

ARTIGO ORIGINAL

Efeitos do Método de Integração Global (MIG) em desfechos de funcionalidade de crianças com Transtorno do Espectro Autista: Um estudo piloto

Effects of the Global Integration Method (MIG) on functional outcomes in children with Autism Spectrum Disorder: A pilot study

Deisiane Oliveira Souto^{1,2}, Arthur Felipe Barroso de Lima^{1,2}, Thalita Karla Flores Cruz^{1,3}

¹Instituto de Neurodesenvolvimento, Cognição e Educação Inclusiva (INCEI), Ribeirão das Neves, Brasil

²Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil

³Programa de Pós-Graduação em Neurociências, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil

Recebido em: 21 de novembro de 2024; Aceito em: 10 de dezembro de 2024.

Correspondência: Deisiane Oliveira Souto, deisiane.osouto@gmail.com

Como citar

Souto DO, Lima AFB, Cruz TKF. Efeitos do Método de Integração Global (MIG) em desfechos de funcionalidade de crianças com Transtorno do Espectro Autista: Um estudo piloto. Fisioter Bras. 2024;25(6):1849-1864. doi:[10.62827/fb.v25i6.1034](https://doi.org/10.62827/fb.v25i6.1034)

Resumo

Introdução: Alterações motoras são comuns em crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e impactam significativamente na comunicação, bem como nas habilidades cognitivas e funcionais. Entretanto, muitos programas de intervenção tendem a negligenciar esses comprometimentos motores. O Método de Integração Global (MIG) é um programa intensivo e interdisciplinar que aborda todos os níveis de comprometimento associados ao TEA. **Objetivo:** Investigar os efeitos do programa MIG nos desfechos de funcionalidade em crianças com TEA. **Métodos:** Este estudo piloto envolvendo 18 crianças (idade=6,53±2,58 anos) utilizou um delineamento de intervenção de grupo único, com medidas pré e pós-teste. O protocolo de intervenção MIG durou 3 meses, 3 a 5x por semana, durante 3-4h por dia e envolveu o treinamento de tarefas funcionais em ambiente naturalista associado ao

uso de uma veste terapêutica. A Medida Canadense de Desempenho Ocupacional (COPM), Pediatric Evaluation of Disability Inventory - Computer Adaptive Test (PEDI-CAT), Protocolo de Observação Comportamental (PROC) e Teste de Desenvolvimento Motor Grosso-2 (TGMD-2) foram utilizados para avaliar os efeitos da intervenção. O teste Wilcoxon foi utilizado para comparar médias pré e pós-intervenção. **Resultados:** Quinze participantes concluíram o estudo. Houve melhora significativa no alcance de metas funcionais (COPM), nas habilidades comunicativas (PROC) e habilidades motoras fundamentais (TGMD-2) dos participantes ($p < 0,05$). Embora os dados tenham indicado melhorias nos domínios de mobilidade e habilidades sociais/cognitivas no PEDI-CAT, as alterações observadas não atingiram significância estatística. **Conclusão:** O programa de intervenção MIG levou a melhorias funcionais significativas em crianças com TEA.

Palavras-chave: Crianças. transtorno autístico; classificação internacional de funcionalidade; incapacidade e saúde.

Abstract

Introduction: Motor alterations are common in children with Autism Spectrum Disorder (ASD) and significantly impact communication as well as cognitive and functional skills. However, many intervention programs tend to neglect these motor impairments. The Global Integration Method (MIG) is an intensive and interdisciplinary program that addresses all levels of impairment associated with ASD. **Objective:** To investigate the effects of the MIG on functional outcomes in children with ASD. **Methods:** This pilot study involving 18 children (age = 6.53 ± 2.58 years) used a single-group intervention design with pre- and post-test measures. The MIG intervention protocol lasted 3 months, 3 to 5 times per week, for 3-4 hours per day, and involved training functional tasks in a naturalistic environment associated with the use of a therapeutic vest. The Canadian Occupational Performance Measure (COPM), Pediatric Evaluation of Disability Inventory - Computer Adaptive Test (PEDI-CAT), Behavioral Observation Protocol (PROC), and Test of Gross Motor Development-2 (TGMD-2) were used to assess the effects of the intervention. The Wilcoxon test was used to compare pre- and post-intervention means. **Results:** Fifteen participants completed the study. There was a significant improvement in the achievement of functional goals (COPM), communicative skills (PROC), and fundamental motor skills (TGMD-2) of the participants ($p < 0.05$). Although the data indicated improvements in the domains of mobility and social/cognitive skills in the PEDI-CAT, the observed changes did not reach statistical significance. **Conclusion:** The MIG intervention program led to significant functional improvements in children with ASD.

Keywords: Children; autistic disorder; international classification of functioning; disability and health.

Introdução

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é reconhecido atualmente como uma das condições mais complexas e prevalentes relacionadas ao

neurodesenvolvimento. Esta condição afeta uma proporção notável da população [1]. Dados recentes indicam que a prevalência do TEA em crianças em

idade escolar está entre 3% e 4%, refletindo um aumento significativo em comparação com estimativas anteriores [1]. O TEA é caracterizado por dificuldades persistentes na comunicação, interação social e a presença de comportamentos repetitivos [2]. Evidências empíricas recentes revelaram que uma alta proporção de indivíduos diagnosticados com TEA, aproximadamente 85%, apresenta alterações motoras clinicamente significativas [3,4]. Estudos comparativos também indicam diferenças notáveis quando se comparam esses indivíduos com aqueles neurotípicos [5,6]. As distinções nas habilidades motoras persistem ao longo de várias áreas durante toda a vida e podem estar relacionados aos sintomas sociocognitivos.

As habilidades motoras exercem efeitos em cascata sobre a comunicação social geral e o progresso no desenvolvimento das habilidades cognitivas, comportamentais e funcionais em crianças [7]. Uma possível explicação para esses impactos relacionados aos déficits motores no TEA se baseia no fato de que a atividade sensorio-motora corporal constitui a base para o desenvolvimento de habilidades cognitivas progressivamente mais abstratas [6]. Por exemplo, as habilidades motoras grossas são fundamentais para a percepção espacial e a orientação, que são bases para habilidades matemáticas e de raciocínio lógico. A ação sensorio-motora é fundamental para o desenvolvimento afetivo e social [7,8]. A interação social em geral depende de diferentes formas de sincronização da atividade corporal de um indivíduo, como o olhar e os movimentos gestuais com as atividades de outras pessoas [8,9]. Corroborando estes achados, a teoria da sobrecarga cognitiva sugere que as dificuldades motoras impõem uma demanda adicional aos recursos cognitivos já limitados, dificultando a execução de tarefas motoras simples e comprometendo processos sociocognitivos cruciais [6]. Acredita-se então que as alterações motoras

observadas no TEA ocasionam em sobrecarga, que pode exacerbar os seus sintomas nucleares, como dificuldades na atenção conjunta, imitação social e comunicação não-verbal [6].

Casartelli, Molteni & Ronconi [10] propuseram dois mecanismos para explicar o impacto das alterações motoras no desenvolvimento das habilidades sociais, a ressonância e a interferência (ver Casartelli, Molteni & Ronconi [10]). A ressonância motora consiste na correspondência motora entre o observado e a ação e está relacionado ao mecanismo de neurônios espelhos. A ressonância motora é essencial para o desenvolvimento sociocognitivo, contudo, esse sistema parece estar comprometido no TEA [11]. A interferência motora baseia-se na ideia de que a observação de um movimento pode interferir na execução simultânea de um movimento. Em indivíduos com TEA a execução de movimentos simples durante a observação simultânea do movimento pode sofrer interferência diferente em comparação aos seus pares [10].

Historicamente, os programas de intervenção para o TEA tendem a tratar os déficits sociais e motores de forma isolada, conferindo maior foco e recursos aos déficits sociocomunicacionais em comparação com os motores. As crianças com TEA geralmente recebem terapia fonoaudiológica para lidar com os desafios da comunicação, terapia ocupacional na abordagem dos déficits no processamento sensorial e nas limitações de habilidades motoras finas, além de abordagens baseadas na Análise do Comportamental Aplicada (ABA) entre outras terapias complementares [3, 12]. Os comprometimentos motores, no entanto, são frequentemente negligenciados [3]. Um estudo nacional abrangente, conhecido como SPARK, que incluiu 11.814 crianças com TEA, revelou que 85% dessas crianças recebem intervenções fonoaudiológicas e ocupacionais, enquanto apenas

32% têm acesso à fisioterapia [3]. Um modelo de intervenção que se concentre exclusivamente em questões comportamentais ou de comunicação pode restringir o acesso a recursos multiprofissionais necessários. Os dados sugerem que as terapias para crianças com TEA são frequentemente implementadas de forma isolada, em vez de adotar uma abordagem holística, interdisciplinar e intensiva que aborde todos os aspectos comprometidos, incluindo os motores, nessa população.

O Método de Integração Global (MIG) é um programa integrativo, holístico, intensivo e interdisciplinar voltado para crianças e adolescentes com TEA [6]. Este programa abrange intervenções destinadas a abordar comprometimentos em todos os domínios da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). O MIG foi desenvolvido com base nas melhores evidências contemporâneas em reabilitação pediátrica [13-16], e suas bases teórico-metodológicas estão detalhadas em uma publicação recente [6]. Diferentemente das abordagens tradicionais de reabilitação para indivíduos com TEA, o MIG oferece atendimento intensivo e interdisciplinar por uma equipe única que trabalha de forma coordenada em um único local. No MIG, a proposta é que essa abordagem intensiva seja desenvolvida em um ambiente naturalista denominado Cidade do Amanhã com a utilização de uma veste terapêutica, a MIG Flex.

A Cidade do Amanhã é um ambiente terapêutico imersivo, concebido para aumentar o envolvimento de crianças e adolescentes, consistindo em unidades conhecidas como ambientes de aprendizagem naturalísticos [6]. Dentro dessas unidades, as crianças têm a chance de participar de atividades significativas do cotidiano em contextos que imitam seus ambientes naturais, como a casa, a escola, entre outros. A Cidade do

Amanhã é composta por espaços lúdicos e atrativos, especificamente projetados para estimular o interesse de crianças e adolescentes em interagir de maneira ativa com o ambiente, facilitando a realização das atividades propostas [6]. Esses espaços promovem a estimulação sensorial, o movimento ativo, a comunicação e a cognição. Adicionalmente, o ambiente integra sistemas de reforço baseados na ABA e utiliza modelos de aprendizagem cognitiva estruturados de acordo com a teoria da carga cognitiva, que apoia o desenvolvimento de esquemas cognitivos.

Todas as atividades realizadas na Cidade do Amanhã são associadas ao uso da veste terapêutica MIG Flex, projetado com base nos trilhos miofasciais e padrões geométricos amplos [6]. Este exoesqueleto favorece a estimulação alternada e distribuída das linhas miofasciais funcionais, promovendo estabilidade, compensação postural e movimentação ativa, além de otimizar a força muscular. No TEA, a MIG Flex é aplicado para intervir nas disfunções motoras e na hipotonia muscular, visando aprimorar os mecanismos de feedforward e feedback do sistema nervoso central, resultando em uma regulação mais eficaz do tônus muscular [6]. A estimulação das linhas miofasciais em contextos naturais tem implicações tanto mecânicas quanto perceptuais, contribuindo para a motricidade e a exploração do ambiente [17,18]. O uso contínuo da MIG Flex proporciona ao sistema nervoso central informações proprioceptivas precisas, facilitando o ajuste do tônus muscular. A adaptação constante do tônus e o aprimoramento do controle motor levam a uma execução mais eficiente e ativa dos movimentos e a realização adequada desses movimentos contribui para a melhoria da qualidade do tecido fascial, estabelecendo um ciclo virtuoso na função motora do paciente. A estabilização do tônus postural também promove benefícios nos sintomas

cognitivos, uma vez que a redução da sobrecarga motora libera recursos para o processamento e a aprendizagem sociocognitiva [19-21].

Até o presente momento, não há estudos que tenham investigado os benefícios do programa

MIG em crianças com TEA. Este estudo piloto propõe-se a avaliar os efeitos do programa MIG nos desfechos relacionados à funcionalidade de crianças com TEA.

Métodos

Desenho e ética

Este estudo piloto utilizou um delineamento de intervenção de grupo único, com medidas pré e pós-teste. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais (Protocolo nº: 72360923.9.0000.5134). Todos os pais e responsáveis que participaram do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Além disso, as crianças envolvidas forneceram seu consentimento por meio do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

Participantes

A amostra foi obtida por conveniência, recrutada em clínicas de reabilitação privadas que oferecem serviços de reabilitação. Foram incluídas no estudo crianças que atendiam aos seguintes critérios: 1) diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista, de acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, quinta edição (DSM-5); 2) faixa etária de 3 a 18 anos; 3) categorização nos diferentes níveis de suporte. Crianças com limitações cognitivas, comportamentais ou clínicas que os impedissem de seguir instruções e participar com segurança das atividades propostas pelo programa MIG ou aquelas que passaram por cirurgia nos últimos 6 meses foram excluídas do estudo.

Programa MIG

Os participantes receberam três meses de intervenção com o programa MIG, administrado de 3 a 5 vezes por semana, com duração de 3 a 4 horas por dia. A Figura 1 apresenta uma ilustração das etapas do programa de intervenção. O processo inicia-se com a aplicação colaborativa da Medida Canadense de Desempenho Ocupacional (COPM) junto à família, para identificar cerca de três objetivos terapêuticos. Em seguida, uma equipe interdisciplinar desenvolve, em conjunto com a família, um plano terapêutico personalizado focado nas metas específicas de cada criança. O planejamento abrange os diferentes domínios da CIF que impactam o alcance dos objetivos propostos. O treinamento direcionado para atingir essas metas ocorre com o auxílio da veste terapêutica MIG Flex em um ambiente naturalístico denominado Cidade do Amanhã. São treinadas todas as habilidades motoras, cognitivas, sociais e psicológicas necessárias para atingir os objetivos estabelecidos. A escolha dos profissionais envolvidos no programa é feita de acordo com as necessidades e demandas de cada criança, podendo incluir fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogos e psicólogos. Todas as sessões do programa MIG são conduzidas por profissionais experientes em reabilitação infantil e treinados no programa MIG. A figura 2 exemplifica o programa MIG, em que uma das crianças realiza atividades em algumas das unidades da Cidade do Amanhã utilizando a veste a MIG Flex.

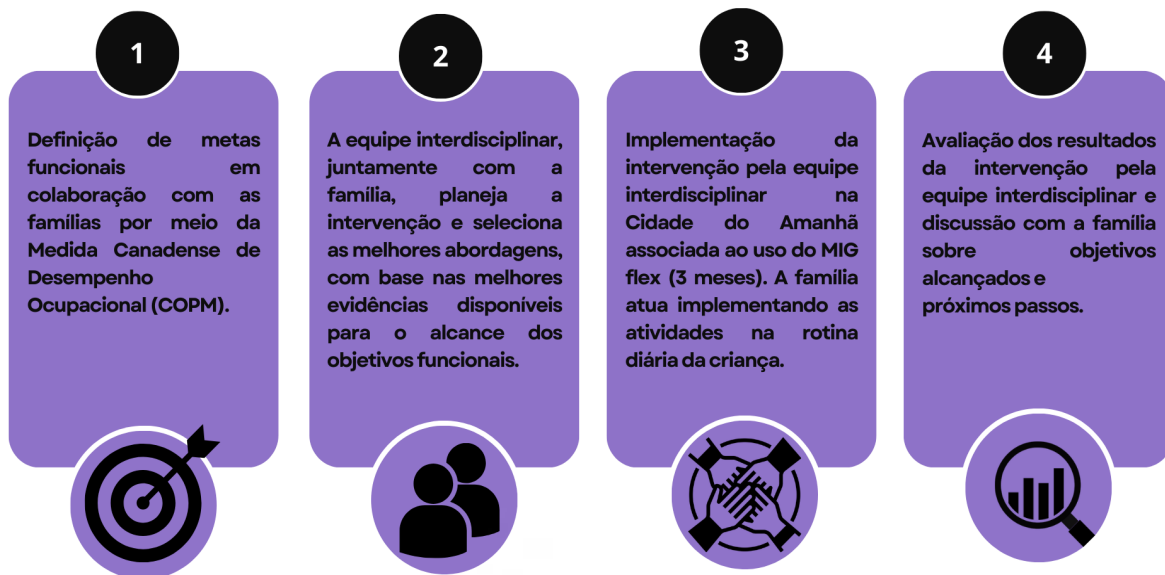


Figura 1 - Etapas do processo de intervenção do programa MIG



Figura 2 - Programa MIG

Instrumentos de medida

A COPM foi implementada para avaliar o alcance de metas funcionais [22]. A COPM consiste em uma entrevista semiestruturada em que os pais identificam e priorizam objetivos de tratamento para seus filhos. Cada prioridade recebe uma pontuação de 1 a 10, avaliando tanto a importância quanto o desempenho da criança e o nível de satisfação com a execução de cada atividade. Apesar de ser uma avaliação padronizada com diretrizes específicas para sua aplicação e pontuação, não é normatizada, pois se concentra nas experiências subjetivas de cada indivíduo. Considerada uma ferramenta de avaliação válida e confiável [23,24], a COPM

é capaz de identificar mudanças no desempenho ao longo do tempo e após intervenções [22,25], sendo assim uma excelente medida de resultados sensíveis a mudanças [26].

O Pediatric Evaluation of Disability Inventory - Computer Adaptive Test (PEDI-CAT) foi utilizado para avaliar o desempenho funcional dos participantes. O PEDI-CAT é um instrumento baseado em relatos de pais e cuidadores, que serve para avaliar as habilidades funcionais de crianças e adolescentes de 0 a 21 anos [27]. A ferramenta analisa quatro áreas principais: atividades diárias (AD), mobilidade (MB), aspectos sociais/cognitivos

(SC) e responsabilidade (RP). Para os domínios de AD, MB e SC, os pais classificam o desempenho das crianças em uma escala de 4 níveis: “incapaz”, “difícil”, “um pouco difícil” ou “fácil”. Já no domínio de RP, a avaliação é feita com uma escala de 1 a 5, analisando o grau de independência da criança em relação a certas tarefas [28]. O PEDICAT destaca-se por sua validade, confiabilidade e adaptação transcultural no contexto brasileiro [29]. Neste estudo, o domínio de responsabilidade (RP), não foi avaliado.

O Protocolo de Observação Comportamental (PROC) foi utilizado para avaliar as habilidades comunicativas e cognitivas dos participantes [30]. O PROC é uma ferramenta estruturada que permite a análise detalhada das interações e reações de crianças em ambientes naturais ou controlados. O PROC foi projetado para criar uma situação estruturada em que se pode observar e registrar em vídeo, ao longo de 30 a 40 minutos, a interação de crianças com um examinador, utilizando brinquedos previamente selecionados. Este método permite analisar a progressão normal do desenvolvimento da linguagem e do simbolismo, bem como a inter-relação entre esses aspectos do desenvolvimento infantil. Além disso, é especialmente útil para identificar e caracterizar os níveis de desenvolvimento e os padrões de funcionamento cognitivo e comunicativo em crianças que apresentam queixas de atrasos ou distúrbios no desenvolvimento [31].

O Teste de Desenvolvimento Motor Grosso-2 (TGMD-2) foi utilizado para avaliar as habilidades motoras fundamentais dos participantes. O TGMD-2 é um instrumento padronizado de avaliação motora que examina tanto quantitativamente quanto qualitativamente 12 habilidades motoras fundamentais. Essas habilidades são divididas em duas categorias principais: seis habilidades locomotoras e seis habilidades de controle de objetos. O sistema

de pontuação utilizado no TGMD-2 envolve a agregação dos escores brutos de cada subteste, que são então convertidos em quocientes motores, possibilitando uma análise normativa do desempenho [32]. A validade e a confiabilidade do TGMD-2 para crianças brasileiras com desenvolvimento típico foram verificadas por Valentini et al. [33]. Desde então, o instrumento tem sido amplamente utilizado em pesquisas com crianças diagnosticadas com TEA, mostrando sua aplicabilidade em populações neurotípicas [34].

Procedimentos

Inicialmente as características gerais dos participantes, tais como, sexo, idade, escolaridade, dentre outras, foram coletadas. Todas as medidas de desfecho foram aplicadas tanto na avaliação inicial quanto imediatamente após a conclusão da intervenção.

Análises de dados

Os dados foram processados e analisados utilizando o software estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 22.0 para Windows. Inicialmente, foi realizada uma análise descritiva abrangente, que incluiu o cálculo de medidas de tendência central (como média e mediana), medidas de dispersão (como desvio padrão e variância), porcentagens e frequências. Para verificar a normalidade dos dados, aplicou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Para a comparação entre as médias pré e pós-intervenção, utilizou-se o teste de Wilcoxon, apropriado para amostras dependentes quando a normalidade não pode ser assumida. A magnitude dos efeitos do programa de intervenção foi quantificada utilizando o *d* de Cohen, em que um efeito grande é indicado por valores a partir de 0,80, um efeito médio por valores em torno de 0,50, e um efeito pequeno por valores próximos de 0,20.

Resultados

Um total de 18 participantes foram incluídos no estudo. Destes, apenas 15 concluíram o programa de intervenção. Três participantes desistiram do tratamento por motivos pessoais não revelados. A faixa etária dos participantes variou de 3 a 13 anos. Observou-se uma predominância de participantes classificados no nível de Suporte 3, correspondendo

a 40% (n=6) do total. Predominantemente, os participantes eram do sexo masculino, representando 60% (n=9). Aproximadamente 35,71% (n=5) dos participantes foram classificados no nível IV do ACSF-CS. As características gerais dos participantes são detalhadas na Figura 3.

Características	n (%)
Idade, M (DP)	6,53 (2,58)
Sexo	
Masculino	9 (60,00)
Feminino	9 (40,00)
Nível de suporte	
Nível de suporte I	4 (26,60)
Nível de suporte II	5 (33,30)
Nível de suporte III	6 (40,00)
ACSF-CS	
Nível II	3 (21,42)
Nível III	2 (14,22)
Nível IV	5 (35,71)
Nível V	4 (28,57)

Legenda: M = média; DP = Desvio padrão; ACSF: SC: Autism Classification System of Functioning: Social Communication

Figura 3 - Características clínicas dos participantes

Um total de 45 metas funcionais foram definidas pelos pais utilizando a COPM. As metas mais frequentemente identificadas estavam associadas ao brincar e à comunicação, com 13,35% (n= 6) metas,

seguidas por demandas relacionadas à alimentação e a aspectos comportamentais, com percentuais de 11,1% (n=5). A Tabela 1 fornece uma descrição detalhada das metas funcionais avaliadas pela COPM.

Tabela 1 - Prioridades funcionais dos participantes

Categorias das metas	Frequência	Percentual
Brincar exploratório	6	13,3
Gerenciamento de comunicação	6	13,3
Alimentar	5	11,1
Funções mentais relacionadas ao comportamento	5	11,1
Banhar e tomar banho no chuveiro	4	8,9
Usar vaso sanitário e realizar higiene íntima	4	8,9
Vestir	4	8,9
Higiene pessoal (cuidado com corpo, pelos, unha, dentes)	3	6,7
Interação e socialização	3	6,7
Estabelecimento e gerenciamento do lar	2	4,4
Dirigir e mobilidade na comunidade	1	2,2
Habilidades motoras finas	1	2,2
Posicionamento (sentar-se)	1	2,2

Os resultados das análises descritivas revelaram uma melhora de pelo menos 2 pontos na COPM, tanto para o desempenho, quanto para a satisfação no alcance de metas funcionais. Comparações com o teste t student pareado mostraram diferenças estatisticamente significativas entre os escores pré e pós-intervenção da COPM nas três metas funcionais estabelecidas pelos participantes ($p < 0,01$). Essas diferenças significativas foram observadas tanto no desempenho quanto na satisfação, conforme apresentado na Tabela 2. A magnitude do efeito encontrado para as três metas foi grande ($> -0,82$). Nenhuma diferença estatística foi encontrada para os escores pré e pós-intervenção do PEDI-CAT ($p > 0,05$). As análises estatísticas dos resultados do PROC indicaram uma

diferença estatisticamente significativa nos escores de Habilidades Comunicativas entre os escores pré e pós-intervenção ($p = 0,02$), com tamanho de efeito moderado ($-0,36$). Em contrapartida, não foram observadas diferenças significativas nos itens de Compreensão Verbal e Desenvolvimento Cognitivo ($p > 0,05$). As análises referentes aos subitens de Locomoção e do Quociente Motor Total do TGMD-2 demonstraram diferenças significativas ($p < 0,05$). O tamanho de efeito encontrado foi moderado, com valores de $-0,36$ e $-0,39$, respectivamente. Já o subitem de Controle de Objetos não apresentou diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$). As categorias das metas definidas pelas famílias e suas respectivas frequências e percentuais serão apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 - Comparação das medidas de desfecho nos períodos pré e pós-intervenção

	Avaliação Pré-intervenção	Avaliação Pós-intervenção	Estatística		
	Média (DP)	t	p	d	
Desempenho meta 1	3,27 (1,77)	5,55 (1,72)	-6,33	<0,01	-1,31
Satisfação meta 1	3,22 (1,89)	6,16 (2,57)	-4,72	<0,01	-1,30
Desempenho meta 2	4,16 (2,03)	6,16 (1,94)	-5,67	<0,01	-1,01
Satisfação meta 2	4,16 (2,35)	6,50 (2,54)	-4,68	<0,01	-0,96
Desempenho meta 3	4,16 (2,43)	6,22 (2,60)	-3,90	0,01	-0,82
Satisfação meta 3	3,66 (2,56)	6,38 (2,85)	-5,03	<0,01	-1,00
	Mediana (IQR)	Mediana (IQR)	z	p	d
Atividades de vida diária	50,00 (47,75; 55,50)	51,50 (49,75; 57)	-1,37	0,19	-0,22
Mobilidade	63,50 (59,25; 66)	64,00 (62; 68)	-1,59	0,11	-0,26
Social/ Cognitivo	58,00 (54; 63,25)	60,00 (56,50; 63,25)	-1,03	0,29	-0,17
Habilidades Comunicativas	40,00 (15,50; 61,50)	44,00 (22,75; 67,50)	-2,2	0,02*	-0,36
Compreensão Verbal	40,00 (27,50; 60)	40,00 (30; 57,50)	-0,94	0,34	-0,15
Desenvolvimento Cognitivo	37,00 (10,50; 57)	36,50 (12,75; 68,25)	-1,60	0,10	-0,26
Controle de Objetos	19,00 (14,25; 30,25)	19,00 (10. 34)	-1,49	0,14	-0,24
Locomoção	20,50 (10,25; 33,75)	2,00 (14; 34)	-2,35	0,01*	-0,39
Quociente Motor (Total)	40,00 (21,50; 61)	44,00 (27; 64)	-2,20	0,02*	-0,36

Legenda: COPM: Canadian Occupational Performance Measure; PEDI-CAT: Pediatric Evaluation of Disability Inventory – Computer Adaptive Test; PROC: Protocolo de Observação Comportamental; DP: Desvio padrão; IQR: Intervalo Interquartil

Discussão

Este estudo piloto teve como propósito analisar os impactos do programa MIG na melhoria dos resultados funcionais em crianças com TEA. Adotou-se um delineamento de grupo único, envolvendo 15 participantes. As evidências sugerem que a intervenção pode proporcionar avanços significativos no alcance de metas funcionais, além de aprimorar as habilidades comunicativas e motoras fundamentais dos participantes. Embora os dados tenham indicado melhorias nos domínios de mobilidade e habilidades sociais/cognitivas medidos pelo instrumento PEDI-CAT, as alterações observadas não atingiram significância estatística. Os principais achados serão explorados e discutidos detalhadamente ao longo desta seção, com um enfoque nas possíveis implicações e limitações dos resultados obtidos.

Este estudo explorou uma intervenção interdisciplinar inovadora destinada a melhorar a funcionalidade de crianças com TEA. Nossa hipótese inicial foi substantiada, revelando diferenças estatisticamente significativas no desempenho e na satisfação dos pais, conforme avaliado pela COPM. A COPM é amplamente reconhecida por sua sensibilidade em captar alterações significativas após intervenções terapêuticas [23], sendo uma ferramenta centrada na família que serve como ponto de partida do programa MIG. Neste programa, a definição das metas de tratamento ocorre de maneira colaborativa entre famílias e profissionais. A abordagem colaborativa do programa MIG, que une perspectivas familiares e profissionais, assegura que as intervenções sejam não apenas cientificamente fundamentadas, mas também alinhadas às necessidades e prioridades das famílias [6]. Tais características são essenciais para maximizar o impacto terapêutico e promover a adesão

ao tratamento. O sucesso em capturar melhorias estatisticamente significativas no desempenho e na satisfação dos pais não apenas valida os benefícios da intervenção, mas também destaca a importância de abordagens terapêuticas centradas na família e adaptadas às necessidades individuais.

Nossa hipótese de que o programa de intervenção MIG resultaria em melhorias significativas nos diferentes domínios do PEDI-CAT foi apenas parcialmente sustentada, já que as melhorias observadas não atingiram significância estatística. A falta de significância estatística nos escores do PEDI-CAT pode ser atribuída a vários fatores importantes. Primeiramente, a maioria dos participantes foi classificada no nível de suporte 3, o que indica maior severidade do quadro clínico. A literatura científica sugere que a eficácia das intervenções pode variar significativamente dependendo da gravidade dos sintomas do TEA [35]. Apesar de existirem evidências de que a severidade do autismo pode influenciar a resposta às intervenções, são necessárias mais pesquisas para entender melhor essa relação. Em segundo lugar, a natureza deste estudo como piloto implica em uma amostra relativamente pequena, o que pode ter limitado o poder estatístico necessário para detectar diferenças significativas. Amostras reduzidas frequentemente não conseguem captar o espectro completo das variabilidades individuais e das melhorias potenciais, sublinhando a importância de conduzir estudos futuros com tamanhos de amostra mais robustos para validar e aprofundar os achados preliminares [36].

O programa de intervenção MIG mostrou um impacto significativo na melhoria das habilidades comunicativas em crianças com TEA. Essa melhoria pode ser atribuída, em parte, aos componentes únicos do programa, como a Cidade do Amanhã e

a veste MIG Flex. A Cidade do Amanhã é um ambiente naturalístico que simula contextos reais vivenciados pelas crianças. Estudos indicam que oferecer oportunidades em ambientes reais, onde as crianças realizam atividades significativas, é crucial para o desenvolvimento de suas habilidades [37]. Além disso, a veste terapêutica, desenvolvida para corrigir posturas, desempenha um papel importante ao estabilizar o tronco, oferecendo uma base física robusta que favorece a concentração em aspectos comunicativos. A correção postural pode aprimorar o contato visual, a atenção, e a capacidade de participar em interações sociais, que são vitais para uma comunicação eficaz [38]. Melhorias na postura também podem reduzir a ansiedade e o desconforto físico, fatores que frequentemente comprometem a capacidade de comunicação [39,40]. Ademais, uma postura otimizada pode facilitar uma respiração mais eficiente, promovendo melhor projeção vocal e articulação verbal, essenciais para a expressão clara dos pensamentos e sentimentos. Assim, a combinação desses elementos, juntamente com uma abordagem interdisciplinar, promoveu avanços notáveis nas capacidades comunicativas das crianças deste estudo.

Estudos recentes indicam que cerca de 85% das pessoas com TEA apresentam alterações motoras [3]. No entanto, a maioria dos programas de intervenção existentes tende a focar predominantemente nas habilidades de comunicação e interação social, muitas vezes negligenciando os aspectos motores [3]. O programa MIG se destaca por abordar especificamente essas alterações motoras. Neste estudo, observou-se uma melhoria significativa nas habilidades motoras de crianças com TEA após a intervenção com o programa MIG, conforme demonstrado pelos resultados no TGMD-2. Tanto a subescala de locomoção quanto o quociente motor total evidenciaram mudanças significativas pós-intervenção. Atribuímos essa melhora, em grande parte, ao uso da

veste terapêutica MIG Flex. Desenvolvida com base nos meridianos miofasciais, a MIG Flex estimula alternadamente várias linhas miofasciais, promovendo estabilização, correção postural e movimento ativo com aumento da força muscular [6]. O uso prolongado da MIG Flex favorece a correta transmissão de informações proprioceptivas ao sistema nervoso central, ajustando o tônus muscular e aprimorando o controle motor. Essa abordagem integrada não só melhora as capacidades motoras, mas também tem implicações positivas nas habilidades de comunicação e interação social das crianças com TEA. Ao abordar os aspectos motores, o programa MIG potencializa a capacidade das crianças de engajar em atividades significativas, aumentando sua confiança e motivação para interagir socialmente [6]. Isso ressalta a importância de incluir intervenções motoras nos programas para pessoas com TEA, promovendo um desenvolvimento mais equilibrado e holístico.

Na interpretação dos resultados deste estudo, algumas limitações devem ser levadas em conta. Este estudo piloto contou com um número restrito de participantes, o que pode não representar adequadamente a população-alvo, limitando assim a extrapolação dos resultados para um grupo mais amplo. A amostragem foi de conveniência e não incluiu randomização, o que pode introduzir vieses e influenciar a validade interna dos achados. Nenhum grupo de controle foi incluído neste estudo, o que impediu uma ligação direta entre a intervenção e as melhorias funcionais documentadas nos participantes do estudo. Também, não foram realizadas medidas de acompanhamento, o que impossibilita afirmar se os ganhos obtidos foram mantidos após a conclusão da intervenção intensiva. Para fortalecer a evidência dos efeitos do programa MIG em crianças com TEA, estudos futuros devem abordar essas limitações e considerar o desenvolvimento de um ensaio clínico mais robusto e controlado.

Conclusão

Este estudo piloto demonstrou que três meses de intervenção com o programa MIG levaram a melhorias significativas no alcance de metas funcionais, bem como nas habilidades de comunicação e habilidades motoras fundamentais em crianças com TEA. Esses resultados iniciais sugerem um potencial considerável do programa MIG para promover avanços na funcionalidade dessas crianças. É crucial que pesquisas futuras implementem metodologias mais rigorosas e controladas para confirmar a eficácia desta intervenção.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse de qualquer natureza.

Fontes de financiamento

Apoio Financeiro CNPq, sob o processo nº 176202/2023–4.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Souto DO, Cruz TKF; Coleta de dados: Lima AFB; Análise e interpretação dos dados: Souto DO, Cruz TKF, Lima AFB; Análise estatística: Souto DO; Redação do manuscrito: Souto DO, Cruz TKF, Lima AFB; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Souto DO, Cruz TKF.

Referências

1. Maenner MJ, Warren Z, Williams AR, Amoakohene E, Bakian AV, Bilder DA, et al. Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 sites, United States, 2020. *Morb Mortal Wkly Rep Surveill Summ* (Wash. D.C.: 2002). 2023;72(2):1–14. doi:10.15585/mmwr.ss7202a1.
2. American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing, Inc.; 2022.
3. Bhat AN. Fewer children with autism spectrum disorder with motor challenges receive physical and recreational therapies compared to standard therapies: A SPARK data set analysis. *Autism*. 2024;28(5):1161-74. doi:10.1177/13623613231193196.
4. Miller HL, Sherrod GM, Mauk JE, Fears NE, Hynan LS, Tamplain PM. Shared features or co-occurrence? Evaluating symptoms of developmental coordination disorder in children and adolescents with autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord*. 2021;51(10):3443-55. doi:10.1007/s10803-020-04766-z.
5. Wang LAL, Petrulla V, Zampella CJ, Waller R, Schultz RT. Gross motor impairment and its relation to social skills in autism spectrum disorder: A systematic review and two meta-analyses. *Psychol Bull*. 2022;148(3-4):273-300. doi:10.1037/bul0000358.
6. Loffi RG, Cruz TKF, Paiva GM, Souto DO, Barreto SR, Santana PAN, et al. Theoretical–methodological foundations for the global integration method (Método de Integração Global—MIG) in the treatment of autism spectrum disorder. *Children*. 2024;11(2):191.
7. Iverson JM, West KL, Schneider JL, Plate SN, Northrup JB, Britsch ER. Early development in autism: How developmental cascades help us understand the emergence of developmental differences. *Adv Child Dev Behav*. 2023;64:109-34.

8. Vivanti G, Nuske HJ. Autism, attachment, and social learning: Three challenges and a way forward. *Behav Brain Res.* 2017;325:251-9.
9. Mundy P. A review of joint attention and social-cognitive brain systems in typical development and autism spectrum disorder. *Eur J Neurosci.* 2018;47:497-514.
10. Casartelli L, Molteni M, Ronconi L. So close yet so far: Motor anomalies impacting on social functioning in autism spectrum disorder. *Neurosci Biobehav Rev.* 2016;63:98-105.
11. Cattaneo L, Fabbri-Destro M, Boria S, Pieraccini C, Monti A, Cossu G, et al. Impairment of action chains in autism and its possible role in intention understanding. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2007;140:17825-30.
12. Srinivasan SM, Ekbladh A, Freedman B, Bhat A. Needs assessment in unmet healthcare and family support services: A survey of caregivers of children and youth with autism spectrum disorder in Delaware. *Autism Res.* 2021;14(8):1736-58. doi:10.1002/aur.2514.
13. Debodinance E, Maljaars J, Noens I, Noortgate WVD. Interventions for toddlers with autism spectrum disorder: A meta-analysis of single-subject experimental studies. *Res Autism Spectr Disord.* 2017;36:79-92
14. Hume K, Steinbrenner JR, Odom SL, Morin KL, Nowell SW, Tomaszewski B, et al. Evidence-Based Practices for Children, Youth, and Young Adults with Autism: Third Generation Review. *J Autism Dev Disord.* 2021;51:4013–32. Erratum in: *J Autism Dev Disord.* 2023;53:514.
15. Franz L, Goodwin CD, Rieder A, Matheis M, Damiano DL. Early intervention for very young children with or at high likelihood for autism spectrum disorder: An overview of reviews. *Dev Med Child Neurol.* 2022;64:1063–76.
16. Paynter J, Sulek R, Westerveld M. The Importance of Evidence-Based Practices and Autism. In: *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorder.* Berlin/Heidelberg: Springer; 2022. p. 579–98.
17. Stecco A, Macchi V, Stecco C, Porzionato A, Day JA, Delmas V, et al. Anatomical study of myofascial continuity in the anterior region of the upper limb. *J Bodyw Mov Ther.* 2009;13:53–62.
18. Fede C, Petrelli L, Guidolin D, Porzionato A, Pirri C, Fan C, et al. Evidence of a new hidden neural network into deep fasciae. *Sci Rep.* 2021;11:1–11.
19. Borji R, Laatar R, Zarrouk N, Sahli S, Rebai H. Cognitive-motor interference during standing stance across different postural and cognitive tasks in individuals with Down syndrome. *Res Dev Disabil.* 2023;139:104562.
20. Jabouille F, Billot M, Hermand E, Lemonnier E, Perrochon A. Balance rehabilitation for postural control in children with Autism Spectrum Disorder: A two-case report study. *Physiother Theory Pract.* 2023;39:658–66.
21. Simmons TL, Snider J, Amit M, Ng TN, Townsend J, Chukoskie L. An Objective System for Quantifying the Effect of Cognitive Load on Movement in Individuals with Autism Spectrum Disorder. In: *Proceedings of the 2019 9th International IEEE/EMBS Conference on Neural Engineering (NER);* 2019 Mar 20–23; San Francisco, CA, USA. p. 1042–5.

22. Law M, Polatajko H, Pollock N, McColl MA, Carswell A, Baptiste S. Pilot testing of the Canadian Occupational Performance Measure: clinical and measurement issues. *Can J Occup Ther.* 1994;61(4):191–7. doi:10.1177/000841749406100403.
23. McColl MA, Paterson M, Davies D, Doubt L, Law M. Validity and community utility of the Canadian Occupational Performance Measure. *Can J Occup Ther.* 2000;67(1):22–30. doi:10.1177/000841740006700105.
24. Verkerk GJ, Wolf MJ, Louwers AM, Meester-Delver A, Nollet F. The reproducibility and validity of the Canadian Occupational Performance Measure in parents of children with disabilities. *Clin Rehabil.* 2006;20(11):980–8. doi:10.1177/0269215506070703.
25. Keren-Capelovitch T, Jarus T, Fattal-Valevski A. Upper extremity function and occupational performance in children with spastic cerebral palsy following lower extremity botulinum toxin injections. *J Child Neurol.* 2010;25:694–700.
26. Carswell A, McColl MA, Baptiste S, Law M, Polatajko H, Pollock N. The Canadian Occupational Performance Measure: a research and clinical literature review. *Can J Occup Ther.* 2004;71(4):210–22.
27. Dumas HM, Fragala-Pinkham MA, Haley SM, Ni P, Coster W, Kramer JM, et al. Computer adaptive test performance in children with and without disabilities: prospective field study of the PEDI-CAT. *Disabil Rehabil.* 2012;34(5):393–401.
28. Chamberlain A, D'Arcy E, Whitehouse AJ, Wallace K, Hayden-Evans M, Girdler S, et al. Reliability, validity and acceptability of the PEDI-CAT with ASD scales for Australian children and youth on the autism spectrum. *J Autism Dev Disord.* 2024;1–14.
29. Mancini MC, Coster WJ, Amaral MF, Avelar BS, Freitas R, Sampaio RF. New version of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI-CAT): translation, cultural adaptation to Brazil and analyses of psychometric properties. *Braz J Phys Ther.* 2016;20:561–70.
30. Hage SRDV, Pereira TC, Zorzi JL. Protocolo de Observação Comportamental-PROC: valores de referência para uma análise quantitativa. *Rev CEFAC.* 2012;14:677–90.
31. Zorzi JL, Hage SRV. PROC - Protocolo de observação comportamental: avaliação de linguagem e aspectos cognitivos infantis. 1st ed. São José dos Campos (SP): Pulso Editorial; 2004.
32. Ulrich DA. *Test of Gross Motor Development.* 2nd ed. June 2000.
33. Valentini NC. Validity and reliability of the TGMD-2 for Brazilian children. *J Mot Behav.* 2012;44(4):275–80. doi:10.1080/00222895.2012.700967. PMID: 22857518.
34. Fernandes AC, Souto DO, de Sousa Junior RR, et al. Sports Stars Brazil in children with autism spectrum disorder: A feasibility randomized controlled trial protocol. *PLoS One.* 2023;18(11):e0291488. doi:10.1371/journal.pone.0291488.
35. Lord C, Elsabbagh M, Baird G, Veenstra-Vanderweele J. Autism spectrum disorder. *Lancet.* 2018;392(10146):508–20. doi:10.1016/S0140-6736(18)31129-2.
36. Morgado FF, Meireles JF, Neves CM, Amaral AC, Ferreira ME. Scale development: ten main limitations and recommendations to improve future research practices. *Psicol Reflex Crít.* 2017;30(0):3.

37. Longo E, de Campos AC, Palisano RJ. Let's make pediatric physical therapy a true evidence-based field! Can we count on you?. *Braz J Phys Ther.* 2019;23(3):187.
38. De Gelder B, Solanas MP. What postures communicate. *Enfance.* 2022;3(3):353–65.
39. Blanche EI, Reinoso G, Chang MC, Bodison S. Proprioceptive processing difficulties among children with autism spectrum disorders and developmental disabilities. *Am J Occup Ther.* 2012;66(5):621–4.
40. Radonovich KJ, Fournier KA, Hass CJ. Relationship between postural control and restricted, repetitive behaviors in autism spectrum disorders. *Front Integr Neurosci.* 2013;7:28.



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.