



**UNIESP CENTRO UNIVERSITÁRIO**  
**BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

THAYSE MYLLENE FARIAS DE SOUZA

**EFEITOS DA TERAPIA DE RESTRIÇÃO E INDUÇÃO DO MOVIMENTO E  
DA IMAGÉTICA MOTORA NA RECUPERAÇÃO FUNCIONAL DO  
MEMBRO INFERIOR PÓS-AVC: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

CABEDELO – PB

2020

THAYSE MYLLENE FARIAS DE SOUZA

EFEITOS DA TERAPIA DE RESTRIÇÃO E INDUÇÃO DO MOVIMENTO E  
DA IMAGÉTICA MOTORA NA RECUPERAÇÃO FUNCIONAL DO  
MEMBRO INFERIOR PÓS-AVC: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia da Universidade de Ensino Superior da Paraíba – UNIESP.

Orientador: Renata Newman Leite dos Santos Lucena.

CABEDELO – PB

2020

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Padre Joaquim Colaço Dourado**

S719e           Thayse Myllene Farias de Souza.

Efeitos da terapia de restrição e indução do movimento e da imagética motora na recuperação funcional do membro inferior pós-avc: uma revisão sistemática [recurso eletrônico] / Thayse Myllene Farias de Souza. – Cabedelo, PB: [s.n.], 2020.  
19p.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Renata Newman Leite dos Santos Lucena. Artigo (Graduação em Fisioterapia) – UNIESP Centro Universitário.

1. Fisioterapia. 2. Acidente vascular cerebral. 3. Reabilitação - Movimento. 4. Terapia por exercício. 5. Recuperação funcional – Marcha. I. Título.

CDU: 615.8

THAYSE MYLLENE FARIAS DE SOUZA

EFEITOS DA TERAPIA DE RESTRIÇÃO E INDUÇÃO DO MOVIMENTO E  
DA IMAGÉTICA MOTORA NA RECUPERAÇÃO FUNCIONAL DO  
MEMBRO INFERIOR PÓS-AVC: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como  
requisito parcial para a obtenção do título de  
Bacharel em Fisioterapia da Universidade de Ensino  
Superior da Paraíba – UNIESP.

Aprovado em 04 de Dezembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA:

---

Profa. Dra. Renata Newman Leite dos Santos Lucena

Examinador 1 – Presidente da Banca

---

Profa. Dra. Aldeide de Oliveira Batista Rocha

Examinador 2

---

Prof. Me. Bertran Gonçalves Coutinho

Examinador 3

# EFEITOS DA TERAPIA DE RESTRIÇÃO E INDUÇÃO DO MOVIMENTO E DA IMAGÉTICA MOTORA NA RECUPERAÇÃO FUNCIONAL DO MEMBRO INFERIOR PÓS-AVC: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

*Effects of Constraint-Induced Movement Therapy and Motor Imagery in recovery the affected lower limb*

Thayse Myllene Farias de Souza<sup>1</sup>, Renata Newman Leite dos Santos Lucena<sup>2</sup>.

1. Fisioterapeuta, Santa Rita-PB, Brasil.
2. Fisioterapeuta, Doutora em Modelos de Decisão e Saúde, Docente do Uniesp – Centro Universitário. João Pessoa-PB, Brasil.

Endereço para correspondência:  
Rua da Independência, n 218. CEP:  
58300-550, Santa Rita – PB, Brasil.  
E-mail:thayse509@gmail.com

## RESUMO

**Introdução:** O Acidente Vascular Encefálico tem sido responsável por deixar seus sobreviventes com diversas sequelas, tornando-os parcial ou totalmente dependentes de algum tipo de ajuda. O comprometimento dos MI pós-lesão induz severamente a alterações da marcha, afetando de forma significativa a funcionalidade e capacidade motora do indivíduo. A Terapia de Restrição e Indução do Movimento (TRIM) e a Imagética Motora (IM), tem demonstrado uma influência positiva considerável na recuperação da funcionalidade pós-AVE, entretanto, ainda são escassos os que mostram a aplicação das mesmas no MI afetado. Dessa forma, a presente pesquisa tem como objetivo avaliar os efeitos da aplicação das técnicas TRIM e IM no MI afetado pós-AVE **Método:** Foi realizada uma revisão sistemática da literatura de acordo com as diretrizes para revisões sistemáticas *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) de ensaios clínicos nos idiomas português e inglês, publicados entre 2010-2020 encontrados nas bases de dados: Lilacs, MedLine, PubMed e PEDro. A avaliação da qualidade metodológica dos estudos foi realizada utilizando a escala de qualidade PEDro. **Resultados:** Na análise inicial de 118 artigos potencialmente relevantes, apenas 8 contemplaram os critérios de seleção e abordaram desfechos provenientes das técnicas de TRIM e IM no MI afetado. O tamanho amostral envolveu um total de 223 pacientes com idade média entre 40 e 75 anos que apresentaram um déficit considerável na marcha com diagnóstico de AVC subagudo e/ou crônico. Dos artigos analisados 7 indicaram benefícios significativos na recuperação motora. **Conclusão:** Os efeitos de ambas as técnicas são relativamente eficazes na recuperação do MI afetado, entretanto, pressupõe-se que só há uma melhora estatisticamente significativa no treino da IM quando o mesmo é associado ao treinamento ativo do movimento a ser estudado.

**Palavras-chave:** Reabilitação, Acidente Vascular Cerebral, Marcha, Terapia por Exercício, Imaginação.

## ABSTRACT

**Introduction:** Stroke has been responsible for letting its survivors with various sequelae, making them partially or totally dependent on some type of help. The impairment of lower limbs (LL) after the lesion severely induces to walking alterations, significantly affecting the individual's functionality and motor capacity. Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT) and Motor Imagery (MI), have been showing a considerable positive influence in the recovery of functionality after stroke, however, they are still scarce the ones that show their applications on the affect LL. This way, the current research aims to assess the effects of CIMT and MI techniques' applicability on the affected LL after stroke. **Method:** It was performed a systematic review of literature according to the guidelines for systematic reviews Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) for clinical trials in English and Portuguese languages, published between 2010 and 2020, found in the following database: Lilacs, MedLine, PubMed and PEDro. The assessment of methodological quality of the studies was performed using PEDro quality scale. **Results:** In the initial analysis of 118 articles potentially relevant, only 8 completed the selection criteria and addressed outcomes coming from CIMT and MI techniques on the affected LL. The sample size involved a total of 223 patients with a mean age between 40 and 75 years who presented a considerable deficit in the walking with diagnosis of subacute/chronic stroke. From the articles analyzed, 7 indicated significant benefits in the motor recovery. **Conclusion:** Effects of both techniques are relatively effective in the recovery of affected LL, however, it is assumed that there is only a statistically significant improvement in the training of LL when it is associated with active training of the limb to be studied.

Keywords: Rehabilitation, Stroke, Gait, Exercise therapy, Imagination.

## INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é considerado uma das principais causas de morte no mundo e uma condição altamente incapacitante no Brasil, sendo responsável por deixar os sobreviventes com diversas sequelas, afetando de forma significativa na realização de suas Atividades de Vida Diária (AVDs)<sup>1</sup>.

O membro inferior (MI) por sua vez, desempenha um grande papel na funcionalidade e capacidade motora, sendo responsável principalmente pela locomoção do indivíduo<sup>2</sup>. Nesse sentido, o comprometimento dos MI pós-lesão induz severamente a alterações da marcha, levando a mudanças em diversos aspectos como equilíbrio, estabilidade e coordenação<sup>3</sup> e, uma vez que a marcha é afetada, outras atividades de mobilidade como sentar e ficar em pé, caminhar simetricamente, subir e descer escadas também sofre suas limitações<sup>2</sup>.

No que diz respeito à recuperação dessas funções, a capacidade readaptativa do cérebro após lesão tem uma grande influencia nesses novos reajustes, sendo estes, fundamentados na capacidade dos neurônios modificarem suas funções sinápticas e integrarem-se as redes

neurais sobreviventes, dependendo principalmente da capacidade plástica do sistema nervoso central (SNC)<sup>4</sup>. Dessa forma, a neuroplasticidade pode ser definida como a habilidade do sistema nervoso se adaptar em resposta ao meio ambiente<sup>5</sup>, vale ressaltar que tais modificações ocorrem de acordo com a variabilidade do meio interno ou externo, sendo intensificadas pela experiência e comportamentos adotados pelo indivíduo.

Levando em conta este conhecimento, embora os métodos convencionais que são adotados no ambiente da reabilitação neurológica ofereçam imensas possibilidades, ao que se diz respeito à neuroplasticidade e aos avanços dos estudos em neurociência, novas abordagens terapêuticas apoiadas na teoria da plasticidade têm contribuído de forma positiva no tratamento dos distúrbios neurológicos pós-AVE<sup>6</sup>, potencializando de forma significativa a reorganização do mapa cortical e desempenhando um papel altamente benéfico na reaprendizagem motora e reexecução de tarefas específicas após lesão<sup>7</sup>.

Dentre estas técnicas, diversos estudos apontam que a Terapia de Restrição e Indução do Movimento e a Imagética Motora tem demonstrado uma influência positiva considerável na recuperação da funcionalidade pós-AVE<sup>8</sup>, principalmente por concentrarem-se numa experiência mais direcionada e intensa. A TRIM, por sua vez, é caracterizada pelo uso forçado do membro parético e tem como base alguns princípios que impulsionam a reaprendizagem, como o treino intenso e repetitivo de movimentos funcionais e a restrição do membro contralateral ao lado lesionado durante 90% do tempo que permanecer acordado<sup>9</sup> e, em contrapartida, a IM corresponde ao treinamento ou aperfeiçoamento de uma habilidade pela imaginação do ato motor sem que haja nenhuma ação muscular propriamente dita, ou seja, a IM corresponde a um processo dinâmico entre a percepção cognitiva, quando relacionada ao acesso consciente de um movimento e os eventos motores, onde há a ativação de áreas internas envolvidas no planejamento e execução do movimento<sup>10</sup>.

Atualmente, há na literatura inúmeros estudos sobre a eficácia de ambas as técnicas no membro superior pós-AVE, entretanto, ainda são escassos os que mostram a aplicação das mesmas no MI afetado, sabendo que este faz parte de tarefas funcionais importantes no cotidiano de um indivíduo bem como, revisões sistemáticas abordando este conteúdo. Dessa forma, entendendo que a neuroplasticidade é vista externamente com o ganho de atividades funcionais, a presente pesquisa tem como objetivo avaliar a partir de uma revisão sistemática da literatura, os efeitos da aplicação das técnicas TRIM e IM no MI afetado pós-AVE.

## **MÉTODO**

Para realização desta pesquisa foi conduzida uma revisão sistemática (RS) da literatura realizada de acordo com as diretrizes para revisões sistemáticas Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)<sup>11</sup>. Optou-se por essa modalidade de pesquisa por se tratar de um método que possibilita identificar e sintetizar as evidências científicas que podem fundamentar propostas de práticas qualificadas em saúde e facilitar a implementação da prática baseada em evidência (PBE)<sup>12</sup>, fornecendo então subsídios para melhorias da assistência à saúde. Dessa forma, para a elaboração deste estudo, foram seguidas as seguintes etapas: (1) identificação do tema e elaboração da questão norteadora; (2) busca ou amostragem na literatura; (3) coleta de dados; (4) análise crítica dos estudos incluídos; (5) apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

### **Critérios de elegibilidade**

Como critérios de inclusão utilizaram-se: ensaios clínicos que abordassem a temática em questão com disponibilidade online na íntegra nos idiomas português e inglês, publicados nos últimos 10 anos (2010-2020) onde as intervenções fisioterapêuticas fossem TRIM ou IM isoladas em indivíduos humanos adultos (>18 anos) após acidente vascular encefálico; tendo como desfecho função motora e/ou aumento da funcionalidade em MMII e que descrevessem seus métodos de avaliação. Ensaio que utilizassem outros tipos de intervenções associados, outros artigos de revisões sistemáticas e/ou meta análise, estudo de caso, teses e dissertações foram excluídos.

### **Estratégia de busca**

A pesquisa foi realizada no período de 1 à 5 de outubro de 2020 na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS-Bireme) pelas seguintes bases de dados: Literatura latino-Americana e do Caribe em Ciências da saúde - Lilacs e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online - MedLine, como também na PubMed e na Base de Dados em Evidências em Fisioterapia - PEDro, utilizando as seguintes palavras-chaves conectados com o operador booleano *AND*: *constraint induced movement therapy AND stroke* e *motor imagery AND stroke*. Foram adicionados os filtros ano, idioma e texto completo disponíveis em ambas bases de dados.

### **Seleção dos estudos**

Após a identificação dos estudos e com os critérios de inclusão previamente definidos, realizou-se a seleção primária baseada na leitura dos títulos e, logo após, foi realizada a leitura dos resumos, quando estes não forneceram informações suficientes para excluir o estudo, a leitura do mesmo na íntegra foi realizada. Em seguida procedeu-se à extração dos estudos que tivessem como desfecho a funcionalidade do MMII, e, por conseguinte, foi realizada a seleção baseada nos critérios de elegibilidade.

### **Análise e extração de dados**

Um conjunto padronizado de dados foi coletado de cada artigo selecionado, realizado por meio de um formulário de forma independente, contendo as seguintes especificações: número, autor e ano de publicação, tipo de estudo, título, intervenção e tempo de intervenção, método de avaliação e principais resultados.

### **Avaliação da Qualidade**

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos foi realizada utilizando a escala de qualidade PEDro, a qual é caracterizada como um instrumento de avaliação de ensaios clínicos randomizados publicados na área das ciências da reabilitação<sup>13</sup>. A escala possui um total de 11 itens avaliativos onde cada um deles equivale a 1 ponto (com exceção do item 1, que ao contrário dos outros diz respeito a sua validade externa), atribuindo ao estudo um total de 10 pontos. Para esta revisão, adotou-se as seguintes faixas de pontuação da escala PEDro: escore de 6-10: alta qualidade; 4-5: média qualidade; e, 0-3: baixa qualidade.

## **RESULTADO**

Mediante os resultados da estratégia de busca foram identificados 1076 artigos no rastreamento primário, onde 630 estavam disponíveis na BVS, 300 na PubMed e 146 na PEDro. Em seguida, foi realizada a seleção dos estudos baseados na leitura dos títulos (*Fase I*) onde foi encontrado um total de 118 artigos que coincidiam com o tema proposto, 64 na BVS, 23 na PubMed e 31 na PEDro, ambos resultados apresentados na tabela 1.

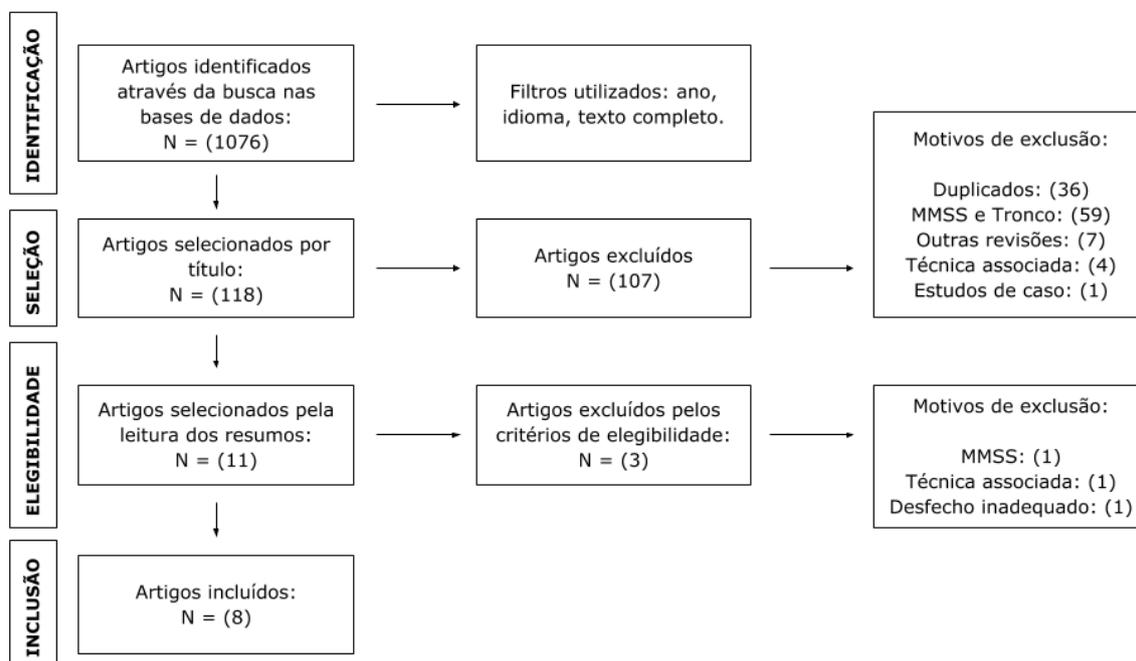
**Tabela 1:** Quantitativo de artigos encontrados a partir da busca primária.

Palavra-chave	BVS		PubMed		PeDRO	
	Total	1ª fase	Total	1ª fase	Total	1ª fase
Constraint induced movement therapy /AND stroke	273	41	12	13	98	21
Motor imagery AND stroke	357	23	179	10	48	10
Subtotal	630	64	300	23	146	31

Fonte: dados da pesquisa, 2020.

Após a identificação desses estudos, 36 deles foram excluídos por estarem duplicados, 59 por ter um desfecho voltado para MMSS e Tronco, 7 por se tratar de outras revisões, 4 por terem outras técnicas fisioterapêuticas associadas e 1 por ser estudo de caso, restando 11 artigos para leitura dos resumos e análise dos critérios de elegibilidade, sendo 3 desses excluídos: 1 por apresentar desfecho inadequado, 1 por destacar o MMSS, 1 por terem técnicas associadas, apresentados na figura 1.

**Figura 1:** Fluxograma de busca e seleção dos estudos de acordo com o protocolo PRISMA.



Fonte: Elaboração própria.

Ao finalizar a triagem dos estudos com base nos critérios de elegibilidade, 8 artigos foram incluídos para análise e síntese qualitativa, onde 5 desses estavam voltados para a técnica de IM e 3 para TRIM envolvendo um total de 223 pacientes, com idade média entre 40 e 75 anos que apresentaram um déficit considerável na marcha com diagnóstico de AVC

subagudo e/ou crônico, observou-se também a hemiparesia como uma característica comum entre os indivíduos.

Partindo para as características encontradas nos artigos, a grande maioria dos estudos foram ensaios clínicos randomizados onde os participantes, em sua maior parte receberam a intervenção de no máximo 6 semanas e no mínimo de 2 semanas. Os instrumentos de avaliação variaram de estudo para estudo, sendo o Teste Timed Up-and-Go (TUG) e o Teste de caminhada de 10 minutos (TC10m) os métodos mais utilizados como avaliação dos desfechos a serem encontrados em cada estudo, vale ressaltar, que a utilização da escala de Fugl-Meyer encontrada em dois dos artigos selecionados foram aplicadas apenas na secção do MI isoladamente. Cabe citar que, todos os artigos selecionados estavam com desfechos voltados para o MMII o qual é tomado como objeto do presente estudo e, que de certa forma, existe uma escassez na literatura abordando TRIM e a IM nesta área temática como tratamento primário em pacientes com AVE. Assim, as informações dos estudos encontrados foram resumidas de forma padronizada e caracterizadas, representados no quadro 1.

**Quadro 1:** Características dos artigos selecionados.

Nº	Autor/Ano	Título	Tipo de estudo	Intervenção	Método de avaliação	Principais resultados
I	Lee G, Song C, Lee Y, Cho H, Lee S; 2011.	Effects of Motor Imagery Training on Gait Ability of Patients with Chronic Stroke	ECR	IM + TM 3x por semana durante 6 semanas.	Sistema elétrico de passarela (GAITRite, CIR system inc, EUA)	Aumento do comprimento do passo, passada e período de suporte parético de membro único entre os parâmetros espaciais.
II	Cho H, Kim J, Lee G; 2012	Effects of motor imagery training on balance and gait abilities in post-stroke patients: a randomized controlled trial	ECR	IM + TM 3x por semana durante 6 semanas.	Teste de Alcance Funcional (TAF), TUG, TC10m e Avaliação de Fugl-Meyer	Melhoria no TAF, TUG e TC10m em ambos os grupos, exceto na avaliação de Fugl-Meyer, onde apenas o grupo experimental exibiu uma melhora significativa.
III	Dickstein R, Levy S, Shefi S, Holtzman S, Peleg S, Vatine J; 2012.	Motor Imagery Practice for Improving Sit to Stand and Reaching to Grasp in Individuals With Poststroke Hemiparesis	IC	IM + STS durante 15 minutos, 3x por semana durante 4 semanas.	Escala de Fugl-Meyer, TUG e Sistema de equilíbrio Tetrax	Redução na duração do STS na duração de estabilização e no tempo de transferência.
IV	Guttman A, Burstin A, Brown R, Brill S, Dickstein R; 2014	Motor imagery group practice for gait rehabilitation in individuals with post-stroke hemiparesis: A pilot study	EP	IM da tarefa de marcha durante 5 semanas	TC10m, Smart Sistema Step, Teste de marcha de Tinetti, Escala de confiança de equilíbrio específico de atividades (ABC).	Não houve diferença significativa em nenhuma variável da marcha.
V	Kumar VK., Chakrapani M, Kedambadi R.	Motor imagery training on muscle strength and gait performance in ambulant stroke subjects: A randomized clinical trial	ECR	IM + TM durante 50-60m 4x por semana durante 3 semanas.	Dinamômetro portátil, TC10m	O grupo experimental mostrou uma melhora significativa nos músculos paréticos do quadril, extensores de joelho e dorsiflexores de tornozelo e na velocidade quando comparado ao grupo controle.
VI	Zhu, Y <i>et al</i> ; 2016	Effects of modified constraint-induced movement therapy on the lower extremities in patients with stroke: a pilot study	EPCR	mCIMT + TM por 2h, 5x por semana durante 4 semanas.	Sistema – sixteen câmera Eagle Motion Analysis System (Motion Analysis Corp, Santa Rosa, CA)	A marcha melhorou na velocidade, comprimento de passo e tempo de balanço da perna não parética.
VII	Acaroz Cadan S, Livanelioglu A; 2017	Effects of modified constraint-induced movement therapy for lower limb on motor function in stroke patients: a randomized controlled study	ECRc	mCIMT durante 120 minutos, 5x na semana durante 2 semanas	TC10m, Escala de Equilíbrio de Berg, Classificação Funcional de Ambulação, Método de pegada simples.	Todos os domínios da função motora melhoraram consideravelmente (equilíbrio, passada, velocidade de caminhada, cadência, proporção do comprimento do passo e simetria postural).
VIII	e Silva et al; 2017	Effects of constraint-induced movement therapy for lower limbs on measurements of functional mobility and postural balance in subjects with stroke: a randomized controlled trial	ECRc	CIMT + TM durante 2 semanas, totalizando 9 sessões.	Escala de Equilíbrio de Berg, TUG, Qualysis Motion System e Software de aquisição Qualisys Track Manager 2.6.	Melhora no tempo do equilíbrio postural e TUG. Para as medidas de giro cinemático houve uma melhora no tempo na velocidade de giro, comprimento e tempo de passada.

ECR: ensaio clínico randomizado; IC: intervenção cruzada. EP: estudo piloto. EPCR: estudo piloto controlado randomizado. IM: imagética motora. TM: treino de marcha. STS: levantar da posição sentada e manter-se em pé. mCIMT: constraint-induced movement therapy modificada. CIMT: constraint-induced movement therapy.

Ao analisar os dados apresentados, os estudos correspondem plenamente aos critérios de inclusão, atendendo assim ao objetivo do estudo. Observa-se também que, todos os estudos com exceção do IV, aplicaram ambas as técnicas com o treino de marcha associado, no entanto, todos os estudos apresentaram tanto amostras como resultados consideráveis para pesquisa.

Atualmente, existem diversos métodos para avaliar a qualidade da evidência, sendo esse um dos pontos mais criteriosos nas fases de uma revisão sistemática a fim de identificar os possíveis vieses presente nos estudos que acabam diminuindo a credibilidade de seus resultados. Dessa forma, para este, foi utilizado a escala PEDro como método avaliativo da abordagem metodológica dos estudos incluídos, resultados descritos na tabela 2.

**Tabela 2.** Pontuação detalhada da escala PEDro para cada estudo.

Estudo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Pontuação
<b>I</b>	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	8/10
<b>II</b>	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10/10
<b>III</b>	N	N	S	N	N	S	S	S	S	S	6/10
<b>IV</b>	N	N	S	N	N	S	S	S	S	S	6/10
<b>V</b>	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9/10
<b>VI</b>	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	8/10
<b>VII</b>	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9/10
<b>VIII</b>	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9/10

(2) sujeitos distribuídos de forma aleatória; (3) distribuição cega dos sujeitos; (4) inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importante; (5) participação dos sujeitos de forma cega; (6) administração da terapia de forma cega pelos fisioterapeutas; (7) participação dos avaliadores de forma cega em pelo menos um resultado-chave; (8) medição de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos; (9) todos os sujeitos que apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a intenção de tratar, pelo menos em um dos resultados; (10) comparação entre os grupos para pelo menos um resultado-chave; (11) estudo apresenta tanto medidas de precisão como de variabilidade para pelo menos um resultado-chave.

Observando a qualidade dos estudos, nota-se que há dificuldade em encontrar estudos com terapeutas cegos, aumentando assim a possibilidade de vieses desses estudos, no entanto, os artigos mantiveram sua qualidade nos outros aspectos, tendo apenas 2/7 (III e IV) com pontuação limite para inclusão que seria 6. Todas as informações obtidas estavam presentes na metodologia dos artigos analisados com exceção do IV, onde as características do estudo estavam descrito em uma secção anterior aos métodos, nomeada “*projeto*”. Sendo assim, a divisão das pontuações dos critérios da escala PEDro de cada estudo variaram entre 6 e 10, representando uma nota justa e aceitável para inclusão desses, descritos na tabela 2.

## DISCUSSÃO

O comprometimento do MI pós-AVE afeta de forma significativa a capacidade funcional do indivíduo, uma vez que, a perda do controle motor, a diminuição da força muscular e informação sensorial, as alterações da coordenação do movimento bem como, a redução da capacidade do equilíbrio favorecem restrições biomecânicas importantes que resultam nos distúrbios característicos da marcha<sup>14</sup>.

A assimetria de membro encontrada nesses indivíduos proveniente da hemiplegia que atualmente é considerado um dano comum pós-AVE, favorece a adoção de diversos mecanismos compensatórios que aumentam o gasto energético e diminui a estabilidade dinâmica postural, contribuindo para uma marcha lenta, ineficiente e instável<sup>2,14,15</sup>. Entretanto, Zuh<sup>3</sup>, em seu estudo destaca que, embora o padrão de marcha permaneça significativamente diferente do padrão normal, cerca de 52 a 85% dos pacientes pós-AVC tendem a recuperar a capacidade básica de caminhar.

Ao considerar as variáveis afetadas durante as fases da marcha, Silva e Sevim<sup>2,16</sup>, destacaram a diminuição da descarga de peso no membro parético como a principal responsável por desenvolver a assimetria de membros, que, além de sobrecarregar a perna não parética, contribui de forma significativa nas alterações das fases de apoio único, apoio duplo e balanço que, conseqüentemente modificam o comprimento do passo, passada e velocidade da marcha desses indivíduos.

Sendo assim, o estudo teve como objetivo analisar a recuperação dessas variáveis por meio da TRIM e IM, cujas intervenções estão sendo amplamente difundida na literatura como percussoras da neuroplasticidade positiva, uma vez que, a capacidade de andar tem sido uma meta primária para muitos pacientes com AVE e um foco central da reabilitação, a fim de maximizar a independência funcional e reintegrar os sobreviventes de volta a sociedade<sup>3,15</sup>.

### *Terapia de Restrição e Indução do Movimento*

Considerando que a TRIM tenha reduzido substancialmente o déficit motor do membro superior afetado e auxiliado na superação do “não uso aprendido”, diversos estudos tem adotado um protocolo modificado da TRIM, a fim de avaliar seu efeito nas disfunções que acometem o MI pós-AVE, sendo esta uma prática que tem promovido a reorganização cortical e melhora do controle motor por induzir o paciente a usar o membro parético várias horas por dia em dias consecutivos<sup>17</sup>.

Embora a restrição do membro não parético seja uma característica intrínseca e um componente chave da técnica, restringir esse membro sem alterar o padrão de movimento

torna-se uma tarefa desafiadora, uma vez que, as atividades funcionais que envolvem os membros inferiores são predominantemente bilaterais<sup>2,3,16</sup>. Zhu e colaboradores<sup>3</sup> ao utilizarem deste fundamento, não empregaram nenhum tipo de contensão durante seu estudo e deram preferência ao incentivo da utilização do membro parético. Em contrapartida, Sevim<sup>16</sup> faz uso de uma órtese de imobilização de joelho de perna inteira e um calçado ao mencionar, que a utilização deste garantia manter o protocolo original da técnica, enquanto E Silva<sup>2</sup>, utiliza a adição de uma carga de 5% do peso corporal como contensão do membro inferior não parético, sendo esta, uma medida proposta utilizada com base em estudos anteriores.

No que se diz respeito aos resultados encontrados no quesito pré e pós-intervenção, é notável uma recuperação significativa nas variáveis investigadas por cada estudo independente da utilização ou não da contensão do membro inferior não parético. Zhu et al<sup>3</sup>, ao investigar os parâmetros básicos da marcha, relataram que o comprimento de passo do membro não parético aumentou de 0,30m para 0,35m, a largura de passo diminuiu de 0,19m para 0,16m e a porcentagem do tempo de balanço da perna não parética aumentou de 24,44% para 29,80%, o que, de certa forma incentivou a utilização da perna parética na fase de apoio e aumentou a velocidade da marcha substancialmente.

Sevem<sup>16</sup>, por sua vez, ao investigar a eficácia da TRIM em todos os domínios da função motora do MI, observou que houve uma melhora significativa no equilíbrio quando comparada pré e pós-intervenção (EEB – 32,67±9,64 vs 43,47±7,60) refletindo positivamente na função da extremidade estudada, uma vez que, há uma ativação sinérgica e antecipatória dos músculos durante os movimentos voluntários promovendo estabilidade e precisão durante a execução das atividades funcionais<sup>17</sup>. A proporção de comprimento de passo, a qual é usada para calcular a simetria da marcha, apresentou uma melhora significativa, contribuindo para o aumento da carga de peso sobre o membro parético e comprimento de passo não parético que, como um efeito cascata melhorou cadência, velocidade e simetria postural quando comparada ao grupo controle.

Posto isto, vale ressaltar a colocação de Trindade<sup>18</sup>, ao mencionar que a assimetria causada pela má distribuição do peso corporal, além de prejudicar a realização correta das atividades funcionais por deslocar o plano de distribuição do centro de gravidade e alterar a superfície de suporte, ela acaba tornando-se um mau hábito, contribuindo negativamente para neuroplasticidade ao incentivar o desuso e as compensações adotadas por esses indivíduos. Iwabe<sup>19</sup> destacou ainda que os movimentos compensatórios provenientes da marcha parética requerem até duas vezes mais de energia metabólica isso, por exigir um maior trabalho

muscular durante a fase de transferência, visto que a fraqueza muscular e a perda da mobilidade é uma condição presente dentre os portadores do AVE.

Por outro lado, E Silva<sup>2</sup>, demonstrou em seu estudo que houve uma melhora no equilíbrio postural e na mobilidade funcional, entretanto, não apresentou diferença estatística entre os grupos. Uma possível explicação que o mesmo menciona, seria a quantidade insuficiente de carga utilizada para conter satisfatoriamente o membro não parético, uma vez que o treinamento de marcha na esteira permite movimentos rítmicos e repetitivos que favorecem uma maior assimetria e estabilidade dinâmica, sendo este, um fator que deveria ter otimizado os resultados. Apesar do estudo não apresentar diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ), tem sido indicado que o treinamento em esteira induz alterações na excitabilidade corticomotora que provavelmente estão relacionadas à melhora do equilíbrio e desempenho da marcha após AVC.

#### *Imagética motora*

As vantagens da imagética motora têm sido bastante conhecidas por corresponder a um processo dinâmico entre a percepção cognitiva, quando relacionada ao acesso consciente de um movimento e aos eventos motores<sup>20</sup>. As pesquisas realizadas em IM mostram que há uma similaridade entre as funções psicofísicas e fisiológicas, ou seja, entre a simulação mental (imaginação visual e cinemática) e a execução interna dos movimentos físicos (posição e movimento articular), ratificando a ideia de que as mesmas estruturas neurais são ativadas em ambas as ocasiões que, quando aplicada no contexto da reabilitação neurológica, apresentam uma repercussão positiva na modulação da neuroplasticidade e melhora do aprendizado motor<sup>15</sup>. Estudos ainda reforçam que a aplicação da mesma é mais eficaz na fase aguda pós-AVE.

Um estudo realizado por Kumar e colegas<sup>21</sup>, cujo objetivo foi determinar o efeito da IM específica para tarefas do membro inferior, relatou que após 3 semanas de treino de IM associado ao treino físico de marcha houve uma melhora significativa da força e desempenho quando comparada ao grupo controle que só recebeu o treino de marcha. A melhoria na velocidade da caminhada também foi observada, uma vez que a força dos flexores e extensores de quadril, extensores de joelho e dorsiflexores foram melhorados. Acredita-se que tais resultados foram obtidos pelo fato da IM mudar positivamente o processo de planejamento motor e melhorar a adaptação neural no recrutamento de unidades motoras.

Guttman<sup>22</sup>, ao empregar apenas a prática da IM sem nenhuma prática física real do movimento de levantar da posição sentada e manter-se em pé (STS) observou uma redução na duração de tempo para executar o movimento, no entanto, ressaltou que a melhora só foi

encontrada na tarefa que estava sujeita a prática de IM. Em contrapartida, Dickstein<sup>23</sup>, ao aplicar apenas a prática da IM voltada para os aspectos da marcha, não encontrou nenhuma diferença significativa entre o grupo controle e o grupo experimental em qualquer variável, destacou ainda que a prática da IM combinado com exercícios reais teria produzido resultados mais positivos. Levando em consideração os resultados obtidos, pressupõe-se que só há uma melhora estatisticamente significativa quando o treino da IM é associado ao treinamento ativo do movimento a ser estudado.

No estudo de Cho<sup>15</sup>, cujo treinamento de imagens envolveu a execução de várias atividades associadas aos movimentos de marcha, foi relatado um avanço significativo na velocidade da marcha quando comparado ao grupo controle (28% vs 18%, respectivamente), sendo esta uma variável clínica importante para avaliar a capacidade da marcha independente e recuperação da função<sup>14</sup>. Lee, no entanto quando comparou o grupo intervenção e o grupo controle, não apresentou diferença significativa na mudança da velocidade da marcha após 8 semanas de prática física da marcha com IM, contudo, os parâmetros de passo e passada de ambos os membros e suporte de membro parético aumentaram consideravelmente.

Embora o treinamento da IM apresente a ativação dos tratos neurais e reorganização do lado contralateral ao lado afetado, vários fatores estão relacionados com a eficácia do treinamento, sendo a prática física associada uma delas, uma vez que a IM não substitui, possivelmente, a execução motora dos movimentos, indicando ser uma técnica complementar que proporciona efeitos adicionais na estimulação neural e pode ser aplicado com segurança e baixo custo, por dispensar instalações e equipamentos especiais<sup>8,15</sup>.

## **CONCLUSÃO**

Os efeitos de ambas as técnicas na reabilitação fisioterapêutica neurofuncional são relativamente eficazes, sendo a IM apenas quando associada ao treino físico da tarefa, quando considerado a melhora na capacidade funcional potencializada pela plasticidade cortical, a segurança da aplicação, bem como a dispensa de equipamentos e instalações especiais. Vale ressaltar que tais resultados são investigados nas fases subaguda e crônica do AVE, portanto, não podem ser aplicados à população que estão na fase aguda do AVE. Ao analisar seus aspectos negativos, percebe-se a difícil implementação clínica da TRIM, considerando a difícil contensão do MI e a grande quantidade de horas que o indivíduo permanecerá no ambiente terapêutico diariamente, gerando assim altos custos, bem como os fatores emocionais, quando os mesmos são confrontados diariamente a superar suas dificuldades,

como também, a falta de protocolos pré-estabelecidos na TRIM, sendo esses, pontos em que precisam ser investigados.

## REFERENCIAS

1. Medeiros CSPD, Fernandes SGG, Lopes JM, Cacho EWA, Cacho RDO. Efeito da terapia de espelho por meio de atividades funcionais e padrões motores na função do membro superior pós-acidente vascular encefálico. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2014; 21(3); 264-270.
2. E Silva, EMGDS, Ribeiro TS, da Silva TCC, Costa MFP, Cavalcanti FADC, Lindquist ARR. Effects of constraint-induced movement therapy for lower limbs on measurements of functional mobility and postural balance in subjects with stroke: a randomized controlled trial. *Topics in stroke rehabilitation*. 2017; 24(8); 555-561.
3. Zhu Y, Zhou C, Liu Y, Liu J, Jin J, Zhang S, *et al*. Effects of modified constraint-induced movement therapy on the lower extremities in patients with stroke: a pilot study. *Disability and rehabilitation*. 2016; 38(19); 1893-1899.
4. Zilli F, de Lima CBA, Kohler MC. Neuroplasticidade na reabilitação de pacientes acometidos por AVC espástico. *Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo*. 2014; (3)25; 317-322.
5. Barato G, Fernandes T, Pacheco M, Bastos VH, Machado S, de Mello MP, *et al*. Plasticidade cortical e técnicas de fisioterapia neurológica na ótica da neuroimagem. *Revista Neurociências*. 2009; 17(4); 342-348.
6. Kleim JA, Jones TA. Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of speech, language, and hearing research*. 2008; 51; 225-239.
7. Filippo TRM, Alfieri FM, Cichon FR, Imamura M, Battistella LR. Neuroplasticidade e recuperação funcional na reabilitação pós-acidente vascular encefálico. *Acta Fisiátrica*. 2015; 22(2); 93-96.
8. Siqueira AO, de Miranda Barbosa RDF. Terapia por Contensão Induzida e Treino Mental na Função de Membro Superior Pós-AVC. *Revista Neurociências*. 2013; 21(2); 193-201.
9. Gamba RT, DA CRUZ DMC. Efeitos da Terapia por Contensão Induzida em longo prazo em pacientes pós-AVC. *Revista Neurociências*. 2011; 4(19); 735-740.
10. Pacheco M, Machado S, Lattari JE, Portella CE, Velasques B, Silva JG, *et al*. Efeitos da prática mental combinada à cinesioterapia em pacientes pós-acidente vascular encefálico. *Revista Neurociências*. 2007; 15(4); 304-309.
11. Galvão TF, Pansani TDSA, Harrad D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2015; 24; 335-342.

12. De-la-Torre-Ugarte MC, Takahashi RF, Bertolozzi MR. Revisão sistemática: noções gerais. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*. 2011; 45(5); 1260-1266.
13. Da Conceição LP, de Souza P, de Andrade Cardoso L. A influência da terapia por exercício com espelho nas limitações funcionais dos pacientes hemiparéticos: uma revisão sistemática. *Revista Acta Fisiátrica*. 2012; 19(1); 37-41.
14. Lee G, Song C, Lee Y, Cho H, Lee S. Effects of motor imagery training on gait ability of patients with chronic stroke. *Journal of Physical Therapy Science*. 2011; 23(2); 197-200.
15. Cho H, Kim JS, Lee G. Effects of motor imagery training on balance and gait abilities in post-stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 2013; 27(8); 675-680.
16. Sevim AC, Ayse L. Effects of Modified Constraint-Induced Movement Therapy for Lower Limb on Motor Function in Stroke Patients: A Randomized Controlled Study. *International Journal of Physiotherapy*. 2017; 4(5); 269-277.
17. Souza WC. Terapia de restrição e indução do movimento em pacientes pós-AVC. *Fisioterapia Brasil*. 2018; 8(1); 64-68.
18. Trindade APNT, Barboza MA, Oliveira FB, Borges APO. Influência da simetria e transferência de peso nos aspectos motores após Acidente Vascular Cerebral. *Revista Neurociências*. 2011; 19(1); 61-67.
19. Iwabe C, da Rocha Diz MA, Barud DP. Análise cinemática da marcha em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico. *Revista Neurociências*. 2008; 16(4); 292-296.
20. Pacheco M *et al*. Efeitos da prática mental combinada à cinesioterapia em pacientes pós-acidente vascular encefálico. *Revista Neurociências*. 2007; 15(4); 304-309.
21. Kumar VK, Chakrapani M, Kedambadi R. Motor imagery training on muscle strength and gait performance in ambulant stroke subjects-a randomized clinical trial. *Journal of clinical and diagnostic research*. 2016; 10(3) 01-04.
22. Guttman A, Burstin A, Brown R, Bril S, Dickstein R. Motor imagery practice for improving sit to stand and reaching to grasp in individuals with poststroke hemiparesis. *Topics in stroke rehabilitation*. 2012; 19(4); 306-319.
23. Dickstein R, Levy S, Shefi S, Holtzman S, Peleg S, Vatine JJ. Motor imagery group practice for gait rehabilitation in individuals with post-stroke hemiparesis: a pilot study. *NeuroRehabilitation*. 2014; 34(2); 267-276.