Impacto do Método de Integração Global – MIG no processamento sensorial, comunicação e desenvolvimento cognitivo em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista", submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos (UNIFIO) e aprovado sob o parecer nº 7.639.670. Os dados foram anonimizados previamente à análise, com substituição dos identificadores pessoais por códigos. Nenhuma informação capaz de identificar individualmente os participantes foi apresentada, garantindo a confidencialidade e a proteção dos dados analisados.

3 RESULTADOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A análise partiu de 49 registros disponíveis na base institucional. Após identificação dos participantes com diagnóstico principal de TEA e verificação das condições de elegibilidade e do pareamento longitudinal, a análise principal do TGMD-2 foi restrita aos participantes que apresentavam as três avaliações completas requeridas em 2025. Dessa forma, a amostra analítica principal foi composta por 18 crianças.

Essa seleção corresponde a uma análise de casos completos e deve ser considerada na interpretação dos resultados, pois a disponibilidade das três avaliações pode estar relacionada à permanência no acompanhamento, à adesão, à organização do serviço ou a outras características não mensuradas nos registros retrospectivos. Assim, a amostra analítica não deve ser automaticamente interpretada como representativa de todos os 49 registros inicialmente disponíveis.

Entre os 18 participantes, tabela 1, 14 (77,8%) eram do sexo masculino e quatro (22,2%) do sexo feminino. A idade registrada apresentou média de 7,61 ± 1,42 anos, mediana de 8 anos e

amplitude de 5 a 10 anos.

Tabela 1 – Caracterização da amostra analítica.

Variável	Resultado
Amostra analítica	18
Sexo masculino	14 (77,8%)
Sexo feminino	4 (22,2%)
Idade (média ± DP)	7,61 ± 1,42 anos
Amplitude etária	5–10 anos
TGMD-2 – 1ª avaliação (2024)	18
TGMD-2 – 2ª avaliação (2024)	18
TGMD-2 – 3ª avaliação (2025)	18

DP = desvio-padrão.
Fonte: Autores.

3.2 EVOLUÇÃO LONGITUDINAL DO TGMD-2

O desempenho motor grosso apresentou aumento progressivo ao longo das três avaliações de 2025. A média do escore bruto do TGMD-2 aumentou de 48.67 ± 15.45 pontos na primeira avaliação para 55.17 ± 15.40 na segunda e 63.78 ± 13.22 na terceira. A mediana aumentou de 45.0 para 54.5 e, posteriormente, para 59.0 pontos.

Entre a primeira e a terceira avaliação, a diferença média foi de 15.11 pontos, com IC95% bootstrap de 11.44 a 19.11, correspondendo a aumento relativo de aproximadamente 31.1%. Todos os 18 participantes apresentaram aumento do escore entre a primeira e a terceira avaliação.

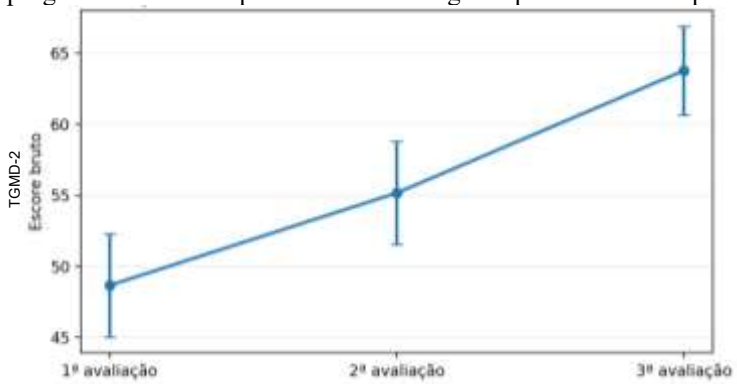
A magnitude e a direção da mudança são apresentadas na Tabela 2 e na Figura 1.

Tabela 2 – Evolução do escore bruto do TGMD-2 nas três avaliações entre 2024 e 2025.

Avaliação	n	Média ± DP	Mediana	P25–P75
1ª avaliação	18	48,67 ± 15,45	45,0	39,2–53,5
2ª avaliação	18	55,17 ± 15,40	54,5	46,0–58,8
3ª avaliação	18	63,78 ± 13,22	59,0	56,2–69,2

Fonte: Autores.

Figura 1 – Evolução do escore bruto do TGMD-2 ao longo das avaliações. Evolução do escore bruto médio do Test of Gross Motor Development – 2ª edição (TGMD-2) entre a primeira, segunda e terceira avaliações. Os pontos representam os valores médios observados em cada momento, e as barras verticais indicam o desvio padrão dos escores. Observa-se aumento progressivo do desempenho motor ao longo do período de acompanhamento.



TGMD-2 = Test of Gross Motor Development – Second Edition; DP = desvio-padrão; P25–P75 = intervalo interquartil.
Fonte: Autores.

3.3 ANÁLISE INFERENCIAL DO TGMD-2

O teste de Friedman, vistos na tabela 3, demonstrou diferença global estatisticamente significativa entre as três avaliações ($\chi^2 = 32.12$; gl = 2; $p < 0,001$), com elevado tamanho de efeito (W de Kendall = 0.892).

Nas comparações pareadas (tabela 3), houve aumento significativo entre a primeira e a segunda avaliação (diferença média = +6.50; mediana = +7.0; IC95% bootstrap = 3.94 a 9.17; p de Holm = 0.0011; r bisserial = 0.917), entre a primeira e a terceira (diferença média = +15.11; mediana = +15.0; IC95% = 11.44 a 19.11; p de Holm < 0,001; r bisserial = 1.000) e entre a segunda e a terceira avaliação (diferença média = +8.61; mediana = +9.5; IC95% = 5.94 a 11.33; p de Holm < 0,001; r bisserial = 1.000).

A consistência das mudanças individuais reforça a magnitude do efeito: 15 participantes apresentaram aumento e um apresentou redução entre a primeira e a segunda avaliação, enquanto todos os participantes apresentaram aumento entre a primeira e a terceira avaliação. Entre a segunda e a terceira avaliação, 16 apresentaram aumento e dois permaneceram sem alteração.

Na análise de sensibilidade por modelo linear de efeitos mistos, considerando 54 observações de 18 participantes, o número da avaliação foi associado a aumento médio de 7.56 pontos no TGMD-2 por avaliação ($\beta = 7.56$; IC95%: 5.98–9.13; $p < 0,001$), corroborando a direção e a magnitude da análise não paramétrica.

Tabela 3 – Comparações pareadas do TGMD-2 e tamanhos de efeito

Comparação	Diferença média	Diferença mediana	IC95%	p (Holm)	r bisserial
1ª → 2ª	+6,50	+7,0	3,94–9,17	0,0011	0,917
1ª → 3ª	+15,11	+15,0	11,44–19,11	<0,001	1,000
2ª → 3ª	+8,61	+9,5	5,94–11,33	<0,001	1,000

. p ajustado pela correção de Holm; IC95% = intervalo de confiança de 95%; r bisserial = correlação bisserial por postos.
Fonte: Autores.

3.4 ANÁLISE LONGITUDINAL COMPLEMENTAR ENTRE 2024 E 2025

Como análise complementar, 14 participantes com TEA apresentaram simultaneamente o escore da segunda avaliação de 2024 e da terceira avaliação de 2025. A média aumentou de 28.71 para 65.57 pontos, correspondendo a diferença média de 36.86 pontos e mediana de 31.0 pontos. O teste de Wilcoxon indicou diferença significativa ($W = 1.0$; $p = 0.0012$), com r bisserial = 0.981.

Esse contraste foi tratado como análise complementar e exploratória, e não como desfecho confirmatório, porque as avaliações entre 2024 e 2025 apresentaram heterogeneidade de disponibilidade temporal e a seleção dos participantes foi condicionada à existência simultânea dos registros comparados. Portanto, esse resultado deve ser interpretado como evidência descritiva adicional de trajetória favorável no subconjunto disponível, sem permitir inferência causal.

3.5 DESFECHOS MOTORES SECUNDÁRIOS

Os desfechos secundários foram analisados como medidas exploratórias e complementares, em razão do número reduzido e variável de participantes com dados completos para esses testes, considerando limitações relacionadas à compreensão e à execução das tarefas, bem como a presença de fatores e critérios específicos que inviabilizarão ou invalidarão a avaliação de determinados testes.

No 10MWT, 10 participantes apresentaram três avaliações completas. O tempo médio reduziu de 3.71 ± 0.79 s para 3.23 ± 0.91 s. O teste de Friedman indicou diferença global significativa ($\chi^2 = 17.05$; $gl = 2$; $p < 0,001$).

No mTUG, também foram identificados 10 participantes com três avaliações completas. O tempo médio reduziu de 10.15 ± 3.44 s para 9.05 ± 3.47 s, com diferença global significativa pelo teste de Friedman ($\chi^2 = 17.90$; $gl = 2$; $p < 0,001$).

Na EEP, oito participantes apresentaram três avaliações completas. O escore médio aumentou de 47.50 ± 7.45 para 51.50 ± 5.88 pontos. A diferença global foi significativa ($\chi^2 = 11.57$; $gl = 2$; $p = 0,003$). Entretanto, após a correção de Holm aplicada às nove comparações pareadas dos três instrumentos secundários, nenhuma comparação pareada da EEP permaneceu estatisticamente significativa (p ajustado = 0,094).

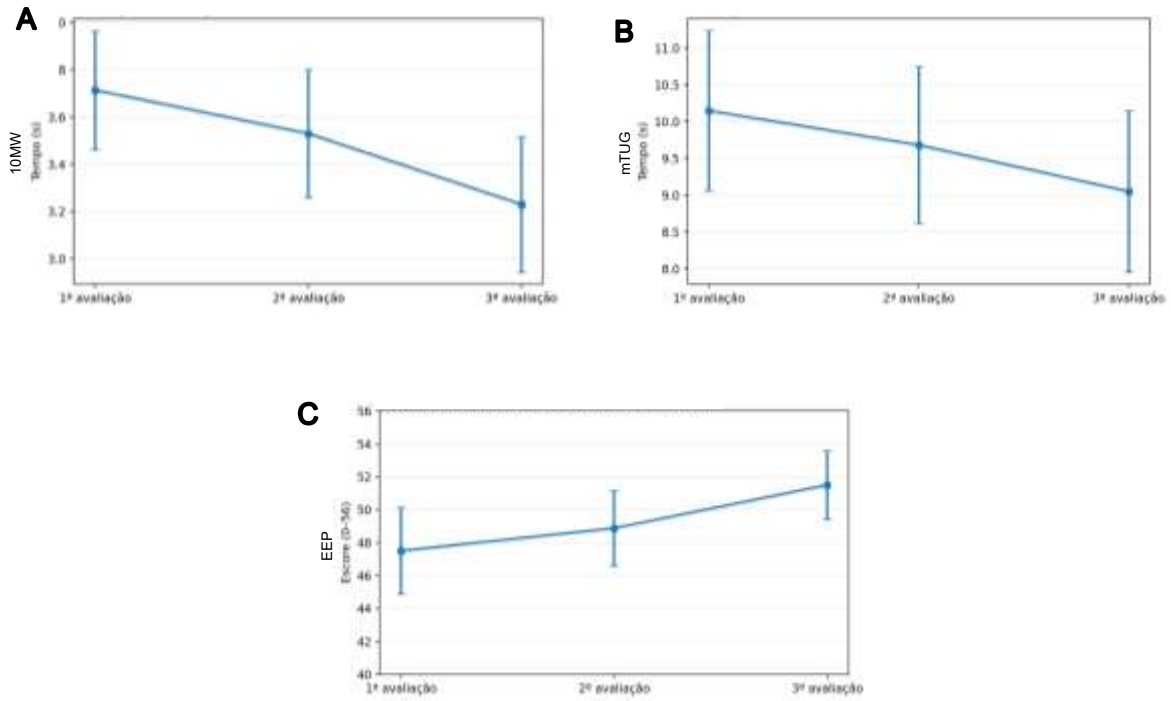
Considerando o tamanho amostral reduzido e a disponibilidade incompleta dos dados, esses achados devem ser interpretados de forma exploratória e como evidências complementares à trajetória observada no desfecho primário, dados apresentados na tabela 4 e figura 2.

Tabela 4 – Evolução dos desfechos motores secundários.

Desfecho	n	1ª avaliação	2ª avaliação	3ª avaliação	p Friedman
10MWT (s)	10	3,71 ± 0,79	3,53 ± 0,86	3,23 ± 0,91	<0,001
mTUG (s)	10	10,15 ± 3,44	9,68 ± 3,36	9,05 ± 3,47	<0,001
EEP (0–56)	8	47,50 ± 7,45	48,88 ± 6,49	51,50 ± 5,88	0,003

Fonte: Autores.

Figura 2. A – Evolução do tempo médio no teste de caminhada de 10 metros. Barras verticais representam o erro-padrão da média. Menores tempos indicam melhor desempenho. B – Evolução do tempo médio no mTUG. Barras verticais representam o erro-padrão da média. Menores tempos indicam melhor desempenho. C – Evolução do escore médio da Escala de Equilíbrio Pediátrico. Barras verticais representam o erro-padrão da média.



10MWT = teste de caminhada de 10 metros; mTUG = Timed Up and Go modificado; EEP = Escala de Equilíbrio Pediátrico. Valores expressos como média ± desvio-padrão. Menores tempos indicam melhor desempenho no 10MWT e mTUG.
Fonte: Autores.

4 DISCUSSÃO

4.1 PRINCIPAIS ACHADOS

O presente estudo demonstrou trajetória longitudinal consistente de melhora das habilidades motoras fundamentaisem crianças com TEA acompanhadas em programa interdisciplinar baseado no

MIG. O TGMD-2 aumentou de 48,67 ± 15,45 para 63,78 ± 13,22 pontos, com incremento médio de 15,11 pontos entre a primeira e a terceira avaliação.

A diferença entre os momentos foi significativa (Friedman $\chi^2 = 32,12$; gl = 2; $p < 0,001$), com elevado tamanho de efeito (W de Kendall = 0,892). As comparações pareadas permaneceram significativas após correção de Holm, enquanto o modelo de efeitos mistos confirmou a tendência longitudinal, com aumento estimado de 7,56 pontos por avaliação (IC95%: 5,98–9,13; $p < 0,001$). Todos os 18 participantes apresentaram melhora entre a primeira e a terceira avaliação, reforçando a consistência intraindividual dos achados.

Apesar disso, a ausência de grupo controle e o caráter retrospectivo impedem estabelecer causalidade exclusiva do MIG, considerando possíveis efeitos de maturação, familiarização com os testes, intervenções concomitantes e fatores individuais. Esses resultados são relevantes diante da elevada frequência de dificuldades motoras no TEA, especialmente em locomoção, controle de objetos, equilíbrio e coordenação (ASONITOU et al., 2026).

4.2 MAGNITUDE E CONSISTÊNCIA DA MUDANÇA NO TGMD-2

O incremento de 15,11 pontos no TGMD-2 entre a primeira e a terceira avaliação correspondeu a aproximadamente 31% do valor médio inicial. Embora essa variação seja expressiva do ponto de vista descritivo, sua interpretação deve considerar principalmente a consistência intraindividual, a magnitude do efeito e os intervalos de confiança, evitando interpretar a variação percentual isoladamente como evidência de benefício clínico.

Os resultados são consistentes com evidências de que intervenções motoras estruturadas podem favorecer habilidades motoras fundamentais em crianças com TEA. Ji et al. (2023), em revisão sistemática e meta-análise, identificaram efeitos significativos sobre locomoção, controle de objetos e estabilidade. De forma semelhante, Lei et al. (2026), em meta-análise de ensaios clínicos randomizados, observaram efeitos positivos do exercício sobre habilidades motoras totais, locomoção, controle de objetos e equilíbrio, embora tenham identificado possível viés de publicação para alguns desfechos.

A direção dos achados do presente estudo, portanto, é compatível com a literatura contemporânea. Entretanto, não é adequado comparar diretamente o incremento de 15,11 pontos com os tamanhos de efeito das meta-análises, pois foram utilizadas medidas repetidas intraindividuais e escores brutos do TGMD-2, enquanto os estudos agrupados geralmente empregaram diferenças padronizadas entre grupos. Além disso, diferenças na intensidade, duração, frequência e características das intervenções e amostras limitam comparações quantitativas diretas.

4.3 O TGMD-2 COMO DESFECHO PRIMÁRIO

A escolha do TGMD-2 como desfecho primário foi pertinente por avaliar habilidades motoras fundamentais, especialmente locomoção e controle de objetos, componentes centrais da competência motora infantil. Essa escolha é reforçada pela literatura recente, incluindo a meta-análise de Lei et al. (2026), que demonstrou benefícios de intervenções de exercício sobre diferentes dimensões da competência motora em crianças com TEA.

A relevância do instrumento também é sustentada pelo ensaio clínico randomizado de Cruz et al. (2026), que avaliou 66 crianças com TEA submetidas ao MIG, à fisioterapia convencional ou à psicologia convencional. Após cinco semanas, o grupo MIG apresentou melhora superior nos desfechos primários, incluindo as habilidades motoras avaliadas pelo TGMD-2 e o desempenho funcional pela COPM, com manutenção dos efeitos no seguimento de três meses.

A utilização do mesmo instrumento permite estabelecer uma importante convergência metodológica entre os estudos. Entretanto, essa consistência não elimina as limitações causais do presente delineamento retrospectivo, que não permite atribuir exclusivamente ao MIG as mudanças observadas. Além disso, o escore total do TGMD-2 não permite determinar se a evolução ocorreu predominantemente em locomoção ou controle de objetos, devendo estudos futuros analisar esses domínios separadamente.

4.4 INTERPRETAÇÃO DOS ACHADOS NO CONTEXTO DO MIG

O MIG foi proposto como abordagem interdisciplinar e integrativa para o TEA, combinando componentes sensório-motores, funcionais, cognitivo-comportamentais e sociocomunicativos. Seus princípios estruturantes e sua organização interdisciplinar foram descritos por Loffi et al. (2024). Essa estrutura oferece plausibilidade para a trajetória observada, ao proporcionar prática motora repetida em atividades funcionais, associada a estratégias de integração sensorial, cognitiva e sociocomunicativa. Contudo, plausibilidade teórica não implica demonstração de causalidade.

Como os participantes foram acompanhados em um programa interdisciplinar, não é possível atribuir a evolução exclusivamente ao MIG, pois podem ter contribuído componentes específicos, intensidade global, interação entre especialidades ou fatores externos. Em 2026, Cruz et al. (2026), em ECR com avaliador cego, demonstraram superioridade do MIG sobre fisioterapia e psicologia convencionais em desfechos como TGMD-2 e COPM. Assim, os presentes achados constituem evidência observacional longitudinal que converge com evidência experimental recente, sem, contudo, estabelecer eficácia causal independente do MIG.

4.5 CONVERGÊNCIA COM ESTUDOS ESPECÍFICOS DO MIG

A literatura específica sobre o MIG ainda é recente, porém apresenta resultados favoráveis em diferentes dimensões do funcionamento infantil. Nascimento et al. (2025) observaram melhora nas prioridades funcionais identificadas pelos pais de crianças e adolescentes com TEA após a intervenção, sugerindo efeitos positivos em atividades consideradas relevantes pelas famílias.

De forma complementar, Souto et al. (2025) avaliaram participantes submetidos ao MIG por três meses e observaram melhora no desempenho e na satisfação relacionados às metas funcionais avaliadas pela COPM, com tamanhos de efeito de d = 0,80 e d = 0,67, respectivamente.

Esses achados sugerem possível convergência entre mudanças no desempenho motor e na funcionalidade percebida pelas famílias, embora os construtos sejam distintos. Enquanto o TGMD-2 avalia habilidades motoras fundamentais, a COPM mensura desempenho e satisfação relacionados a metas individualizadas.

Nesse contexto, o presente estudo amplia a literatura sobre o MIG ao documentar longitudinalmente mudanças em um desfecho motor objetivo, complementando as evidências anteriores sobre funcionalidade e percepção dos cuidadores.

4.6 CONVERGÊNCIA ENTRE DESEMPENHO MOTOR E MOBILIDADE

Os desfechos secundários apresentaram direção consistente com o resultado principal. O tempo médio no 10MWT diminuiu de 3,71 ± 0,79 para 3,23 ± 0,91 segundos, enquanto o mTUG diminuiu de 10,15 ± 3,44 para 9,05 ± 3,47 segundos.

Essa convergência é relevante porque esses instrumentos não avaliam exatamente o mesmo construto. O TGMD-2 enfatiza habilidades motoras fundamentais, enquanto o 10MWT e o mTUG fornecem informações adicionais relacionadas à mobilidade e ao desempenho funcional.

Entretanto, os resultados secundários devem ser interpretados com maior cautela devido ao menor número de participantes. Apenas dez crianças apresentaram três avaliações completas no 10MWT e no mTUG. Dessa forma, esses resultados devem ser considerados complementares e exploratórios.

A direção desses achados é compatível com a literatura contemporânea, que demonstra efeitos positivos de intervenções motoras estruturadas sobre diferentes dimensões do desempenho motor em crianças com TEA (JI et al., 2023; LEI et al., 2026).

4.7 EQUILÍBRIO FUNCIONAL: EVIDÊNCIA AINDA INCONCLUSIVA

A Escala de Equilíbrio Pediátrico apresentou aumento da média de 47,50 ± 7,45 para 51,50 ± 5,88 pontos. Entretanto, embora a análise global tenha indicado mudança ao longo dos três momentos, as comparações pareadas não permaneceram estatisticamente significativas após a correção de Holm.

Consequentemente, não é apropriado interpretar esse resultado como demonstração confirmatória de melhora do equilíbrio. A interpretação mais adequada é a de uma tendência longitudinal favorável que permanece inconclusiva após o controle para múltiplas comparações.

Essa cautela é especialmente pertinente porque a meta-análise de Lei et al. (2026) identificou efeito positivo das intervenções de exercício sobre equilíbrio, mas também encontrou evidência de viés de publicação para esse desfecho.

Além disso, apenas oito participantes apresentaram três avaliações completas da EEP no presente estudo. A reduzida amostra limita a precisão das estimativas e aumenta a incerteza sobre a estabilidade desse resultado (Darr et al. 2016; Franjoine et al. 2003).

4.8 RELAÇÃO ENTRE COMPETÊNCIA MOTORA E FUNCIONALIDADE

A relevância clínica dos achados deve ser considerada à luz da relação potencial entre competência motora, mobilidade e participação. Crianças autistas apresentam frequentemente dificuldades em diferentes dimensões motoras, e essas dificuldades podem coexistir com limitações na participação em atividades físicas e tarefas cotidianas (ASONITOU et al., 2026).

Entretanto, uma melhora no TGMD-2 não deve ser interpretada automaticamente como melhora equivalente em funcionalidade. O TGMD-2 mede competência motora e não constitui medida direta de autonomia, participação ou qualidade de vida.

Essa distinção é particularmente importante para o MIG, uma vez que estudos específicos do método já demonstraram mudanças favoráveis em metas funcionais percebidas pelas famílias. Nascimento et al. (2025) e Souto et al. (2025) fornecem evidências complementares de melhora em prioridades funcionais, mas não permitem concluir que essas mudanças sejam diretamente decorrentes da evolução observada no TGMD-2.

Estudos futuros deverão integrar medidas de competência motora, mobilidade, desempenho funcional, participação e qualidade de vida, permitindo avaliar se ganhos motores se traduzem em benefícios relevantes no cotidiano.

4.9 RELAÇÃO COM O ECR RECENTEMENTE PUBLICADO DO MIG

A publicação do ensaio clínico randomizado de Cruz et al. (2026) é particularmente relevante para a interpretação dos presentes resultados. O estudo incluiu 66 crianças com TEA, de 6 a 12 anos, randomizadas para MIG, fisioterapia convencional ou psicologia convencional, com avaliações no início, após cinco semanas e três meses depois. O TGMD-2 e a COPM foram os desfechos primários, e a PBS, um dos secundários. O grupo MIG apresentou interação grupo × tempo significativa para habilidades motoras fundamentais e desempenho funcional, com manutenção dos efeitos no seguimento.

A utilização do TGMD-2 como desfecho primário constitui importante convergência metodológica. Enquanto o ECR oferece evidência experimental comparativa sobre eficácia, o presente estudo caracteriza a trajetória longitudinal em contexto clínico real. Entretanto, a ausência de randomização, grupo controle e controle sistemático das intervenções concomitantes impede equivalência entre os estudos. Assim, a convergência dos achados deve ser interpretada como reforço da plausibilidade dos resultados, e não como demonstração independente de eficácia causal do MIG.

4.10 LIMITAÇÕES E IMPLICAÇÕES PARA A INFERÊNCIA CAUSAL

A principal limitação foi o delineamento retrospectivo, observacional e sem grupo controle, que impede atribuir causalidade ao MIG. Maturação infantil, desenvolvimento espontâneo, aprendizagem, familiarização com os instrumentos, intervenções externas e mudanças ambientais constituem explicações alternativas para a melhora observada.

Houve ainda potencial viés de seleção, pois a análise principal incluiu apenas 18 participantes com três avaliações completas de TGMD-2, provenientes de 49 registros, possivelmente refletindo características associadas à permanência e adesão terapêutica. A dose efetivamente recebida também não pôde ser quantificada uniformemente devido à ausência de dados sistemáticos sobre faltas, reposições e interrupções.

A natureza interdisciplinar do programa impossibilita isolar a contribuição específica do MIG em relação às demais especialidades. Além disso, o tamanho amostral variou entre os desfechos (18 no TGMD-2, 10 no 10MWT e mTUG e 8 na EEP), reduzindo a precisão dos resultados secundários.

Por fim, no modelo de efeitos mistos, a ocasião de avaliação representou o tempo; portanto, o coeficiente de 7,56 pontos indica mudança média entre avaliações, e não uma taxa de crescimento

4.11 IMPLICAÇÕES CLÍNICAS E DIREÇÕES FUTURAS

Os resultados apresentam implicações relevantes para a investigação da reabilitação motora no TEA. A magnitude das mudanças, a consistência intraindividual e a convergência entre diferentes análises justificam a realização de estudos prospectivos para confirmar essa trajetória.

Especificamente para o MIG, a recente publicação de um ECR com resultados favoráveis reforça a necessidade de investigar quais componentes do método estão associados aos efeitos observados, quais características individuais predizem maior resposta e se existe relação dose–resposta.

Estudos futuros devem priorizar delineamentos prospectivos controlados, avaliação basal pré-intervenção, randomização quando possível, avaliadores cegos, registro objetivo da dose terapêutica, grupos comparadores adequados e seguimento suficiente para avaliar a manutenção dos ganhos.

Também devem incorporar desfechos de participação, autonomia, qualidade de vida e funcionalidade, verificando se ganhos nas habilidades motoras se traduzem em benefícios cotidianos clinicamente relevantes. O protocolo de ECR de Cruz et al. (2026) permanece uma referência metodológica importante, devendo, contudo, ser citado como **protocolo**, e não como evidência de eficácia.

5 CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram evolução longitudinal do desempenho motor de 18 crianças com TEA acompanhadas em três avaliações. O TGMD-2 aumentou de 48,67 ± 15,45 para 63,78 ± 13,22 pontos, com incremento médio de 15,11 pontos entre a primeira e a terceira avaliação, e todos os participantes apresentaram melhora. Também foram observadas reduções nos tempos do 10MWT e mTUG, sugerindo evolução favorável da mobilidade funcional. A EEP apresentou aumento global, porém sem significância nas comparações pareadas após correção para múltiplas comparações.

Os achados indicam trajetória motora favorável durante o acompanhamento em programa interdisciplinar baseado no MIG, sem permitir estabelecer causalidade ou efeito específico do método.

6 LISTA DE ABREVIATURAS

Tabela 5

10MWT	*10-Meter Walk Test* (Teste de Caminhada de 10 Metros)
ASD	*Autism Spectrum Disorder* (Transtorno do Espectro Autista)
COPM	*Canadian Occupational Performance Measure* (Medida Canadense de Desempenho Ocupacional)
ECR	Ensaio Clínico Randomizado
EEP	Escala de Equilíbrio Pediátrico
GIM	*Global Integration Method* (Método de Integração Global)

MIG	Método de Integração Global
mTUG	*modified Timed Up and Go* (Timed Up and Go modificado)
PBS	*Pediatric Balance Scale* (Escala de Equilíbrio Pediátrico)
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TGMD-2	*Test of Gross Motor Development – Second Edition*
W	Coeficiente de concordância de Kendall
χ^2	Qui-quadrado
β	Coeficiente beta do modelo de efeitos mistos
p	Valor de probabilidade estatística (*p-value*)
r	Coeficiente de correlação
s	Segundos
n	Número de participantes/observações

Fonte: Autores.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, de forma especial, às crianças e adolescentes que participaram deste estudo e aos seus respectivos responsáveis, pela confiança, disponibilidade e colaboração ao longo de todas as etapas da pesquisa. A participação de cada paciente foi fundamental para a realização deste trabalho e para a ampliação do conhecimento sobre o desenvolvimento motor de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

Expressamos também nosso agradecimento aos fisioterapeutas do Instituto Neurovida, pelo compromisso, dedicação e contribuição técnica durante o acompanhamento e a execução das intervenções fisioterapêuticas. O trabalho da equipe foi essencial para a condução adequada das atividades e para o desenvolvimento deste estudo.

Por fim, agradecemos a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não possuir conflitos de interesses relacionados ao método de intervenção utilizado neste estudo ou a qualquer instituição, empresa ou produto associado à pesquisa.

FINANCIAMENTO

Este estudo foi financiado integralmente com recursos próprios dos autores, não tendo recebido financiamento de agências de fomento, empresas ou instituições públicas ou privadas.

REFERÊNCIAS

ASONITOU, Katerina; KOTTARA, Melina; CHARITOU, Sophia; KOUTSOUKI, Dimitra. Fundamental motor skills and motor competence in children and adolescents with autism spectrum disorder (ASD): a narrative review. *Children*, Basel, v. 13, n. 4, p. 520, 2026. DOI: https://doi.org/10.3390/children13040520.

BRESLIN, Casey M.; RUDISILL, Mary E. Relationships among assessment time, time on task, and motor skill performance in children with autism spectrum disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, v. 30, n. 4, p. 338–350, 2013.

BREMER, Emily; BALOGH, Robert; LLOYD, Meghann. Effectiveness of a fundamental motor skill intervention for 4-year-old children with autism spectrum disorder: a pilot study. *Autism*, v. 19, n. 8, p. 980–991, 2015. DOI: https://doi.org/10.1177/1362361314557548.

CAMARGOS, Ana Cristina Resende et al. Motor skills are associated with participation of children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 53, n. 4, p. 1403–1412, 2023. DOI: https://doi.org/10.1007/s10803-021-05318-9.

CRUZ, Thalita Karla Flores et al. Effectiveness of the Global Integration Method (Método de Integração Global—MIG) for improving motor and functional outcomes in children with autism spectrum disorder: a randomised controlled trial protocol. *Frontiers in Pediatrics*, Lausanne, v. 14, p. 1804826, 2026. DOI: https://doi.org/10.3389/fped.2026.1804826.

CRUZ, Thalita Karla Flores et al. Motor training integrating cognitive-behavioral strategies and narrative grammar in children with autism using the Global Integration Method (MIG): a randomized clinical trial. *Healthcare*, Basel, v. 14, n. 14, p. 2203, 2026. DOI: https://doi.org/10.3390/healthcare14142203.

DARR, Michael J. et al. Psychometric properties of the Pediatric Balance Scale using Rasch analysis. *Pediatric Physical Therapy*, v. 28, n. 3, p. 245–252, 2016. DOI: https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000178.

DE BAPTISTA, Cyntia R. J. A. et al. Methods of 10-Meter Walk Test and repercussions for reliability obtained in typically developing children. *BioMed Research International*, v. 2020, p. 4209812, 2020. DOI: https://doi.org/10.1155/2020/4209812.

DJORDJEVIĆ, Mirjana et al. Exercise-based interventions aimed at improving balance in children with autism spectrum disorder: a meta-analysis. *Perceptual and Motor Skills*, v. 129, n. 1, p. 90–119, 2022. DOI: https://doi.org/10.1177/00315125211060231.

FENG, Mengyao; HOU, Yaoqi; ZHOU, Shenning; SONG, Xiangqin. Effectiveness of exercise interventions on gross motor skills in children with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*, v. 17, p. 1745638, 2026. DOI: https://doi.org/10.3389/fpsyt.2026.1745638.

FOURNIER, Kimberly A. et al. Decreased static and dynamic postural control in children with autism spectrum disorders. *Gait & Posture*, v. 32, n. 1, p. 6–9, 2010. DOI: https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.02.007.

FOURNIER, Kimberly A. et al. Motor coordination in autism spectrum disorders: a synthesis and meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 40, n. 10, p. 1227–1240, 2010. DOI: https://doi.org/10.1007/s10803-010-0981-3.

HOU, Yaoqi; WANG, Yan; DENG, Zhicheng; LEI, Zonghan; FENG, Mengyao; SONG, Xiangqin. Comparative effects of different types of exercise on improving motor impairments in children and adolescents with autism: a network meta-analysis. *Research in Developmental Disabilities*, v. 174, p. 105316, 2026. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ridd.2026.105316.

ITZKOWITZ, Adina et al. Timed Up and Go: reference data for children who are school age. *Pediatric Physical Therapy*, v. 28, n. 2, p. 239–246, 2016. DOI: https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000239.

JI, Yu-Qin et al. Effectiveness of exercise intervention on improving fundamental motor skills in children with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*, v. 14, p. 1132074, 2023. DOI: https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1132074.

KANGARANI-FARAHANI, Melika; MALIK, Myrah Anum; ZWICKER, Jill G. Motor impairments in children with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 54, n. 5, p. 1977–1997, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s10803-023-05948-1.

KETCHESON, Leah; HAUCK, Janet; ULRICH, Dale. The effects of an early motor skill intervention on motor skills, levels of physical activity, and socialization in young children with autism spectrum disorder: a pilot study. *Autism*, v. 20, n. 8, p. 935–947, 2016. DOI: https://doi.org/10.1177/1362361316650611.

LEI, Zhuoling et al. Effects of physical exercise on motor skills in children with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2026. DOI: https://doi.org/10.1007/s10803-026-07403-3.

LOFFI, Renato Guimarães et al. Theoretical-methodological foundations for the Global Integration Method (Método de Integração Global—MIG) in the treatment of autism spectrum disorder. *Children*, Basel, v. 11, n. 2, p. 191, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/children11020191.

MACDONALD, Megan; LORD, Catherine; ULRICH, Dale. The relationship of motor skills and adaptive behavior skills in young children with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, v. 7, n. 11, p. 1383–1390, 2013. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.07.020.

NASCIMENTO, Amanda Aparecida Alves Cunha et al. Benefits of the Global Integration Method (Método de Integração Global—MIG) in functional priorities of parents of Brazilian children and adolescents with autism spectrum disorder. *BMC Pediatrics*, v. 25, n. 1, p. 75, 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s12887-025-05422-0.

PICCOLO, Adriana et al. Motor coordination assessment in autism spectrum disorder: a systematic review. *Diagnostics*, Basel, v. 15, n. 17, p. 2118, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/diagnostics15172118.

PROVOST, Beth; LOPEZ, Brian R.; HEIMERL, Sandra. A comparison of motor delays in young children: autism spectrum disorder, developmental delay, and developmental concerns. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 37, n. 2, p. 321–328, 2007. DOI: https://doi.org/10.1007/s10803-006-0170-6.

RUGGERI, Anneliese et al. The effect of motor and physical activity intervention on motor outcomes of children with autism spectrum disorder: a systematic review. *Autism*, v. 24, n. 3, p. 544–568, 2020. DOI: https://doi.org/10.1177/1362361319885215.

SOUTO, Deisiane Oliveira; LIMA, Arthur Felipe Barroso de; CRUZ, Thalita Karla Flores. Efeitos do Método de Integração Global (MIG) em desfechos de funcionalidade de crianças com Transtorno do Espectro Autista: um estudo piloto. *Fisioterapia Brasil*, v. 25, n. 6, p. 1849–1864, 2024. DOI: https://doi.org/10.62827/fb.v25i6.1034.

SOUTO, Deisiane Oliveira et al. Assessment of the Global Integration Method on the parents' perception of functional goals in children and adolescents with autism. *Dementia & Neuropsychologia*, São Paulo, v. 19, p. e20240154, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/1980-5764-DN-2024-0154.

STAPLES, Kerri L.; REID, Greg. Fundamental movement skills and autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 40, n. 2, p. 209–217, 2010. DOI: https://doi.org/10.1007/s10803-009-0854-9.

VALENTINI, Nadia Cristina. Validity and reliability of the TGMD-2 for Brazilian children. *Journal of Motor Behavior*, v. 44, n. 4, p. 275–280, 2012. DOI: https://doi.org/10.1080/00222895.2012.700967.

VERBECQUE, Evi et al. The Timed Up and Go Test in children: does protocol choice matter? A systematic review. *Pediatric Physical Therapy*, v. 31, n. 1, p. 2–12, 2019. DOI: https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000558.

WANG, Leah A. L. et al. Gross motor impairment and its relation to social skills in autism spectrum disorder: a systematic review and two meta-analyses. *Psychological Bulletin*, v. 148, n. 3–4, p. 273–300, 2022. DOI: https://doi.org/10.1037/bul0000358.

WILLIAMS, Elizabeth N. et al. Investigation of the timed “Up & Go” test in children. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 47, n. 8, p. 518–524, 2005. DOI: https://doi.org/10.1017/S0012162205001027.

XING, Yu; WU, Xueping. Effects of motor skills and physical activity interventions on motor development in children with autism spectrum disorder: a systematic review. *Healthcare*, Basel, v. 13, n. 5, p. 489, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/healthcare13050489.