

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional**  
**Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia Neurofuncional da Criança e do**  
**Adolescente**

**BRUNA STEFFANI BORGES ALMEIDA**

**A EFICÁCIA DA TOXINA BOTULÍNICA COMBINADA COM A FISIOTERAPIA**  
**EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL ESPÁSTICA: UMA REVISÃO**  
**SISTEMÁTICA**

Belo Horizonte

2025

BRUNA STEFFANI BORGES ALMEIDA

**A EFICÁCIA DA TOXINA BOTULÍNICA COMBINADA COM A FISIOTERAPIA  
EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL ESPÁSTICA: UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA**

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia - Área Fisioterapia Neurofuncional da criança e do adolescente.

Orientador(a): Michelle Alexandrina dos Santos Furtado

Belo Horizonte

2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM AVANÇOS CLÍNICOS EM FISIOTERAPIA



## FOLHA DE APROVAÇÃO

### A EFICÁCIA DA TOXINA BOTULÍNICA COMBINADA COM A FISIOTERAPIA EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL ESPÁSTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

**Bruna Steffani Borges Almeida**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pela Coordenação do curso de ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA, do Departamento de Fisioterapia, área de concentração FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE.

Aprovada em 10/03/2026, pela banca constituída pelos membros: Agnes Flórida Santos da Cunha; Mariana Mourão Mergener.

**Renan Alves**  
**Resende:076930336**

**61**

Assinado de forma digital por  
Renan Alves  
Resende:07693033661

Dados: 2026.03.12 13:42:35 -03'00'

Prof(a). Renan Alves Resende  
Coordenador do Curso de Especialização em Fisioterapia

Belo Horizonte, 10 de março de 2026.

## AGRADECIMENTOS

*“Consagre ao Senhor tudo o que você faz e seus planos serão bem-sucedidos”. Provérbios 16:3.*

Agradeço a Deus acima de tudo pela oportunidade de experienciar essa pós e por ter me guiado até aqui.

Agradeço a professora Michelle por toda orientação e dedicação dada nesta trajetória, sua paciência e ajuda foram essenciais.

Agradeço aos meus familiares e amigos por sempre se mostrarem presentes e por me apoiarem durante todo este tempo.

## RESUMO

**Introdução:** A paralisia cerebral (PC) é um espectro de deficiências motoras resultantes de lesão cerebral não progressiva ou malformação ocorrida nos estágios iniciais do desenvolvimento. O tratamento da espasticidade pode ser multimodal, incluindo o uso da toxina botulínica tipo A (BoNT-A), isoladamente ou em combinação com técnicas da fisioterapia.

**Objetivo:** Avaliar a eficácia da BoNT-A associada à fisioterapia no tratamento da espasticidade de membros inferiores em crianças e adolescentes com PC espástica. **Metodologia:** Foi realizada uma busca nas bases Medline, Embase, Web of Science, PEDro e Scopus, em português e inglês, sem restrição de data, incluindo apenas ensaios clínicos randomizados e controlados. A seleção dos estudos, extração de dados e avaliação metodológica foram conduzidas por dois avaliadores independentes, utilizando a escala PEDro. **Resultados:** Oito estudos foram incluídos. As intervenções fisioterapêuticas mais frequentes associadas à BoNT-A foram eletroestimulação, gesso seriado e programas de reabilitação com órtese tornozelo-pé. A qualidade metodológica dos estudos variou entre baixa e moderada. Há evidências de que a combinação de BoNT-A com gesso seriado melhora a amplitude de movimento do tornozelo a curto e longo prazo. Programas de reabilitação com uso de órtese também demonstraram benefícios funcionais. Já a associação com eletroestimulação apresentou evidências limitadas de eficácia. **Conclusão:** A combinação da BoNT-A com estratégias fisioterapêuticas, especialmente gesso seriado e uso de órtese, mostra-se promissora no tratamento da espasticidade em crianças e adolescentes com PC espástica. No entanto, a baixa qualidade metodológica dos estudos reforça a necessidade de pesquisas mais robustas para consolidar essas evidências e orientar práticas clínicas baseadas em dados confiáveis.

**Palavras-chave:** Paralisia Cerebral, Toxinas Botulínicas Tipo A, Fisioterapia, Revisão Sistemática.

## ABSTRACT

**Introduction:** Cerebral palsy (CP) is a spectrum of motor impairments resulting from non-progressive brain injury or malformation occurring in the early stages of development. Treatment of spasticity can be multimodal, including the use of botulinum toxin type A (BoNT-A), alone or in combination with physiotherapy techniques. **Objective:** To evaluate the effectiveness of BoNT-A associated with physiotherapy in the treatment of lower limb spasticity in children and adolescents with spastic CP. **Methods:** A search was conducted in the Medline, Embase, Web of Science, PEDro, and Scopus databases, in Portuguese and English, without date restriction, including only randomized controlled clinical trials. Study selection, data extraction, and methodological evaluation were conducted by two independent reviewers using the PEDro scale. **Results:** Eight studies were included. The most frequent physiotherapy interventions associated with BoNT-A were electrostimulation, serial casting, and rehabilitation programs with ankle-foot orthoses. The methodological quality of the studies ranged from low to moderate. There is evidence that the combination of BoNT-A with serial casting improves ankle range of motion in the short and long term. Rehabilitation programs using orthoses have also demonstrated functional benefits. However, the association with electrostimulation has shown limited evidence of effectiveness. **Conclusion:** The combination of BoNT-A with physiotherapy strategies, especially serial casting and orthosis use, shows promise in the treatment of spasticity in children and adolescents with spastic CP. However, the low methodological quality of the studies reinforces the need for more robust research to consolidate this evidence and guide clinical practices based on reliable data.

**Key-words:** Cerebral palsy, Botulinum Toxins, Type A, Physical Therapy Modalities, Systematic Review.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma de inclusão e exclusão dos estudos .....	16
--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Síntese dos estudos incluídos na revisão sistemática.....	17
Tabela 2 – Qualidade Metodológica dos Estudos .....	24

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PC	Paralisia Cerebral
GMFCS	Sistema de Classificação da Função Motora Grossa
GMFM	Medida de Função Motora Grossa
BoNT-A	Toxina Botulínica Tipo A
ECA	Ensaio Clínicos Aleatorizados
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
BSID	Bayley Scales of Infant and Toddlers Development
PDMS-2	Peabody Developmental Motor Scales - 2
ADM	Amplitude de movimento
MTS	Modified Tardieu Scale

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
2 METODOLOGIA .....	13
2.1 Design .....	13
2.2 Procedimentos .....	13
2.3 Critérios de inclusão e exclusão .....	13
2.4 Medidas de resultados .....	14
2.5 Qualidade metodológica.....	15
2.6 Extração e análise dos dados.....	15
3 RESULTADOS .....	16
3.1 Seleção dos estudos.....	16
3.2 Características dos participantes e dos estudos.....	16
3.3 Avaliação do risco de viés.....	24
3.4 Efeitos das intervenções .....	24
4 DISCUSSÃO .....	25
5 CONCLUSÃO .....	27
REFERÊNCIAS.....	28
APÊNDICE.....	32

## 1 INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) é um espectro de deficiências motoras causadas por lesão cerebral não progressiva ou malformação que ocorre durante os estágios iniciais do desenvolvimento, caracterizada por limitações de atividade devido às alterações no movimento e na postura (DAN et al., 2025). O fenótipo da PC é complexo e heterogêneo, visto que cada pessoa experimenta uma apresentação única, que pode se manifestar como espasticidade, distonia e/ou ataxia (DAN et al., 2025). A prevalência geral de PC no mundo é de 2,11 a cada 1.000 nascidos vivos, entretanto, em países de baixa e média renda, como o Brasil, estima-se que esse número seja ainda maior (OSKOUI et al., 2013; BRUNNER et al., 2023).

A literatura traz que a PC se divide em três grandes grupos com base no tipo motor afetado, correspondendo aos comprometimentos motores predominantes, sendo classificados como espástico, discinético e atáxico, e podendo ser encontrada na forma mista também (Surveillance of Cerebral Palsy in Europe, 2000). Diante disso, o tipo espástico representa o maior grupo de pacientes encontrados (70 a 90%), no qual há presença do aumento do tônus muscular caracterizado pela espasticidade, que é a resistência a um movimento imposto externamente que aumenta rapidamente dependente da velocidade do estiramento (KUMAR et al., 2023). Ela resulta de uma lesão no córtex motor e pode vir associada a sinais como hiperreflexia, clônus e fraqueza muscular, limitando o movimento ativo e dificultando assim a locomoção, visto que com o passar do tempo pode causar contraturas e deformidades de acordo com que a criança vai crescendo (SANGER et al., 2003).

A avaliação da PC pode ser feita de diversas formas, sendo o Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) uma das principais ferramentas. Esse sistema ajuda a compreender e categorizar a função motora de crianças e jovens com PC, focando no movimento voluntário e em habilidades essenciais como sentar, transferir-se e locomover-se. Ele é dividido em cinco níveis, que se diferenciam com base nas limitações funcionais, na necessidade de dispositivos de mobilidade (como andadores, muletas ou cadeiras de rodas) e, em menor grau, na qualidade do movimento. O GMFCS pode ser aplicado em crianças e jovens de 0 a 18 anos (SILVA, 2013). Além do GMFCS, a Medida de Função Motora Grossa (GMFM) é um instrumento de pontuação observacional desenvolvido para avaliar a evolução da função motora grossa em crianças com PC ao longo do tempo (CYRILLO; GALVÃO, 2011). O equilíbrio, muitas vezes é comprometido nessa população, pode levar a quedas frequentes, piora das funções motoras e menor participação em atividades. Para medir essas funções em crianças

em idade escolar, utiliza-se a Escala de Equilíbrio Pediátrica, que padroniza o desempenho das tarefas realizadas (CHEN et al., 2013).

Em uma revisão sistemática, Novak et al. (2020) apresentaram várias intervenções utilizadas no tratamento da PC, organizadas em um sistema de semáforo de cores para auxiliar profissionais na tomada de decisão clínica: verde (faça), amarelo (provavelmente faça ou não) e vermelho (não faça). Entre as intervenções classificadas como "provavelmente faça ou não", encontram-se abordagens amplamente usadas em crianças e jovens com PC espástica, como órteses para membros superiores e inferiores, toxina botulínica associada à fisioterapia, estimulação elétrica, órtese e resistência muscular, além de opções como Baclofeno Intratecal, Rizotomia dorsal seletiva, terapia focada no contexto e treinamento de mobilidade. Essas evidências reforçam o uso da toxina botulínica no manejo da espasticidade, associada a outras abordagens terapêuticas (NOVAK et al., 2020)

Desse modo, o tratamento da PC espástica pode se apresentar de forma multimodal. Dentre uma das formas mais mencionadas na literatura, temos a toxina botulínica isolada ou combinada com outras técnicas (BLUMETTI et., 2019). Ela é produzida por uma bactéria chamada *Clostridium botulinum* sendo o sorotipo mais utilizado o tipo A (BoNT-A) e é aplicado pela equipe médica (BLUMETTI et al., 2019). Quando em contato com o músculo, ela bloqueia a liberação de acetilcolina causando assim uma paralisia temporária do músculo e uma redução da espasticidade na área aplicada. Os benefícios incluem melhora na marcha, amplitude de movimento, alívio da dor, redução da espasticidade, melhora na função e na qualidade de vida (BLUMETTI et al., 2019).

Além disso, outras formas de tratamento não invasivas ou cirúrgicas com alto grau de evidência científica e utilizado na fisioterapia, é o gesso em série que pode ser aplicado de forma isolada ou adicionado a BoNT-A. Ele é outro método bastante citado para reduzir a espasticidade, que fornece uma adaptação fisiológica do músculo ao ser alongado de forma prolongada. Esta é uma técnica que envolve a aplicação de dois ou mais moldes de fibra de vidro em uma articulação a fim de aumentar a amplitude de movimento passiva, no qual o procedimento de fundição se difere quanto à duração desde aplicações que duram 3 semanas ou até atingir a amplitude desejada (BLUMETTI et al., 2019, KELLY et al., 2008). Dentre as intervenções fisioterapêuticas combinadas com a BoNT-A, tem-se alguns tratamentos descritos como a órtese tornozelo e pé sendo associado ou não com um programa de fisioterapia (uso de órtese,

fortalecimento, alongamento), podendo trazer efeitos na espasticidade, capacidade de deambular e a amplitude de movimento no membro (BLUMETTI et al., 2019).

Considerando a complexidade do manejo da espasticidade nos membros inferiores e a escassez de informações sobre os possíveis efeitos adversos da toxina botulínica combinada a intervenções fisioterapêuticas em períodos de curto a longo prazo quanto associadas, é essencial compreender quais combinações são mais eficazes no tratamento da espasticidade em crianças e adolescentes com PC. Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia da toxina botulínica combinada com a fisioterapia no tratamento da espasticidade do membro inferior de crianças e adolescentes com paralisia cerebral espástica.

## **2 METODOLOGIA**

### ***2.1 Design***

Trata-se de um estudo de revisão sistemática de ensaios clínicos aleatorizados (ECA) que seguiu as recomendações do Manual Cochrane para revisões sistemáticas e foi elaborado de acordo a Lista de Verificação de Itens para Revisões Sistemáticas e Meta- Análises (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - PRISMA) (PAGE et al. 2021). O protocolo foi registrado prospectivamente no Open Science Framework (<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/7UT95>).

### ***2.2 Procedimentos***

Foram utilizadas as seguintes bases de dados: Medline (Pubmed), Embase, Web of Science, PEDro e Scopus sem restrições de data. Os termos de pesquisa utilizados foram “*Physiotherapy*”, “*Botulinum toxin*”, “*Equinus*”, “*Muscle spasticity*” and “*Cerebral palsy*”, aplicando o operador booleano "AND" e “OR” e nos idiomas português e inglês. A estratégia de busca detalhada se encontra no Apêndice 1. Após pesquisas, as referências recuperadas foram exportadas para um arquivo Endnote® sendo as duplicatas removidas, e foram analisados título e resumo, e posteriormente texto completo onde as discordâncias foram resolvidas por um terceiro avaliador.

### ***2.3 Critérios de inclusão e exclusão***

Para elaboração da pergunta de pesquisa, foi usado a estratégia PICO: (1) ensaios clínicos randomizados aleatorizados investigando crianças e adolescentes até 18 anos de idade, de ambos os sexos e com diagnóstico de PC espástica que foram tratadas para espasticidade de

membros inferiores; (2) se tiver grupo intervenção (GI) de interesse a eficácia da BoNT-A; (3) se tivesse grupo controle (GC) simultâneos com tratamentos fisioterapêuticos (como fisioterapia convencional, órtese, gesso, etc); (4) se o desfecho tivesse melhora para capacidade funcional, como ganho na função motora grossa, parâmetros da marcha como a velocidade, resistência, qualidade do passo; ou reduzir hipertonía muscular (espasticidade) com encurtamento dos músculos da panturrilha (ganho na mobilidade dos membros acometidos); e (5) se os resultados de interesse, apresentasse pós-intervenção (primeira opção) ou mudanças médias dentro do grupo ao longo do tempo e tamanhos de amostra para cada um de nossos grupos de interesse para investigar os efeitos a curto, médio e longo prazo. Os efeitos de curto prazo foram considerados acompanhamentos de 2 a 8 semanas, efeitos de médio prazo foram considerados acompanhamentos de 12 a 16 semanas e efeitos de longo prazo como acompanhamento ao longo de 24 semanas ou mais depois da randomização. Se mais de um ponto de tempo estiver disponível dentro do mesmo período de acompanhamento, foi considerado aquele mais próximo do final da intervenção. Além disso, não fizemos restrições quanto ao nível funcional.

Desse modo, excluiremos estudos que apresentem pacientes com espasticidade decorrentes de outras patologias e não fizeram uso de alguns tratamentos não invasivos e conservadores após uso da toxina botulínica.

#### ***2.4 Medidas de resultados***

Os dados foram extraídos visando investigar se a toxina botulínica tipo A é superior as intervenções fisioterapêuticas em pessoas com PC espástica, tanto nas medidas de função e estrutura corporal (por exemplo, amplitude de movimento, espasticidade) e também atividade (por exemplo, análise da marcha, função). Nossos resultados de interesse foram:

Primários: (1) Análise de marcha, incluindo velocidade, frequência do passo (número de passos alternados na esteira por minuto, cadência durante a caminhada independente), largura do passo e qualidade do passo. Bem como análise de instrumental de marcha, incluindo parâmetros espaço-temporais, dados cinemáticos e cinéticos, como amplitude de movimento nas articulações de quadril, joelho e tornozelo e mobilidade da pelve; e (2) Função motora grossa, medida de preferência por escalas validadas, como o GMFM (BJORNSEN et al., 1998); Bayley Scales of Infant and Toddlers Development (BSID) (BAYLEY, 2006); Peabody Developmental Motor Scales - 2 (PDMS-2) (VAN HARTINGSVELDT et al., 2005), entre outros.

Secundários: (1) Amplitude de movimento (ADM), notavelmente amplitude de movimento passiva das articulações medida em graus; e (2) espasticidade, através do teste padronizado como a Escala de Ashworth, que é uma escala numérica de 5 pontos que classifica a espasticidade de 0 a 4 pontos (sendo 0 sem resistência e 4 a parte rígida afeta em flexão ou extensão) ou Modified Tardieu Scale (MTS) (Bohannon 1987; HAUGH; PANDYAN; JOHNSON, 2006).

Eventos adversos, como fraqueza muscular, sintomas do trato respiratório superior e dor no local da injeção, para avaliar a segurança da BoNT-A não serão avaliados.

### ***2.5 Qualidade metodológica***

Dois avaliadores independentes (BSBA e MASF) avaliaram o risco de viés dos ensaios incluídos utilizando a escala PEDRO de 0 a 10 (MACEDO et al. 2010). As pontuações da PEDRO foram retiradas do site (<https://pedro.org.au/>). Essa escala é composta por 11 itens e avalia o risco de viés de ensaios clínicos. O primeiro item (critérios de elegibilidade) não é considerado na pontuação total, pois está relacionado à validade externa. Oito itens estão relacionados à qualidade metodológica (alocação aleatória, alocação oculta, comparabilidade da linha de base, participantes cegos, terapeutas cegos, avaliadores cegos, acompanhamento adequado e análise de intenção de tratar) e dois itens estão relacionados ao relatório estatístico (comparações de grupos e estimativas pontuais e variabilidade) (MACEDO et al. 2010). Os escores dos estudos foram avaliados como alto risco de viés (3 em 10 pontos), risco moderado (de 4 a 5 em 10 pontos) ou baixo risco de viés (6 em 10 pontos ou mais) (SHERRINGTON et al., 2000). De acordo com esta escala, pontuações mais altas representam uma maior qualidade metodológica. Possíveis discrepâncias foram resolvidas por um terceiro avaliador (LAS).

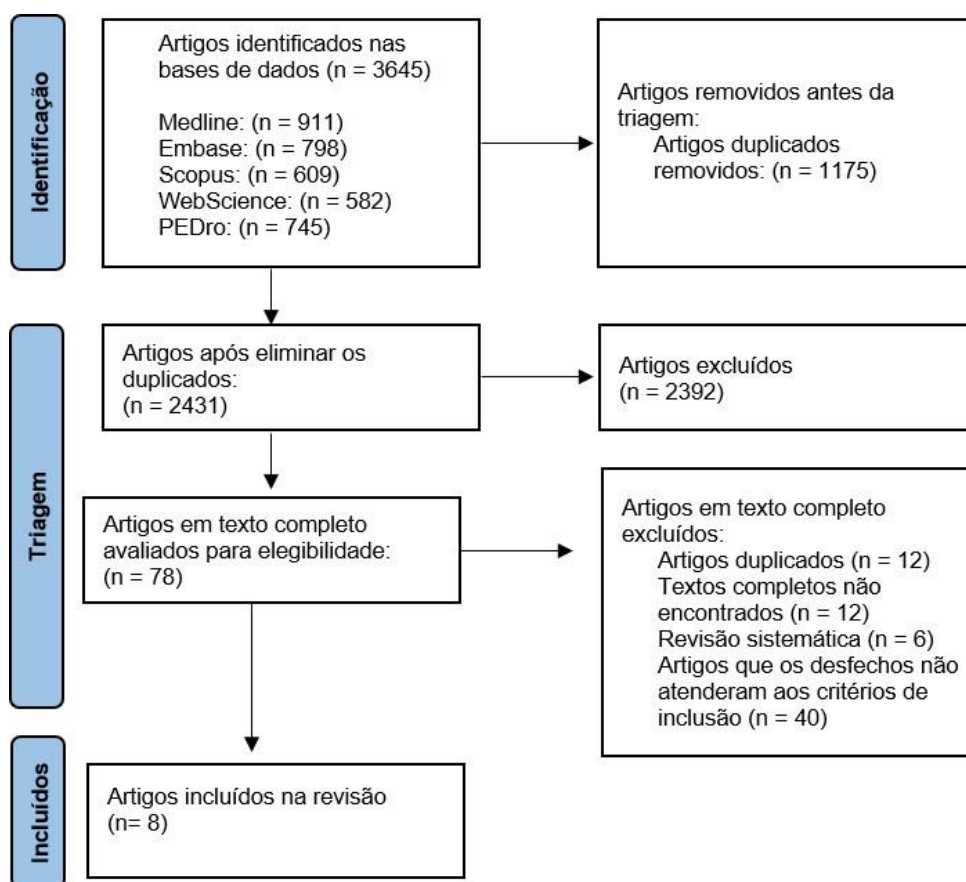
### ***2.6 Extração e análise dos dados***

As características e dados de resultados dos ensaios incluídos foram extraídos por dois avaliadores independentes (BSBA e MASF) usando uma ferramenta padronizada de extração de dados. Quaisquer divergências que surgiram entre os avaliadores foram resolvidas mediante consenso ou por um terceiro avaliador (LAS). Os dados extraídos incluíram informações sobre: autor/ano da publicação; características dos participantes; detalhes sobre as intervenções e comparador; instrumento de avaliação e resultados a curto, médio e longo prazo; e resultados gerais.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Seleção dos estudos

Um total de 3645 registros foram encontrados nas bases de dados citadas e 1175 foram excluídos por duplicidade. Dos 2431 artigos avaliados em títulos e resumos, apenas 78 potenciais textos foram selecionados para leitura completa, e ao final restaram somente 8 ensaios. O processo de seleção dos artigos encontra-se no fluxograma e está disponível na figura 1.



**Figura 1.** Fluxograma de inclusão e exclusão dos estudos

#### 3.2 Características dos participantes e dos estudos

**Tabela 1.** Síntese dos estudos incluídos na revisão sistemática.

<b>Estudo</b>	<b>Características dos participantes</b>	<b>Grupo Intervenção (GI)</b>	<b>Grupos Controle (GC)</b>	<b>Instrumentos de avaliação</b>	<b>Resultados curtos, médio e longo prazo</b>	<b>Resultados gerais</b>
Newman C. J. et al., 2007	N= 12 crianças, sendo cinco PC diplégicas e sete PC hemiplégicas; com idade média de $5,3 \pm 1,4$ anos.	BoNT (10U/kg de Dysport em 2 doses divididas no gastrocnêmio medial e lateral) + Gesso imediatamente após a injeção.	Gesso seriado (após 4 semanas da BoNT)	<p>Escala de tardieu: avaliação da espasticidade do músculo gastrocnêmio medial e lateral.</p> <p>Goniometria: avaliação da dorsiflexão de tornozelo, com o pé em subtalar neutro, joelho estendido e criança deitada de costas.</p> <p>Escala observacional de marcha: gravações no plano frontal e sagital foram visualizadas em velocidade normal e lenta.</p> <p>Acompanhamento do efeito (curto, médio e longo prazo): Antes da injeção de BoNT-A e seguida 3 e 6 meses após a conclusão do gesso.</p>	<p>Curto prazo: Não houve diferença significativas entre os grupos imediato e retardado. Médio prazo: Aos 3 meses houve melhora nos parâmetros em ambos os grupos como aumento da ADM passiva, diminuição da espasticidade e melhora nos scores de marcha. Longo prazo: Aos 6 meses, todos os parâmetros persistiram em melhora no grupo de gesso retardado, porém estas melhoras foram perdidas no grupo de gesso imediato.</p>	A toxina botulina associada ao gesso seriado tiveram melhores resultados a médio e longo prazo, pois a dorsiflexão passiva rápida e a espasticidade foram maiores no grupo de gesso retardado aos 3 e 6 meses.
Detrembleur C. et al., 2002	N= 12 crianças com PC hemiplégica e diplégica com idade média de 5 anos. GI = 6 crianças GC = 6 crianças	BoNT-A (7-17,5U/kg nos músculos sóleo e gastrocnêmio lateral e medial) + Eletroestimulação (TENS = 20Hz, 0,2ms, 50-90mA. Dose = 6x ao dia	BoNT-A (7-17,5U/kg nos músculos sóleo e gastrocnêmio lateral e medial) + Programa de fisioterapia - rotina já realizada antes da BoNT-A (Dose = 2-3x/semana para	<p>Escala de Ashworth: avaliação da espasticidade (músculo tríceps sural).</p> <p>Goniometria: avaliação da amplitude de</p>	<p>Curto prazo: Os resultados do Grupo A não foram superiores aos do grupo B, indicando que a estimulação elétrica não teve efeito significativo</p>	A ADM do tornozelo e o tônus não melhoraram significativamente após o tratamento.

	durante 3 dias, por 30 min).	alongamento dos músculos da panturrilha e isquiotibiais, fortalecer dorsiflexores do tornozelo e reabilitar marcha).	movimento passiva (tornozelo com joelho estendido e com joelho fletido a 90°). Escala de reflexo profundo: avaliação do reflexo (tendão de Aquiles) Escala observacional de marcha: avaliação da marcha (dados cinemáticos da posição do tornozelo no contato inicial, fase de apoio e fase de balanço médio). Plataforma de extensômetro: avaliação da força de reação ao solo (dados dinâmicos o 1 e 2 picos do momento de flexão plantar do tornozelo e absorção de força durante a fase inicial de apoio). Acompanhamento do efeito (curto, médio e longo prazo): Antes da injeção de BT-A e seguida 3 e 6 meses após a injeção.	nas medições clínicas, variáveis da marcha ou rigidez do tornozelo. Médio prazo: Aos 3 meses, os efeitos positivos na cinemática da marcha diminuíram, as variáveis dinâmicas da marcha aumentaram significativamente no terceiro mês, e o índice de co-contracção dos músculos flexores plantares e dorsiflexores diminuíram significativamente. Longo prazo: Aos 6 meses, os efeitos positivos na cinemática da marcha desapareceram após o tratamento.		
Bottos M. et al., 2003	N= 10 crianças com PC diplégicas; com idade média de 6 anos e 4 meses.	BoNT-A (15 a 20IU/Kg no músculo da panturrilha) + Órtese AFO tornozelo-pé (aplicada após a injeção) +	BoNT-A (15 a 20IU/Kg no músculo da panturrilha) + Gesso (aplicado imediatamente após a injeção por 3 semanas) +	Goniometria: avaliação da amplitude de movimento passivado (articulação tibio-tarsica) GMFM: avaliação da	Curto prazo: Todas as crianças em ambos os grupos apresentaram redução da espasticidade, para os itens da GMFM na posição de pé	Nenhuma alteração significativa foi encontrada no ângulo sagital do tornozelo no contato inicial, nenhuma diferença particular foi

		<p>Fisioterapia - iniciada alguns dias depois (alongamento progressivo do músculo gastrocnêmio e contrações ativas do tibial anterior, e treino de deambulação).</p>	<p>Fisioterapia - iniciada após remoção do gesso (alongamento progressivo do músculo gastrocnêmio e contrações ativas do tibial anterior, e treino de deambulação).</p>	<p>função motora (itens 52 a 74) Escala de Ashworth: avaliação da espasticidade (músculo da panturrilha). Análise da marcha: dados cinemáticos do membro inferior e as forças de reação pé-chão durante a fase de apoio. Acompanhamento do efeito (curto, médio e longo prazo): Antes da injeção de BoNT-A e seguida após 1, 4 e 12 meses.</p>	<p>apresentaram melhora significativa no 1º mês, em ambos os grupos a ADM não apresentou melhora significativa no movimento do tornozelo. Médio prazo: Aos 4 meses, ainda persistiram em ambos os grupos uma redução na espasticidade, o grupo 2 mostrou uma melhora acentuada nos itens de caminhada da GMFM. Longo prazo: Aos 12 meses a melhora na espasticidade persistiu no grupo 2, em relação a melhora da deambulação da GMFM se manteve no grupo 2.</p>	<p>encontrada no padrão de ativação do gastrocnêmio e do tibial anterior nos dois grupos.</p>
<p>Ackman J. D. et al., 2005</p>	<p>N= 39 crianças. Idade média = 5 anos e 10 meses (3-9 anos). O grupo B (somente BTX-A) era composto por 9 crianças (8 hemiplégicos, 4 diplégicos), sendo 11 crianças no nível I e 1 criança no nível II. O grupo C (injeção de placebo+gesso)</p>	<p>BoNT-A (4U/kg de peso corporal no músculo gastrocnêmio medial e lateral) + Gesso (permanecia por 3 semanas) + Órtese AFO (uso dia e a noite).</p>	<p>Injeção de BTX-A nas mesmas doses + gesso inibitório foi aplicado imediatamente (permanecia 3 semanas) + fisioterapia (alongamento progressivo do músculo gastrocnêmio e contrações ativas do</p>	<p>Escala de Tardieu e Escala de Ashworth: avaliação da espasticidade (dorsiflexão e flexão plantar de tornozelo). Análise de marcha (Sistema de movimento Vicon): avaliação da marcha (velocidade e comprimento do passo, cinemática do</p>	<p>Curto prazo: Nenhum dos três grupos demonstrou alteração significativa na velocidade ou no comprimento do passo, e na redução da força do músculo gastrocnêmio em nenhum dos momentos de avaliação, melhorias de curto prazo na</p>	<p>Neste estudo, tanto o gesso quanto a BTX-A/gesso resultaram em melhorias progressivas na cinemática do tornozelo após cada intervenção, apesar desta melhoria foi observado mínimas alterações na velocidade após</p>

	<p>continha 13 crianças (10 hemiplégicos e 4 diplégicos) sendo todos no nível I. O grupo B+C (BTX-A+gesso) continha 12 crianças (8 hemiplegicos e 5 diplegicos) sendo 12 crianças no nível I e 1 criança no nível II.</p>		<p>tibial anterior, e treino de deambulação)</p>	<p>tornozelo). Teste muscular manual: avaliação da força (elevação do calcanhar unilateral do músculo tríceps sural). Acompanhamento do efeito (curto, médio e longo prazo): no início, aos 3, 6, 7,5 e 12 meses.</p>	<p>cinemática das fases de apoio e balanço ocorreram após o uso de gesso ou BTX-A/gesso neste estudo. Médio prazo: Os ganhos medidos pela ADM passavam não foram observados após o uso da BTX-A de forma isolada, o gesso isolado produziu ganhos breves (6 semanas). Longo prazo: o artigo não trouxe melhorias em 12 meses de tratamento.</p>	<p>qualquer uma das intervenções.</p>
<p>Vishwakarma S. et al., 2024</p>	<p>N= 38 crianças com PC diplégica. GI = 19 crianças com idade média de 5,0 ± 2,6. GC = 19 crianças com idade média 4,47 ± 2,14.</p>	<p>BoNT-A (1-2u/kg em músculos menores e 3-6U/kg em músculos maiores na cabeça medial e lateral do gastrocnêmio, soléo e tibial posterior) + Gesso (acima do joelho foi aplicado para atingir a dorsiflexão máxima).</p>	<p>Gesso (acima do joelho foi aplicado para atingir a dorsiflexão máxima) + Programa de Fisioterapia (Dose: 6x/semana com 30 min, contendo exercícios passivos de ADM para a articulação do tornozelo, alongamento dos flexores plantares, isquiotibiais e grupos musculares adutores do quadril, com foco na melhoria do posicionamento, mobilidade e deambulação).</p>	<p>Goniometria: avaliação da amplitude de movimento para dorsiflexão do tornozelo. Escala de Tardieu: avaliação da espasticidade (dorsiflexão e flexão plantar de tornozelo). GMFM 66: avaliação da função motora (dimensão D e E) Acompanhamento do efeito (curto, médio e longo prazo): início do estudo, na 3ª semana e 6ª semana.</p>	<p>Curto prazo: Não houve diferença significativa entre os grupos no início do estudo para os parâmetros usados. Médio prazo: Na 3ª semana a média da Escala de Ashworth não foi estatisticamente significativa, há melhorias nas pontuações da dimensão D do GMFM no grupo A. Longo prazo: na 6ª semana foi evidenciado melhora na Escala de Ashworth e na</p>	<p>Não foi observada diferença nos demais parâmetros de desfecho entre os grupos, indicando um efeito ambíguo de ambas as modalidades de tratamento. Há melhorias significativas em ambos os grupos, mas mudanças mais marcantes são vistas no grupo A quando comparadas ao grupo B.</p>

Okur S. et al., 2019	N= 30 crianças com PC GI = 15 crianças (9 meninas e 6 meninos) com idade média de 9.01 ± 2.47 anos. GC = 15 crianças (8 meninas e 7 meninos) com idade média de 9.46 ± 2.89 anos.	BoNT-A (100UI de botox Allergan nos músculos gastrocnêmio, sóleo, tibial anterior e posterior, quadríceps, adutores e isquiotibiais) + Programa de reabilitação (Dose: 5x/semana, 2h/sessão, total de 20 sessões; incluindo exercícios de resistência progressiva, alongamento, exercícios para ADM, sentar, equilíbrio e mobilização além da terapia ocupacional).	Programa de reabilitação (Dose: 5x/semana, 2h/sessão, total de 20 sessões; incluindo exercícios de resistência progressiva, alongamento, exercícios para ADM, sentar, equilíbrio e mobilização além da terapia ocupacional) + tala extensora	Escala de Tardieu e Escala de Ashworth: avaliação da espasticidade (dorsiflexão e flexão plantar de tornozelo). Escala de objetivos atingidos GAS: ferramenta de avaliação que mede o grau de alcance de objetivos terapêuticos individualizados. Escala Visual Analógica da dor: avaliação da dor. Teste do Controle Motor Seletivo: avaliação de movimentos seletivos (controle motor voluntário dos dorsiflexores do tornozelo). Acompanhamento do efeito (curto, médio e longo prazo): início do estudo, na 4ª e 12ª semanas.	dimensão D do GMFM. Curto prazo: mostraram melhorias significativas no Grupo 1 em comparação ao Grupo 2. Médio prazo: em relação a dor houve redução em ambos os grupos na 4ª semana, houve melhora significativa no GMFCS em ambos os grupos. Longo prazo: Na 12ª semana a redução da dor continuou no grupo 1 mas não mudou significativamente no grupo 2, a melhoria do GMFCS manteve apenas no grupo 1.	As pontuações médias das Escalas de Ashworth Modificada e de Tardieu melhoraram significativamente no Grupo 1 em comparação com o Grupo 2. No entanto, não houve alteração significativa no teste de controle motor em ambos os grupos.
Hayek S. et al., 2010	N= 22 crianças com PC diplégicas e hemiplégicas. GI = 11 crianças (3 meninas e 8 meninos) com idade média de 2,1 a 5,2 anos. GC = 9 crianças (6	BoNT-A (20 UI/kg de Dysport no músculo gastrocnêmio) + Gesso abaixo do joelho com o tornozelo em posição neutra (aplicado no dia da primeira	BoNT-A (20 UI/kg de Dysport no músculo gastrocnêmio)	Escala de Tardieu: avaliação da espasticidade (dorsiflexão e flexão plantar de tornozelo). Análise de marcha observacional: avaliação da marcha	Curto prazo: A velocidade da marcha, comprimento da passada, mobilidade, padrão de marcha e tônus tiveram melhoras significativas em	O grupo A manteve a melhora na Escala Observacional da Marcha durante todo o estudo, isso sugere que a adição do gesso prolongou a eficácia do tratamento. N

	meninas e 3 meninos) com idade média de 3 a 5,3 anos.	injeção e mantidos por 2 semanas) + Fisioterapia (3x/semana)		com valores cinemáticos (medidos por goniometria na tela do computador), valores espaço-temporais. GMFM 66: avaliação da função motora (dimensão E) Goniometria: avaliação da amplitude de movimento para dorsiflexão do tornozelo. Acompanhamento do efeito (curto, médio e longo prazo): Antes da injeção de BoNT-A e seguida pela fase 1,2,3 e 4 durante 8 meses.	ambos os grupos, o grupo A teve uma melhora maior na dorsiflexão passiva do tornozelo. Médio prazo: O grupo B teve diminuição na melhora da Escala Observacional da Marcha após 4 meses. Longo prazo: intervalos entre as injeções de BoNT-A pode ser estendido além de 4 meses e pode ser aumentado quando o gesso é usado.	segunda injeção de BoNT-A melhorou ainda mais os resultados da maioria dos parâmetros atingindo o pico de 6 semanas após a segunda dose, o que sugere um efeito cumulativo. A dorsiflexão passiva do tornozelo melhorou significativamente apenas no Grupo A, já a ativa melhorou em ambos os grupos de forma semelhante.
Kay R. M. et al., 2004	N= 23 com crianças sendo 9 PC hemiplégicas, 13 PC diplégicas e 1 PC quadriplégica. GI = 11 crianças (5 hemiplégicas e 6 diplégicas) com idade média de $6.9 \pm 2.8$ anos. GC = 12 crianças (4 hemiplégicas, 7 diplégicas e 1 quadriplégicas) com idade média de $7.3 \pm 3.3$ anos.	BoNT-A (8U/kg aplicadas no músculo gastrocnêmio e sóleo) + Gesso seriado (iniciado uma a três semanas após a aplicação).	Gesso seriado (iniciado imediatamente após a avaliação inicial, foram trocados a cada duas semanas até que $>5^\circ$ de dorsiflexão fosse alcançado com o joelho estendido) + Órtese AFO (uso diurno após a conclusão do gesso seriado).	Escala de Ashworth: avaliação da espasticidade (dorsiflexão e flexão plantar de tornozelo). Análise da marcha: avaliação da marcha com medições tridimensional bilateral das articulações Goniometria: avaliação da amplitude de movimento para dorsiflexão do tornozelo.	Curto prazo: Não houve diferença significativa entre os dois grupos em relação a magnitude da melhora em qualquer uma das medidas de desfecho. Médio prazo: Os scores da GMFM mostraram-se melhores a partir do período de 6 meses em ambos os grupos. Longo prazo: ambos os grupos mantiveram um aumento	Em 3 meses, ambos os grupos tiveram melhora na dorsiflexão passiva e dinâmica e diminuição da espasticidade, entre o período de 3 e 6 meses não houve diferença significativa entre os grupos em relação a dorsiflexão passiva em nenhum momento. Nos primeiros 3 meses, os scores da GMFM não mudaram

GMFM: avaliação da função motora (dimensões C, D e E) Acompanhamento do efeito (curto, médio e longo prazo): Antes da injeção de BoNT-A e seguida após 3, 6, 9 e 12 meses.	significativo na dorsiflexão passiva e redução da espasticidade quando os valores de seis, nove e doze meses foram comparados com o valor de linha de base.	significativamente em nenhum dos grupos, mas aumentaram após os primeiros 3 meses de modo que a partir do período de 6 meses a mudança foi observada em ambos os grupos.
--	---	--

---

Legenda: N: Número; GI: Grupo intervenção; GC: Grupo controle; GMFM: Medida da Função Motora Grossa; Órtese AFO: Órtese tornozelo-pé; BoNT-A: Toxina Botulínica tipo A.

### 3.3 Avaliação do risco de viés

**Tabela 2.** Qualidade Metodológica dos Estudos

Estudo	Distribuição Aleatória	Distribuição Cega	Grupos semelhantes	Participantes Cegos	Terapeutas Cegos	Avaliador Cego	<15% desistência	Intenção de tratamento	Diferença entre grupos relacionada	Variabilidade relacionada	Total (0-10)
Vishwakarma S. et al 2024	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	5
Okur S. et al., 2019	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	5
Kay R. M. et al., 2004	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	5
Detrembleur C. et al., 2002	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5
Bottos M. et al., 2003	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4
Newman et al., 2007	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5
Ackman J. D. et al., 2005	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3
Hayek S. et al., 2010	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	4

### 3.4 Efeitos das intervenções

- Toxina botulínica tipo A + eletroestimulação

O estudo de Detrembleur C. et al. (2002) investigou se o tratamento de deformidade em equino seria melhor se usado eletroestimulação associado com BoNT-A de forma combinada ou somente BoNT-A sozinha. O grupo intervenção recebeu a BoNT-A nos músculos sóleo e gastrocnêmio e mais eletroestimulação do tipo TENS (estimulação elétrica nervosa transcutânea) durante 3 dias, e o grupo controle recebeu apenas BoNT-A nos mesmos grupos musculares e em seguida foi iniciado um programa de fisioterapia cujo objetivo era trabalhar alongamento dos músculos da panturrilha, fortalecer os dorsiflexores de tornozelo e reabilitar a marcha.

- Toxina botulínica + programa de reabilitação

O estudo Hayek et al. (2010) propôs estudar a mudança na capacidade de deambulação em crianças que receberam injeção de toxina botulínica e foram submetidas em um

programa de reabilitação e aqueles que receberam apenas a reabilitação de forma isolada. O grupo intervenção recebeu o botox nos músculos gastrocnêmio, sóleo, tibial anterior e posterior, quadríceps, adutores e isquiotibiais e o programa de reabilitação que consistia em um total de 20 sessões que incluíam exercícios de resistência, alongamento, amplitude de movimento, equilíbrio e mobilização, já o grupo controle recebeu apenas o programa de reabilitação incluindo o uso da tala extensora de repouso.

- Toxina botulínica + gesso seriado + órtese tornozelo-pé (AFO)

Na maior parte dos artigos selecionados para a revisão, o protocolo de gesso seriado foi incrementado como tratamento adjuvante. Segundo Newman et al. (2007) foi estudado o efeito do gesso seriado combinado com a toxina botulínica no tratamento do pé equino dinâmico, no qual avaliou a eficácia de aplicação imediata e tardia (após 4 semanas da aplicação) e foi comparado o GI com o GC associando BoNT-A + gesso seriado.

O estudo de Bottos et al. (2003) comparou os resultados clínicos da toxina botulínica de crianças com pé equino dinâmico com e sem a aplicação de gesso com a incrementação do uso da órtese tipo AFO. O GI recebeu BoNT-A no músculo da panturrilha e em seguida foi incrementada uma órtese AFO e também iniciada fisioterapia alguns dias depois, já o GC recebeu a BoNT-A nos músculos da panturrilha e em seguida teve o gesso aplicado durante 3 semanas e também a fisioterapia iniciada após a remoção do gesso. No estudo de Ackman et al. (2005) a incrementação da órtese AFO também foi aplicada associada com o gesso (no qual permaneceu durante 3 semanas) e a BoNT-A, onde o GC recebeu somente a aplicação do botox e em seguida foram aplicados o gesso e a fisioterapia iniciada com foco no alongamento progressivo do gastrocnêmio e treino de deambulação.

#### **4 DISCUSSÃO**

O objetivo desta revisão sistemática foi investigar a eficácia da BoNT-A combinada com a fisioterapia no tratamento da espasticidade dos membros inferiores em crianças e adolescentes com paralisia cerebral espástica. A associação da toxina botulínica a abordagens multimodais tem demonstrado potencial para otimizar os resultados funcionais. Foram incluídos nove estudos que compararam a aplicação de BoNT-A nos membros inferiores com diferentes intervenções complementares, como eletroestimulação, gesso seriado e programas de reabilitação (incluindo o uso de órtese tornozelo-pé e fisioterapia). Entre essas abordagens, diversos estudos destacaram o gesso

seriado como uma das intervenções mais frequentemente associadas à toxina botulínica, contribuindo para potencializar e prolongar os efeitos terapêuticos (PARK et al., 2010).

A literatura descreve dois principais tipos de aplicação de gesso utilizados em conjunto com a BoNT-A: o gesso fixo e o gesso seriado. Estudos como os de Ackman et al. (2005) e Bottos et al. (2003) demonstraram que o uso do gesso fixo associado à BoNT-A promoveu ganhos superiores na amplitude de movimento passiva (ADM) em comparação à aplicação isolada da toxina. Esses resultados sugerem que a imobilização controlada pode potencializar os efeitos da neurotoxina ao favorecer o alongamento muscular sustentado. Por outro lado, Park et al. (2010) evidenciaram que a combinação da BoNT-A com gesso seriado resultou em melhorias significativas na redução do tônus muscular, na amplitude de movimento do tornozelo e na funcionalidade motora, com destaque para o em pé do GMFM-66. Os resultados foram mais expressivos no grupo que recebeu a intervenção combinada (gesso + BoNT-A) em comparação ao grupo que recebeu apenas a toxina, indicando que o gesso seriado pode contribuir para prolongar os efeitos terapêuticos da BoNT-A e facilitar ganhos funcionais.

Além dessas abordagens, a literatura também menciona a aplicação de um único gesso fixo com o objetivo de melhorar a ADM, embora ainda haja escassez de estudos comparativos entre os diferentes tipos de gesso. Essa lacuna limita a compreensão sobre qual técnica oferece maior benefício clínico, especialmente em relação à durabilidade dos efeitos e à funcionalidade global. Dessa forma, embora os resultados apontem para benefícios consistentes da associação entre BoNT-A e imobilização por gesso, ainda não é possível afirmar com segurança qual abordagem apresenta superioridade terapêutica. Estudos futuros, com delineamentos metodológicos robustos e comparações diretas entre os tipos de gesso, são necessários para esclarecer essa questão e orientar condutas clínicas mais eficazes.

Outra intervenção amplamente abordada na literatura foi a associação da toxina botulínica tipo A (BoNT-A) com programas de reabilitação, descritos tanto de forma estruturada quanto como tratamento usual. Entre as estratégias mencionadas, destaca-se a introdução do uso de órteses após a aplicação da toxina, frequentemente combinada com sessões de fisioterapia. Evidências apontam que essa associação promove melhorias significativas na espasticidade da dorsiflexão do tornozelo, na cinemática da marcha e na ADM da articulação, quando comparada à reabilitação isolada. El-Etribi et al. (2004), observaram

avanços expressivos no padrão de marcha e na ADM do tornozelo em um grupo de 40 crianças com PC e pé equino e estão em consonância com nossos achados.

A eletroestimulação associada à BoNT-A também foi identificada como uma abordagem complementar no tratamento do pé equino. No entanto, os estudos analisados não evidenciaram benefícios adicionais significativos em comparação à aplicação isolada da toxina. Essa ausência de efeito adicional foi corroborada por Yigitoglu e Kozanoglu (2019), cujo estudo não demonstrou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quanto à espasticidade, velocidade de marcha e pontuações nas dimensões de D (em pé) e E (andar, correr e pular) da GMFM-66. Rha et al. (2008) observaram melhorias de curto prazo em seis dos oito participantes do estudo, com destaque para avanços significativos no padrão de contato do pé, no apoio do calcanhar e na dorsiflexão do tornozelo.

#### *Pontos fortes e limitações do estudo*

Foram identificadas diversas limitações metodológicas nos estudos incluídos. A ausência de cegamento dos avaliadores foi uma das principais fragilidades observadas, comprometendo a qualidade das evidências. Além disso, a falta de informações sobre os níveis do GMFCS das populações estudadas dificultou a análise dos desfechos específicos por nível funcional. Outra limitação recorrente foi a ausência de dados atualizados sobre o número de participantes após desistências, o que impacta a confiabilidade dos resultados.

Por outro lado, um dos pontos fortes desta revisão foi a abrangência das bases de dados utilizadas, o que permitiu a identificação de um número expressivo de estudos relevantes. Essa amplitude contribuiu para uma análise mais robusta e abrangente das evidências disponíveis sobre o uso da BoNT-A em associação com intervenções complementares no tratamento da espasticidade em crianças com paralisia cerebral.

## **5 CONCLUSÃO**

Os achados desta revisão indicam que há evidências de qualidade metodológica baixa a moderada de que a associação entre toxina botulínica e gesso seriado pode promover benefícios a curto e longo prazo na amplitude de movimento do tornozelo, na redução da espasticidade dos músculos da panturrilha e na melhora da marcha em crianças com

paralisia cerebral. Além disso, programas de reabilitação que incluem estratégias para otimizar o uso de órteses demonstram impacto positivo tanto na função e estrutura corporal quanto na atividade funcional dessas crianças. Evidências de baixa qualidade também sugerem que a eletroestimulação associada à toxina botulínica pode trazer benefícios adicionais, embora ainda sejam necessários mais estudos para confirmar sua eficácia.

No que se refere às implicações para pesquisas futuras, destaca-se a necessidade de estudos mais robustos e bem delineados, que considerem o nível funcional das crianças segundo o GMFCS. Isso permitirá a obtenção de desfechos mais específicos e aplicáveis à prática clínica. Além disso, é fundamental investigar variáveis como faixa etária, nível funcional e possíveis efeitos da toxina botulínica sobre as propriedades musculares a longo prazo, a fim de orientar intervenções mais seguras, eficazes e individualizadas.

## REFERÊNCIAS

ACKMAN, Jeffrey D *et al.* Comparing botulinum toxin A with casting for treatment of dynamic equinus in children with cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol.**, v. 47, n. 9, p. 620-7, set. 2005.

BAYLEY, Nancy. Bayley scales of infant and toddler development. 2006.

BJORNSON, Kristie F. *et al.* Validity of the gross motor function measure. **Pediatric Physical Therapy**, v.10, n.2, p. 43-47, 1998.

BLUMETTI, Francesco C *et al.* Botulinum toxin type A in the treatment of lower limb spasticity in children with cerebral palsy. **Cochrane Database of Systematic reviews**, v. 10, n. 10, 8 out. 2019.

BOHANNON, R W; SMITH, M B. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. **Phys Ther.**, v. 67, n. 2, p. 206-207, 1987.

BOTTOS, M *et al.* Botulinum toxin with and without casting in ambulant children with spastic diplegia: a clinical and functional assessment. **Dev Med Child Neurol.**, v. 45, n. 11, p. 758-62, nov 2003.

BRUNNER, Maria de las Mercedes Ruiz *et al.* Latin American Cerebral Palsy Register (LATAM-CPR): study protocol to develop a collaborative register with surveillance of

children with cerebral palsy in Latin American countries. **BMJ Open**. v. 13, n. 12, 8 dez. 2023.

CYRILLO LT, GALVÃO MCS. **Medida da Função Motora Grossa [GMFM-66 GMFM-88] Manual do usuário**. São Paulo: Memnon, 2011.

CHEN, Chia-ling *et al.* Validity, responsiveness, minimal detectable change, and minimal clinically important change of Pediatric Balance Scale in children with cerebral palsy. **Res Dev Disabil.**, v. 34, n. 3, p. 916-922, 2013.

DAN, Bernardo *et al.* Proposed updated description of cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol**, v. 67, n. 6, p. 700-709, 2025.

DETREMBLEUR, C *et al.* Botulinum toxin and short-term electrical stimulation in the treatment of equinus in cerebral palsy. **Mov. Discord.**, v. 17, n.1, p. 162-9, jan. 2022.

EL-ETRIBI, MA *et al.* The effect of botulinum toxin type-A injection on spasticity, range of motion and gait patterns in children with spastic diplegic cerebral palsy: an Egyptian study. **Int J Rehabil Res.**, v. 27, ed. 4, p. 275-281, 2004.

FLETT, P J *et al.* Botulinum toxin A versus fixed cast stretching for dynamic calf tightness in cerebral palsy. **J Paediatr Child Health.**, v. 35, n. 1, p. 71-7, fev. 1999.

HARTINGSVELDT, Margo J van *et al.* Reliability and validity of the fine motor scale of the Peabody Developmental Motor Scales-2. **Occup Ther Int.**, v. 12, n. 1, p. 1-13, 2005.

HAUGH, A. B.; PANDYAN, A. D.; JOHNSON, G. R. A systematic review of the Tardieu Scale for the measurement of spasticity. **Disability and rehabilitation**, v. 28, n.15, p.899-907, 2006.

HAYEK, S *et al.* The effect of injections of botulinum toxin type A combined with casting on the equinus gait of children with cerebral palsy. **J Bone Joint Surg Br.**, v. 92, n. 8, p. 1152-9, ago. 2010.

KAY, ROBERT M, *et al.* Botulinum toxin as an adjunct to serial casting treatment in children with cerebral palsy. **J Bone Joint Surg Br.**, v. 86, n. 11, p. 2377-84, nov. 2004.

KELLY, Barbara *et al.* Assessment Protocol for Serial Casting After Botulinum Toxin A Injections to Treat Equinus Gait. **Pediatric Physical Therapy**, v. 20, n. 3, p. 233-241, 2008.

KUMAR, Deepak *et al.* The Effects of Botulinum Toxin and Casting in Spastic Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Cureus.**, v. 15, n. 3, 29 mar. 2023.

MACEDO, Luciana Gazzi *et al.* There was evidence of convergent and construct validity of Physiotherapy Evidence Database quality scale for physiotherapy trials. **J Clin Epidemiol.**, v. 63, n. 8, p. 920-925, 2010.

NEWMAN, Christopher John *et al.* A pilot study of delayed versus immediate serial casting after botulinum toxin injection for partially reducible spastic equinus. **J Pediatr Orthop.**, v. 27, n. 8, p. 882-5, dez. 2007.

NOVAK, I.; MORGAN, C.; FAHEY, M. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. **Curr Neurol Neurosci Rep.**, v. 20, n. 3, 2020.

OKUR, Sibel Çağlar; UĞUR, Mahir; ŞENEL, Kazım. Effects of Botulinum Toxin A Injection on Ambulation Capacity in Patients with Cerebral Palsy. **Dev Neurorehabil.**, v. 22, n. 4, p. 288-291, mai. 2019.

OSKOUI, Maryam *et al.* An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. **Dev Med Child Neurol.**, v. 55, n. 6, p. 509-519, 2013.

PAGE, Matthew J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *International journal of surgery*, v. 88, p. 105906, 2021.

PARK, Eun Sook *et al.* Short-Term Effects of Combined Serial Casting and Botulinum Toxin Injection for Spastic Equinus in Ambulatory Children with Cerebral Palsy. **Yonsei Med J.**, v. 54, ed. 4, p. 579-584, 24 mai. 2010.

RHA, Dong-wook *et al.* Is electrical stimulation beneficial for improving the paralytic effect of botulinum toxin type A in children with spastic diplegic cerebral palsy? **Yonsei Med J.**, v. 49, ed. 4, p. 545-552, 30 ago. 2008.

SANGER, Terence D et al. Classification and definition of disorders causing hypertonia in childhood. **Pediatrics.**, v. 111, n. 1, p 89-97, 2003.

SHERRINGTON, C *et al.* PEDro. A database of randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. **Man Ther.**, v. 5, n. 4, p. 223-226, 2000.

SILVA, D. Sistema de Classificação da Função Motora Grossa Expandido e Revisado (GMFCS E & R): confiabilidade entre terapeutas e pais no Brasil. **Brazilian Journal of Physics**, v.17, p 142-147, 2013.

Surveillance of Cerebral Palsy in Europe. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). **Dev Med Child Neurol.**, v. 42, n. 12, p. 816- 824, 2000.

VISHWAKARMA, Shivansh *et al.* Effectiveness of Botulinum Toxin Injection With Casting in Children with Spastic Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial. **Cureus.**, v. 16, n. 6, p. 1-8, 2 jun. 2024.

YIĞİTOĞLU, Pembe; KOZANOĞLU, Erkan. Effectiveness of electrical stimulation after administration of botulinum toxin in children with spastic diplegic cerebral palsy: A prospective, randomized clinical study. **Turk J Phys Med Rehabil.**, v. 65, ed. 1, p. 16-23, fev. 2019.

## APÊNDICE

### Estratégia de busca

Pesquisa/ Base	Consulta	Registros recuperados
<b>MEDLINE</b>	("cerebral palsy" OR (("cerebrally" OR "cerebrum"[MeSH Terms] OR "cerebrum" OR "cerebral" OR "brain"[MeSH Terms] OR "brain") AND "pals*") OR "encephalopathy") AND ("botulinum toxins" OR "botulinum" OR "botulinium" OR "botulin*" OR "botox" OR "dysport" OR "prosigne" OR "xeomin" OR "onabotulinumtoxina" OR "abobotulinumtoxina" OR "incobotulinumtoxina") AND ("botulinum toxins" OR "botulinum" OR "botulinium" OR "botulin*" OR "botox" OR "dysport" OR "prosigne" OR "xeomin" OR "onabotulinumtoxina" OR "abobotulinumtoxina" OR "incobotulinumtoxina") AND ("randomized controlled trial" OR "controlled clinical trial" OR "randomized" OR "randomised" OR "placebo" OR "drug therapy" OR "randomly"))	<b>911</b>
<b>EMBASE</b>	#1 'cerebral palsy'/exp OR 'cerebral pals\$' OR 'encephalopathia infantilis'  #2 'botulinum toxin' OR 'botulinum toxin a' OR botulinum OR 'botulin' OR 'botox' OR 'dysport' OR 'prosigne' OR 'xeomin' OR 'onabotulinumtoxina' OR 'abobotulinumtoxina' OR 'incobotulinumtoxina'  #3 'randomized controlled trial'/exp OR 'randomized controlled trial' OR 'controlled clinical trial'/exp OR 'controlled clinical trial' OR 'single blind procedure'/exp OR 'single blind procedure' OR 'double blind procedure'/exp OR 'double blind procedure' OR 'triple blind procedure'/exp OR 'triple blind procedure' OR 'crossover procedure'/exp OR 'crossover procedure' OR crossover OR cross-over OR 'placebo'/exp OR 'placebo' OR 'prospective study'/exp OR 'prospective study' OR 'randomization'/exp OR 'randomization'  #1 AND #2 AND #3	<b>798</b>
<b>Scopus</b>	1 (ALL= (cerebral palsy)) OR ALL= (cerebral pals*) OR ALL= (encephalopathia infantilis)  #2 (((((((ALL= (botulinum toxin)) OR ALL = (botulinum toxin A)) OR ALL=(botulin*) OR ALL= (Botox)) OR ALL = (dysport)) OR ALL=(prosigne)) OR ALL= (xeomin)) OR ALL=(onabotulinumtoxina)) OR ALL=(abobotulinumtoxina)) OR ALL=(incobotulinumtoxina)  #3 (((((((ALL=(randomized controlled trial )) OR ALL=(randomized controlled trial )) OR ALL=(controlled clinical trial )) OR ALL=(single blind procedure)) OR ALL=( double blind procedure )) OR ALL=(triple blind procedure)) OR ALL=(crossover procedure )) OR ALL=(crossover )) OR ALL=(cross-over )) OR ALL=(placebo )) OR ALL=(prospective)	<b>609</b>
	#1 AND #2 AND #3	

**Web Science** of 1 (ALL= (cerebral palsy)) OR ALL= (cerebral pals\*) OR ALL= (encephalopathia infantilis) **582**

#2 (((((((ALL=(botulinum)) OR ALL=(toxin botulinum toxin A)) OR ALL=(botulin\*)) OR ALL=(botox)) OR ALL=(dysport)) OR ALL=(prosigne)) OR ALL=(xeomin)) OR ALL=(onabotulinumtoxina)) OR ALL=(abobotulinumtoxina)) OR ALL=(incobotulinumtoxina)

#3 (((((((ALL= (randomized controlled trial)) OR ALL= (controlled clinical trial)) OR ALL= (single blind procedure)) OR ALL= (double blind procedure)) OR ALL= (triple blind procedure)) OR ALL= (crossover procedure crossover)) OR ALL=(cross-over)) OR ALL=(placebo)) OR ALL=(prospective)

#1 AND #2 AND #3

---

<b>PEDro</b>	Abstract & Title: Cerebral palsy Therapy: not applicable Problem: not applicable Body Part: not applicable Subdiscipline: not applicable Topic: not applicable Method: Clinical trial Author/Association: not applicable Title Only: not applicable Source: not applicable Published Since: not applicable New records added since: not applicable Score of at least: not applicable	<b>745</b>
--------------	--	------------

---

<b>Total</b>		<b>3.645</b>
--------------	--	--------------

---

Estratégia de busca conduzida nas bases de dados, com limites e filtros, quando utilizados. As atualizações da literatura foram monitoradas por alertas por e-mail. Estratégia relatada de acordo com o PRISMA-S: uma extensão da Declaração PRISMA para Relatar Buscas Bibliográficas em Revisões Sistemáticas.