



COLEGIADO DO CURSO DE FISIOTERAPIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

BENEFÍCIOS DA NEUROMODULAÇÃO ATRAVÉS DA  
ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA NO PÓS AVC  
ISQUEMICO

BENEFITS OF NEUROMODULATION THROUGH MAGNETIC  
STIMULATION IN POST-ISCHEMIC STROKE

Rafaela Câmara Querino<sup>1</sup>, Roberta de Melo Roiz<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Discente do curso de Fisioterapia da Faculdade de Ilhéus, Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia. e-mail: [rafaelacquerino@gmail.com](mailto:rafaelacquerino@gmail.com).

<sup>2</sup>Doutora em Ciências Médicas- Unicamp e docente do curso de Fisioterapia da Faculdade Madre Thaís, Ilhéus, Bahia. e-mail: [beta\\_roiz@yahoo.com.br](mailto:beta_roiz@yahoo.com.br).

## RESUMO

**Introdução:** O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma emergência neurológica, classificado em isquêmico ou hemorrágico. A neuromodulação, técnica de eletroestimulação não invasiva, tem como objetivo reorganizar circuitos neurais, promovendo a recuperação de funções motoras e cognitivas. Nesse contexto, a Estimulação Magnética Transcraniana (EMT), especialmente em sua forma Repetitiva, Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva (EMTr), destaca-se por induzir efeitos terapêuticos prolongados, modulando a excitabilidade cortical e influenciando positivamente a plasticidade sináptica e a reorganização neuronal. **Objetivo:** Investigar os benefícios da EMT no tratamento de pacientes pós-AVC isquêmico. De forma específica, analisar a contribuição da neuromodulação através da estimulação magnética no pós-AVC isquêmico para a recuperação funcional das atividades da vida diária (AVD), do equilíbrio, da habilidade motora e das funções cognitivas, como a memória. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa, de caráter básico e natureza exploratória, fundamentada em pesquisa bibliográfica qualitativa. Foram utilizadas as bases de dados BVS, PubMed e SciELO, com um recorte temporal de 5 anos. **Resultados:** Ao final, foram selecionados 7 artigos para compor os resultados. Estudos apontaram que a EMTr promove a melhora da função motora, especialmente dos membros superiores, além de favorecer o equilíbrio, a marcha, o tônus muscular e o desempenho nas AVD. **Conclusão:** A EMTr contribui para a reorganização cerebral ao estimular a neuroplasticidade, promovendo maior

autonomia funcional. Ressalta-se a necessidade de estudos empíricos que aprofundem sua eficácia e aplicabilidade em pacientes pós-AVC.

**Palavras-chave:** Acidente Vascular Cerebral; Estimulação Magnética Transcraniana; Neuromodulação; Reabilitação Neurológica.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Stroke is a neurological emergency, classified as ischemic or hemorrhagic. Neuromodulation, a non-invasive electrostimulation technique, aims to reorganize neural circuits, promoting the recovery of motor and cognitive functions. In this context, Transcranial Magnetic Stimulation (TMS), especially in its repetitive form, Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS), stands out for inducing prolonged therapeutic effects, modulating cortical excitability and positively influencing synaptic plasticity and neuronal reorganization. **Objective:** To investigate the benefits of TMS in the treatment of post-ischemic stroke patients. Specifically, to analyze the contribution of neuromodulation through magnetic stimulation in post-ischemic stroke for the functional recovery of daily living activities (ADL), balance, motor skills, and cognitive functions such as memory. **Methodology:** This is an integrative review, of a basic and exploratory nature, based on qualitative bibliographic research. The databases BVS, PubMed, and SciELO were used, with a time frame of 5 years. **Results:** In the end, 7 articles were selected to compose the results. Studies have shown that rTMS promotes the improvement of motor function, especially of the upper limbs, as well as favoring balance, gait, muscle tone, and performance in ADLs. **Conclusion:** rTMS contributes to brain reorganization by stimulating neuroplasticity, promoting greater functional autonomy. The need for empirical studies that deepen its efficacy and applicability in post-stroke patients is highlighted.

**Keywords:** Stroke; Transcranial Magnetic Stimulation; Neuromodulation; Neurological Rehabilitation.

## 1- INTRODUÇÃO

De acordo com a Sociedade Brasileira de Acidente Vascular Cerebral (SBAVC) (2024), a mortalidade de Acidente Vascular Cerebral (AVC) no Brasil cresceu, superando o número de infarto, equivalente a um número de 103.769 em 2019 com 104.847 óbitos em 2020, 109,431 em 2021, 115.090 em 2022 e 112.052 em 2023. Sendo assim, o AVC que era a segunda causa de óbitos no Brasil, nos últimos 5 anos, passou para primeiro lugar no ranking em mortes. O AVC representa cerca de 11% das mortes totais no mundo, com um aumento nas taxas de prevalência entre pessoas com menos de 70 anos, destacando-se especialmente em países menos desenvolvidos. A SBAVC traz ainda dados da Global Burden of Diseases (GBD) Study, sobre os tipos de AVC mediante a sua classificação, em: AVC isquêmico 62,4%, Hemorragia intracerebral 27,9% e hemorragia subaracnóidea 9,7%.

Dentre os tipos de AVC, o que mais repercute em sequelas neurológicas e funcionais é o tipo isquêmico, no qual, na grande maioria dos casos, gera incapacidade funcional, evoluindo para uma doença crônica, afetando diretamente as atividades de vida diária (AVD) e trazendo um grande impacto emocional. Por sua vez, as sequelas de maior predominância estão atreladas à disfunção da habilidade motora, limitações físicas e aspectos cognitivos, econômicos e sociais (Vieira *et al.*, 2020).

Diante desses dados expostos, o AVC é uma condição na qual os indivíduos comumente apresentam sequelas, as quais irão impactar na qualidade de vida, nas atividades de vida diária, no âmbito social e econômico. Por isso, o AVC tem sido foco de reabilitação, com diversos métodos e técnicas, sendo atualmente utilizada a técnica de neuromodulação para os casos de tratamento de sequelas pós-AVC do tipo isquêmico (Sá *et al.*, 2024; Vieira *et al.*, 2020).

A neuromodulação é um conjunto de técnicas da eletroestimulação não invasiva que altera atividades corticais com objetivo de reorganizar circuitos neurais, afim de recuperar funções motoras e cognitivas, potencializando ou inibindo tarefas cerebrais. Nesse contexto da neuromodulação e AVC, tem-se usado a técnica da Estimulação Magnética Transcraniana (EMT), a qual se apresenta como uma das práticas da neuromodulação. A EMT funciona através de pulsos magnéticos, induzindo potenciais de ação com intuito de induzir mudanças na excitabilidade neuronal em áreas afetadas pelo AVC, onde os estudos vêm mostrando bons

resultados na neuroplasticidade afim de minimizar as sequelas do indivíduo (Carvalho *et al.*, 2023; Knorst *et al.*, 2023; Vale; Silva; Macêdo, 2024).

Dentre os tipos de pulsos magnéticos promovidos pela EMT, há a aplicação de pulsos de forma repetitiva, denominada de Estimulação Magnética Transcraniana repetitiva (EMTr). A EMTr vem se destacando pelo seu uso nos casos de AVC por sua capacidade de induzir efeitos terapêuticos prolongados, determinada frequência e intensidade permitindo assim, alterações na excitabilidade cortical de forma controlada, influenciando a plasticidade sináptica e a reorganização neuronal. Ao contrário da EMT de pulsos únicos ou pareados, utilizada principalmente para mapeamento funcional do cérebro (Müller *et al.*, 2013; Sousa *et al.*, 2023).

A EMT teve a sua aplicabilidade inicial na área da neuropsiquiatria, mas o surgimento da técnica representou um grande avanço, ganhando espaço para a estimulação cortical na prática clínica para reabilitação pós AVC. Sendo, primeiramente em casos agudos e subagudos e atualmente em casos de AVC crônico, com evidências de melhora promissora nas sequelas do AVC crônico, como a remodelação no córtex motor primário resultando na melhora da capacidade funcional, psicossocial e nos efeitos neuromodulares da força muscular respiratória, associados a fisioterapia neurofuncional (Araújo *et al.*, 2011; Sousa *et al.*, 2023).

Assim, atualmente as técnicas terapêuticas, como a EMT, vêm sendo utilizadas no tratamento do AVC isquêmico com a finalidade de induzir plasticidade neural, equilíbrio inter-hemisférico e a reabilitação motora. Sendo assim, a EMT, é uma técnica promissora com intuito de agregar as terapias convencionais no tratamento do AVC isquêmico, com destaque para a EMTr (Araújo *et al.*, 2011; Kim *et al.*, 2020; Sousa *et al.*, 2023).

Diante das informações apresentadas, questiona-se: é viável afirmar que há benefícios na função motora, capacidade funcional e funções cognitivas com uso da Neuromodulação através da Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva no Pós AVC Isquêmico? A partir dessa problematização, cria-se a hipótese de que a Neuromodulação através da Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva promove benefícios no tratamento no AVC isquêmico, possibilitando melhora das AVD e qualidade de vida. Em contrapartida, a Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva não promove efeitos benéficos em casos de AVC isquêmico.

Portanto, a neuromodulação através da EMTr busca melhorar os efeitos da função motora, capacidade funcional e funções cognitivas através da estimulação magnética das áreas cerebrais que foram afetadas pelo AVC. Diante desse cenário o seguinte estudo busca investigar os efeitos do uso da EMT mediante ao AVC isquêmico. Portanto, essa pesquisa tem como objetivo geral averiguar os benefícios da neuromodulação através da EMT no tratamento de paciente pós AVC isquêmico. De forma específica objetiva-se: analisar o uso da EMT e melhora da recuperação funcional das AVD, investigar a melhora do equilíbrio e habilidade motora e ganho da função cognitiva, como a memória, com utilização da técnica EMT.

## **2 - REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Acidente Vascular Cerebral e as sequelas neurológicas**

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma emergência médica neurológica que acomete o indivíduo, sendo classificado de forma geral em dois tipos: AVC isquêmico ou AVC hemorrágico. Em muitos casos, é possível, que em decorrência dele, o sujeito seja acometido a uma situação crônica. Nesse sentido, o AVC isquêmico tem como causa a obstrução do fluxo sanguíneo em artérias de grande, médio ou pequeno calibre, em uma determinada parte do cérebro, geralmente causado por um trombo, micro êmbolos ou uma lipohialinose. Enquanto, que o AVC hemorrágico ocorre devido a ruptura de um aneurisma decorrente a um histórico de hiperpressão arterial sistêmica, angiopatia amiloide, hemorragias subaracnóideas. Essas lesões cerebrais podem resultar em grande repercussão neurológica e cognitiva, como déficits sensoriais e motores, hemiparesia, hemiplegia ou distúrbios posturais (Sá *et al.*, 2024).

Nos casos de AVC isquêmico em seu estágio agudo o paciente pode apresentar flacidez, arreflexia, hemiplegia, hemianestesia e alterações cognitivas advindas da lesão cerebral, variando de acordo com sua localização. Esse período pode durar entre 15 a 30 dias, a depender do tratamento clínico, a fase posterior é denominada de subaguda, com duração entre 30 a 90 dias, podendo chegar a 180 dias. Após esse período 50% dos indivíduos vítimas do AVC apresenta um quadro de fraqueza (hemiparesia) ou disfunção cognitiva, caracterizando AVC do tipo crônico. A hemiparesia é uma condição que se apresenta em 65% dos indivíduos que persiste até 1 ano após o AVC (Costa, 2015).

Por isso, o AVC é uma doença crônica onde traz prejuízos sociais, econômicos, funcionais e incapacitantes, repercutindo diretamente na habilidade motora, no equilíbrio e nas funções cognitivas. O que por sua vez, influencia de forma negativa nas AVD e nas atividades laborais. Os pacientes acometidos com o AVC podem apresentar um quadro comum em dois quesitos: semelhanças na gravidade da condição e no estado atual de saúde. Entretanto, o quesito da qualidade de vida desses indivíduos pode variar significativamente (Vieira *et al.*, 2020).

Nessa direção, os estudos têm evidenciado que fatores econômicos e sociais exercem grande influência na qualidade de vida relacionada à saúde. Assim, as condições também estão associadas a um maior risco de quedas, o que pode limitar ainda mais as habilidades dos pacientes na realização de suas atividades diárias e no engajamento plenamente na sociedade (Pérez-de La Cruz, 2021; Sun *et al.*, 2023).

Diante do contexto apresentado, a reabilitação fisioterapêutica vem reforçando o seu papel com técnicas inovadoras, na técnica de neuromodulação onde é possível citar a Estimulação Magnética Transcraniana, a qual favorece a atividade neuronal e estimula a plasticidade cerebral (Carvalho *et al.*, 2023).

## **2.2 Estimulação Magnética Transcraniana (EMT)**

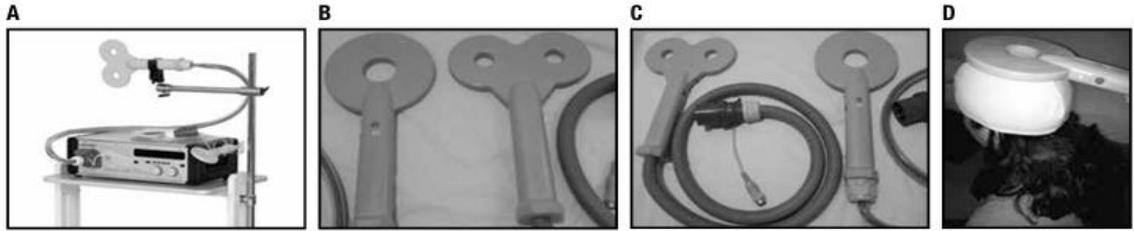
A EMT foi desenvolvida por volta de 1985 por Barker *et al.* onde foi demonstrando os efeitos de pulsos sobre o córtex motor humano. Eles identificaram que o campo elétrico quando estimulado gera uma despolarização dos neurônios levando a geração de potencial de ação do córtex motor primário, sendo que alguns desses potenciais percorre ao trato espinhal, alcançando os neurônios motores e por fim ativando o musculo motor (Matsuda *et al.*, 2019).

Essa técnica consiste na utilização de um aparelho que tem a capacidade de produzir um campo eletromagnético, comumente na ordem de 2 tesla<sup>1</sup>, que será transportado por meio de uma bobina. A figura 1 apresenta o modelo do aparelho, as bobinas e os cabos conectores.

---

<sup>1</sup> O Tesla (T) é a unidade de medida da intensidade do campo magnético no Sistema Internacional de Unidades (SI).

**Figura 1:** Modelo de aparelho de Estimulação Magnética Transcraniana.



(A) Estimulador magnético transcraniano, com o capacitor e a bobina de estimulação – aqui, uma bobina em oito. (B) Diferentes bobinas de EMT (bobina circular à esquerda e bobina em oito à direita). (C) Bobinas com seus respectivos cabos conectores. (D) Bobina circular de EMT sobre a área motora primária.

Fonte: Müller *et al.*, 2013.

Essa propagação do campo eletromagnético atravessa o crânio e promove a estimulação de uma área cortical próxima, por meio da indução de cargas elétricas no parênquima cerebral (indução eletromagnética – lei de Faraday). Deste modo, os efeitos obtidos em decorrência do uso da EMT, tem esse resultado devido ao campo elétrico, que permite a despolarização do neurônio, onde promove a movimentação da carga elétrica através da membrana neuronal excitável, e não ao campo magnético induzido. Em suma, a EMT é uma forma de estimulação magnética que exclui uso de eletrodos (Müller *et al.*, 2013). Na figura 2 demonstra a aplicação e posicionamento do aparelho de EMT no córtex motor primário.

**Figura 2:** Posicionamento do aparelho de EMT.



(A) Córtex motor primário direito. (B) Córtex motor primário esquerdo.

Fonte: Moraes; Ferreira; Diniz, 2023.

Há uma forma de EMT, a Estimulação Magnética Transcraniana repetitiva (EMTr), a qual possui um tipo de estimulação com pulsos em intervalos regulares com uma variação da frequência classificada em alta frequência (acima de 1Hz) associada ao aumento da

excitabilidade e a baixa frequência (abaixo de 1Hz) associada a diminuição temporária da excitabilidade. A EMTr vem sendo muito utilizada em casos neurológicos, pela capacidade de induzir efeitos terapêuticos prolongados com alterações na excitabilidade cortical de forma controlada (Araújo *et al.*, 2011).

### **2.3 Terapia Magnética Transcraniana Repetitiva no AVC**

Na atualidade, diversas intervenções são testadas no tratamento do AVC. Muitas dessas técnicas terapêuticas complementares e alternativas consistem em induzir a plasticidade cerebral, dentre estas, está inclusa a Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva (EMTr), que propicia um avanço significativo nas terapias convencionais de reabilitação. A técnica neuromodulatória da EMTr é uma intervenção terapêutica não invasiva usada para impulsionar o processo da reabilitação neuromodulatória após o AVC. A sua utilização promove a restauração do equilíbrio interrompido e a comunicação inter-hemisférica para reequilibrar a competição inter-hemisférica (Kim *et al.*, 2020).

Kim e colaboradores (2020) ainda afirmam que essa técnica fornece uma corrente elétrica para modular a excitabilidade neuronal cortical no local da estimulação. A aplicação de uma série de estímulos magnéticos em campos cerebrais alvo, induz efeitos inibitórios na excitabilidade cortical motora com baixa frequência (LF) ( $\leq 1$  Hz) ou promove a excitabilidade cortical com alta frequência (HF) ( $\geq 3$  Hz). Após o AVC, postula-se que a supressão do córtex motor contralesional não danificado pela EMTr, ou o aumento da excitabilidade do córtex do hemisfério danificado promove a recuperação funcional. Devido a essas características únicas, o uso da EMTr aumentou rapidamente como uma ferramenta potencial de reabilitação para pacientes com AVC para melhorar a recuperação funcional e psicológica.

Dito isso, a EMTr pode ser aplicada das duas formas seguintes, alta frequência para estimular o lado afetado ou baixa frequência para inibir. A EMTr se destaca ainda pela sua aplicação em poder ajudar na recuperação motora ao restaurar o equilíbrio entre os hemisférios cerebrais favorecendo a plasticidade cerebral e auxiliando na reabilitação dos pacientes. Por fim, as evidências reforçam o papel da EMTr como uma ferramenta crucial no tratamento de sequelas motoras, especialmente em fases de recuperação e em casos de diferentes níveis de gravidade do AVC (Müller *et al.*, 2013; Xia *et al.*, 2022).

### 3 – METODOLOGIA

A metodologia do presente estudo trata-se de uma revisão integrativa de caráter básico com finalidades exploratórias através de pesquisa bibliográfica qualitativa, com objetivo de averiguar os benefícios da neuromodulação através da EMT no tratamento de paciente pós AVC isquêmico. Para isso, foram consultadas as bases de dados da Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine (PubMed) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), entre março e abril de 2025.

A pesquisa foi realizada utilizando os descritores em ciências da saúde “Acidente Vascular Cerebral Isquêmico”, “Habilidade Motora”, “Treino Cognitivo” e “Estimulação Magnética Transcraniana”, utilizando o Operador Booleano AND, bem como suas correspondentes em inglês: Ischemic Stroke, Motor Skill, Cognitive Training and Transcranial Magnetic Stimulation, conforme o quadro 1.

Como critério de inclusão para seleção dos artigos publicados selecionamos as seguintes categorias: Artigo publicado em português ou inglês disponível em repositórios virtuais de acesso livre e sem custo com um recorte temporal de 5 anos. Por fim, foram eleitos como critérios de exclusão os seguintes aspectos: artigos que não estivessem relacionados diretamente ao uso da EMT em casos de AVC. Além disso, foram excluídos artigos que não se enquadrassem nos seguintes tipos: meta-análise, revisão sistemática e ensaio clínico randomizado.

**Quadro 1:** Fontes e descritores em ciências da saúde utilizados para busca dos artigos

Fontes	Descritores em Ciências da Saúde (DeSC)
SciELO	AVC isquêmico, Habilidade Motora, Treino Cognitivo e Estimulação Magnética Transcraniana (n=0). Ischemic Stroke, Motor Skill, Cognitive Training and Transcranial Magnetic Stimulation (n=0).
PubMed	AVC isquêmico, Habilidade Motora, Treino Cognitivo e Estimulação Magnética Transcraniana (n=0). Ischemic Stroke, Motor Skill, Cognitive Training and Transcranial Magnetic Stimulation (n=345).
BVS	AVC isquêmico, Habilidade Motora, Treino Cognitivo e Estimulação Magnética Transcraniana (n=125). Ischemic Stroke, Motor Skill, Cognitive Training and Transcranial Magnetic Stimulation (n=328).

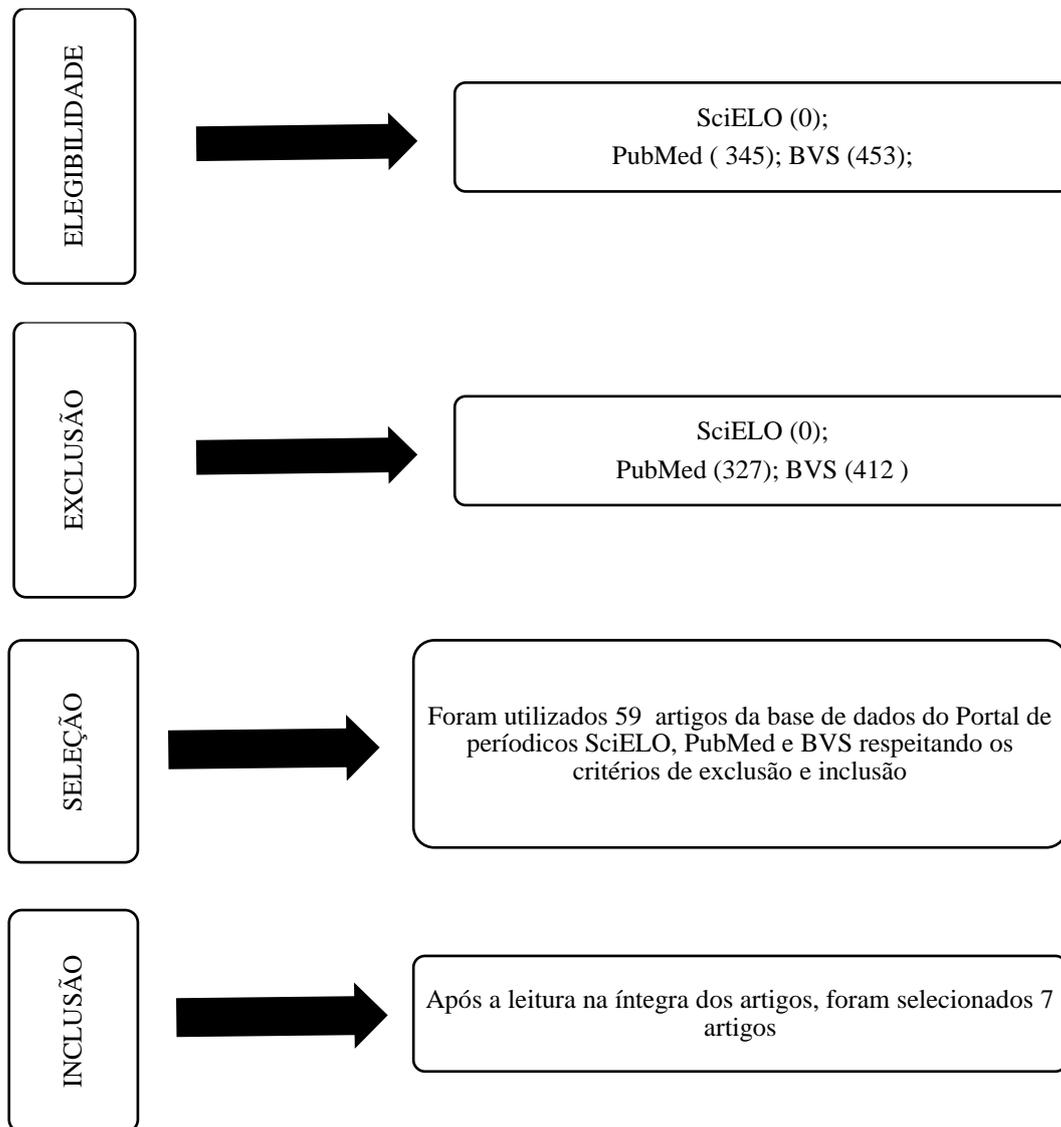
Fonte: Autoria própria, 2025.

*Artigo Científico apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso II- XXXXX  
CESUPI / Madre Thaís, Maio de 2025.*

#### 4. RESULTADOS

No total de 798 estudos foram identificados. A figura 3 demonstra os processos do esquema de inclusão e exclusão utilizados.

**Figura 3:** Etapas do esquema de inclusão e exclusão utilizados para seleção e análise dos artigos.



**Fonte:** Autoria Própria, 2025.

Após a análise dos resultados, é apresentado o Quadro 1 em seguida, onde consta os estudos selecionados para análise e leitura completa dos resultados. Depois de aplicados os critérios de elegibilidade, inclusão e exclusão conforme definido previamente na metodologia, foram separados os artigos elegíveis que abordassem os benefícios da Neuromodulação através da Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva nos pós AVC Isquêmico. Observamos que a predominância dos descritores em língua inglesa reflete o caráter dos estudos na área de saúde, amplamente divulgados em inglês. A partir desses resultados, elaboramos um quadro contendo dados do artigo e repositório.

**Quadro 2:** Distribuição dos estudos mais relevantes para a pesquisa.

<b>AUTOR/DATA</b>	<b>ARTIGO</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>RESULTADOS</b>
(Yang <i>et al.</i> , 2024).	Network meta-analysis of non-pharmacological interventions for cognitive impairment after an ischemic stroke	Avaliar a eficácia de intervenções não farmacológicas na melhora da função cognitiva (especialmente na atenção, memória e funções executivas) de pacientes que sofreram acidente vascular cerebral isquêmico.	Este estudo utilizou uma abordagem de revisão sistemática e meta-análise de rede bayesiana para avaliar a eficácia de intervenções não farmacológicas na melhora da função cognitiva em pacientes que sofreram acidente vascular cerebral isquêmico. Foram pesquisadas bases de dados como PubMed, Cochrane Library, Embase e Web of Science, além de fontes chinesas como CNKI, WanFang Data e VIP Chinese Science Journals Database, para identificar ensaios clínicos randomizados.	A estimulação magnética transcraniana repetitiva foi a intervenção mais eficaz para melhorar a função cognitiva em pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico, conforme demonstrado pelas pontuações mais elevadas no Mini-Exame do Estado Mental e na Avaliação Cognitiva de Montreal.
(Lieb <i>et al.</i> , 2023).	Brain-oscillation-synchronized stimulation to enhance motor recovery in early subacute stroke: a randomized controlled double-blind three- arm parallel-group exploratory trial comparing personalized, non-personalized and sham repetitive transcranial magnetic stimulation (Acronym: BOSS-STROKE)	Investigar a eficácia da Estimulação Magnética Transcraniana repetitiva sincronizada com oscilação cerebral na recuperação motora de pacientes com acidente vascular cerebral subagudo precoce.	A pesquisa foi conduzida através de um ensaio clínico randomizado, controlado e duplo-cego, envolvendo três grupos paralelos. Ele incluiu 144 pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico subagudo precoce, recrutados em diversos centros na Alemanha. A estimulação foi realizada ao longo de cinco dias consecutivos, aplicando-se 1.200 pulsos diários, totalizando 6.000 pulsos por paciente. O efeito terapêutico foi medido por	A Estimulação Magnética Transcraniana repetitiva sincronizada com o estado de alta excitabilidade cerebral levou a uma melhora mais significativa na função motora dos membros superiores paréticos em comparação com a Estimulação Magnética Transcraniana repetitiva convencional não sincronizada ou simulada.

			meio da Avaliação Fugl-Meyer da Extremidade Superior. Além disso, foram utilizados exames de eletroencefalografia para registrar as oscilações cerebrais e identificar estados de maior excitabilidade neural, permitindo um ajuste mais preciso dos estímulos.	
(Zhang <i>et al.</i> , 2023).	The effect of repetitive transcranial magnetic stimulation combined with cognitive rehabilitation training on post-stroke cognitive impairment.	Investigar os efeitos da Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva combinada com treinamento de reabilitação cognitiva no comprometimento cognitivo pós-Acidente Vascular. O estudo busca avaliar a eficácia dessa abordagem na função cognitiva, habilidades para atividades da vida diária e biomarcadores neurotróficos. O objetivo é fornecer uma referência para médicos sobre a viabilidade dessa intervenção na reabilitação neurológica.	O estudo realizou uma análise retrospectiva com 119 pacientes internados entre dezembro de 2021 e abril de 2023. Os pacientes foram divididos em dois grupos: 58 pacientes receberam treinamento simples de reabilitação cognitiva (grupo controle) e 61 pacientes receberam a Estimulação Magnética Transcraniana repetitiva combinada com reabilitação cognitiva (grupo observação). As intervenções ocorreram por 4 semanas, com sessões diárias. Foram avaliados função cognitiva, habilidades de vida diária, latência da onda P300 e biomarcadores neurotróficos.	Ambos os grupos melhoraram após a intervenção que recebeu Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva combinada com reabilitação cognitiva, apresentou melhoras mais expressivas indicando uma melhora na independência dos pacientes nas tarefas diárias e sugerindo uma melhora na velocidade de processamento do cognitivo, em comparação ao grupo controle.
(Dai <i>et al.</i> , 2023).	Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation over the contralesional dorsal premotor cortex on upper limb function in severe ischaemic stroke: study	Investigar os efeitos da estimulação magnética transcraniana repetitiva sobre o córtex pré-motor dorsal contralesional na recuperação da	Estudo feito por um ensaio clínico randomizado, controlado e simples-cego realizado no Centro de Medicina de Reabilitação do Primeiro	A estimulação de alta frequência no córtex pré-motor dorsal contralesional proporcionou uma recuperação motora mais significativa em comparação

	protocol for a randomised controlled trial	função motora do membro superior em pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico grave.	Hospital Afiliado da Universidade Médica de Nanquim, China. Foram incluídos 44 pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico grave, hemiplegia e uma pontuação na Escala de Fugl-Meyer para membros superiores menor ou igual a 22 pontos. O tempo de evolução da doença variou de 1 semana a 3 meses. Esses pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos de intervenção, ambos submetidos a um protocolo de reabilitação convencional aliado ao tratamento medicamentoso.	com a estimulação de baixa frequência no córtex motor primário contralateral. Os dados de ressonância magnética funcional e imagem por tensor de difusão indicaram melhorias na conectividade estrutural e funcional favorecendo a reorganização neural para compensação de déficits motores. Além disso, pacientes que receberam estimulação de alta frequência apresentaram melhor desempenho em atividades diárias, como evidenciado pelo Índice de Barthel Modificado.
(Wang <i>et al.</i> , 2023)	Effects of Low-Frequency (0.5 Hz) and High-Frequency (10 Hz) Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Neurological Function, Motor Function, and Excitability of Cortex in Ischemic Stroke Patients	Explorar os efeitos da Estimulação Magnética Transcraniana repetitiva de baixa frequência (0,5 Hz) e alta frequência (10 Hz) na função neurológica, função motora e excitabilidade do córtex em pacientes chineses com Acidente Vascular Cerebral isquêmico.	Pesquisa conduzida por um ensaio clínico randomizado com 240 pacientes divididos em três grupos: alta frequência (10 Hz), baixa frequência (0,5 Hz) e estimulação simulada. O tratamento incluiu reabilitação de rotina e Estimulação Magnética Transcraniana repetitiva aplicada na área M1 do córtex motor. A função neurológica foi avaliada por National Institutes of Health Stroke Scale e modified Rankin Scale a função motora por Fugl-Meyer Assessment, Berg	Os resultados mostraram que ambos os tipos de Estimulação Magnética Transcraniana repetitiva melhoraram a função neurológica, indicando maior conectividade neural e demonstrou uma evolução na execução de atividades diárias e controle postural.

			Balance Scale e Modified Barthel Index.	
(Zhou <i>et al.</i> , 2023).	Current evidence, clinical applications, and future directions of transcranial magnetic stimulation as a treatment for ischemic stroke.	Analisar as evidências atuais, as aplicações clínicas e as direções futuras da estimulação magnética transcraniana como tratamento para recuperação neurológica em pacientes que sofreram acidente vascular cerebral isquêmico que podem contribuir para a restauração funcional dos pacientes pós-Acidente Vascular Cerebral.	Estudo conduzido por meio de uma revisão sistemática nas principais bases de dados científicas, incluindo Web of Science, PubMed, Google Scholar, Science e SCI-Hub, No total, foram incluídos 136 ensaios clínicos randomizados, 23 estudos experimentais básicos e 5 meta-análises, garantindo uma análise abrangente dos efeitos da EMT na recuperação neurológica pós-Acidente Vascular Cerebral.	A Estimulação Magnética Transcraniana pode desempenhar um papel fundamental na melhora da função neurológica por meio de diversos mecanismos biológicos. O estudo observou a indução da angiogênese, com o aumento da formação de novos vasos sanguíneos, favorecendo a recuperação da microvasculatura cerebral e melhorando a perfusão sanguínea na região afetada pelo AVC.

(Chen <i>et al.</i> , 2022).	Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on sequelae in patients with chronic stroke: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.	Avaliar a eficácia da Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva na recuperação de pacientes com Acidente Vascular Cerebral crônico. O estudo visa determinar se a Estimulação Magnética Transcraniana pode melhorar a função motora dos membros superiores, função das mãos, tônus muscular, equilíbrio, capacidade de marcha e função cognitiva. Além disso, busca investigar o impacto da Estimulação Magnética Transcraniana na apatia e depressão pós-Acidente Vascular Cerebral, analisando se essa técnica pode ser uma estratégia eficaz na reabilitação neurológica.	Revisão Sistemática e Meta-Análise, registrado na Plataforma INPLASY. A busca foi realizada em Web of Science, Medline e Embase, incluindo 25 ensaios clínicos randomizados com 535 participantes. Foram analisados sete aspectos da disfunção pós-Acidente Vascular Cerebral, como função motora, equilíbrio, cognição e atividades da vida diária. A qualidade dos estudos foi avaliada pela escala PEDro e pelo sistema GRADE.	Foi observado uma melhora significativa na função dos membros superiores, função das mãos e tônus muscular, mas não houve impacto na força dos membros inferiores. A função cognitiva apresentou uma melhora nos aspectos de memória e atenção. Além disso, o estudo trouxe uma melhora considerável da apatia comparado com os sintomas depressivos pós-Acidente Vascular Cerebral. Além do mais, a função de equilíbrio e marcha e as atividades da vida diária foram aprimoradas.
------------------------------	---	---	---	--

**Fonte:** Autoria própria, 2025.

## 5. DISCUSSÃO

Os artigos encontrados nesta pesquisa apresentam importantes contribuições relacionadas ao uso da técnica de Estimulação Magnética Transcraniana repetitiva (EMTr). De maneira geral, os artigos discutem os resultados favoráveis, decorrentes do uso da EMTr, na ampliação da reabilitação funcional e cognitiva de pacientes com comprometimentos neuropsicomotores, principalmente nos pós AVC, deste modo, o uso da técnica oferece uma melhora do equilíbrio, habilidade motora e ganho da função cognitiva, como a memória (Wang *et al.*, 2023).

Na pesquisa apresentada por Chen *et al.* (2022), a Estimulação Magnética Transcraniana repetitiva é indicada como uma técnica promissora na reabilitação de pacientes com AVC crônico. O principal aspecto que reforça essa hipótese se relaciona, com os benefícios apresentados na recuperação das funções dos membros superiores, função das mãos e no tônus muscular. A EMTr pode a neuroplasticidade, o que permite ganhos motores e cognitivos significativos. Ainda afirmam que o uso da técnica proporciona uma melhora substantiva no equilíbrio, na capacidade de caminhar e nas atividades funcionais da vida diária, colaborando com a recuperação dos pacientes.

Nesta direção, a pesquisa de Zhang *et al.* (2023) demonstrou que a combinação da EMTr com o treinamento de reabilitação cognitiva favorece uma recuperação mais eficiente da função cerebral. O estudo evidenciou que os pacientes submetidos à EMTr apresentaram melhoria na recuperação neurológica e funcional dos pacientes com cognitivo pós-AVC. Nesse sentido, a EMTr pode efetivamente melhorar a negligência espacial individual, a memória, a execução e a atenção.

Lieb e colaboradores (2023) destaca a importância de uma abordagem personalizada na EMTr, especialmente quando sincronizada com estados cerebrais específicos identificados por eletroencefalografia (EEG) em tempo real. O uso da técnica pode representar uma mudança de paradigma na terapia de estimulação cerebral, otimizando a neuroplasticidade e proporcionando ganhos motores mais expressivos para pacientes com AVC subagudo precoce. Os

pesquisadores relatam ainda, a melhora mais significativa na função motora dos membros superiores paréticos, em comparação com a EMTr convencional ou simulada.

Os benefícios da EMTr de baixa frequência (0,5 Hz) na reabilitação de pacientes com AVC isquêmico foram discutidos por Wang *et al.* (2023). O estudo apresentou que o uso da técnica foi eficaz no pós-AVC, com maior efetividade na recuperação motora dos membros superiores e inferiores, no equilíbrio e na independência funcional, além de contribuir na restauração do equilíbrio inter-hemisférico, contribuindo assim, para uma maior neuroplasticidade, e, subsequente, impulsionado o processo de reabilitação. Assim sendo, a EMTr de baixa frequência favoreceu a resposta terapêutica, ampliando os efeitos da reabilitação convencional e permitindo uma recuperação mais efetiva aos pacientes.

Em acordo com as pesquisas mencionadas acima, Dai *et al.* (2023) Reforçam que a EMTr, facilita a recuperação funcional dos membros superiores em pacientes com AVC isquêmico grave, promovendo a neuroplasticidade, melhorando a função motora da mão e otimizando a reabilitação pós-AVC, por meio do uso da técnica.

O estudo de Zhou *et al.* (2023) confirmou a EMT como um tratamento terapêutico de grande relevância para a recuperação neurológica, em pacientes acometido por um AVC isquêmico. A principal, contribuição do uso da terapia nesse estudo, é apresentada na redução do volume do infarto cerebral, melhoria da função motora, deglutição, cognição e fala, servindo ainda no alívio da dor central no pós-AVC e espasticidade. Os autores ressaltam que a EMT pode promover neurogênese, angiogênese e efeitos anti-inflamatórios, e deste modo, contribuindo para a reabilitação funcional dos pacientes.

Com o estudo de Yang *et al.* (2024) Fica evidente que a EMTr é considerada como uma das intervenções não farmacológicas muito eficaz na melhora da função cognitiva dos pacientes com comprometimento cognitivo pós-AVC isquêmico. Nesse sentido, os resultados apresentados pelos autores indicam que a EMTr ofereceu uma maior probabilidade de aumentar as pontuações no Mini-Exame do Estado Mental (MMSE), e, na Avaliação Cognitiva de Montreal (MoCA), esses resultados foram obtidos em um processo de comparação com outras abordagens, tais como: acupuntura, terapia cognitivo-comportamental e treinamento de reabilitação cognitiva.

Assim, baseado nos estudos referidos a EMTr é um método da neuromodulação em potencial quando se refere ao uso em AVC do tipo isquêmico. Podendo promover benefícios através da neuroplasticidade, com melhora do equilíbrio, habilidade motora e ganho da função cognitiva com ganhos nas AVD.

## 6. CONCLUSÃO

O presente estudo buscou averiguar os benefícios da neuromodulação através da EMT no tratamento de paciente pós AVC isquêmico. Os resultados encontrados na presente pesquisa sinalizam que a EMTr é uma técnica terapêutica promissora e bastante eficaz na reabilitação de paciente vítimas de AVC e em decorrentes deste com comprometimentos neurológico. Os artigos analisados apontam os seguintes benefícios com o uso da técnica: restabelecimento da função motora, principalmente dos membros superiores, bem como no equilíbrio, marcha, tônus muscular e nas atividades da vida diária. Diante deste cenário, aponta-se ainda que a EMTr contribui positivamente na reorganização cerebral, ao aumentar a neuroplasticidade, o que permite uma recuperação funcional com autonomia para os pacientes.

Por meio dos resultados da pesquisa observou-se ainda que a EMTr apresenta resultados eficazes nos seguintes aspectos: cognitivos, como memória, atenção, linguagem e habilidades executivas. A técnica associada com outras abordagens terapêuticas, demonstram que a aplicação combinada amplia os resultados na recuperação neurológica. Os protocolos personalizados para cada pacientes, apresenta maior potencial na EMTr, como uma técnica terapêutica, capaz de potencializar a reabilitação no pós-AVC, implicando assim, em uma melhor qualidade de vida dos pacientes acometidos.

É importante destacar, que mesmo com as contribuições listadas acima, existem limites e desafios a serem superados, tais como protocolos padronizados, identificação minuciosa dos pacientes que tem maior potencial de aproveitamento da técnica, e, estudos mais aprofundados acerca da duração dos efeitos da EMTr. Nesse sentido, como alvo para pesquisas futuras ressalta-se a necessidade de realização de estudos empíricos para aprofundar a eficácia e aplicabilidade da neuromodulação em pacientes vítimas de AVC.

Conclui-se que a neuromodulação por meio da Estimulação Magnética Transcraniana representa um marco esperançoso na reabilitação de paciente pós-AVC isquêmicos, por permitir novas possibilidades na melhoria da qualidade de vida e funcionalidade dos pacientes. Assim, sendo a integração entre ciência, pesquisa e tecnologia são fundamentais na consolidação da EMTr como uma abordagem terapêutica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Haniel Alves; IGLESIO, Ricardo Ferrareto; CORREIA, Guilherme Sacchi de Camargo; FERNANDES, Diego Toledo R. M.; GALHARDONI, Ricardo; MARCOLIN, Marco Antonio; TEIXEIRA, Manoel Jacobsen; ANDRADE, Daniel Ciampi de. **Estimulação magnética transcraniana e aplicabilidade clínica: perspectivas na conduta terapêutica neuropsiquiátrica.** *Revista de Medicina*, São Paulo, v. 90, n. 1, p. 3–14, jan./mar. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v90i1p3-14>. Acesso em: 20 abr. 2025.

CARVALHO, Artur; CARVALHO, Francisco José; MELO, Geovany; AUGUSTO, Mario; DOTA, Rafael. **O uso combinado da neuromodulação não invasiva e fisioterapia na reabilitação do acidente vascular cerebral.** Artigo científico para aprovação na disciplina de IC4 do Curso de Medicina do Centro Universitário Unieuro. Brasília, 2023. Acesso em: 20 abr. 2025.

CHEN, Gengbin; WU, Manfeng; LIN, Tuo; CAI, Guiyuan; XU, Jiayue; DING, Qian; LI, Wanqi; WU, Cheng; CHEN, Hongying; LAN, Yue. **Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on sequelae in patients with chronic stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.** *Frontiers in Neuroscience*, v. 16, art. 998820, 20 out. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.998820>. Acesso em: 20 abr. 2025.

COSTA, Rodrigo Rodrigues Gomes. **Perfil do desempenho neuroneuromuscular, marcha e equilíbrio em indivíduos acometidos pelo acidente vascular encefálico em comparação a controles pareados.** 2015. 64 f., il. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Acesso em: 6 abr. 2025.

DAI, Wenjun; YANG, Xi; LIU, Canhuan; DING, Hong Yuan; GUO, Chuan; ZHU, Yi; DONG, Manyu; QIAN, Yilun; FANG, Lu; WANG, Tong; SHEN, Ying. **Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation over the contralesional dorsal premotor cortex on upper limb function in severe ischaemic stroke: study protocol for a randomised controlled trial.** *BMJ Open*, Londres, v. 13, n. 12, 9 dez. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-074037>.

KIM, Woo-Jin; ROSSELIN, Charlotte; AMATYA, Bhasker; HAFEZI, Pouya; KHAN, Fary. **Estimulação magnética transcraniana repetitiva para o tratamento de deficiências pós-AVC: uma visão geral das revisões sistemáticas.** *Jornal de Medicina de Reabilitação (Stiftelsen Rehabiliteringsinformation)*, [S.l.], v. 52, n. 2, p. 1–10, 2020. Disponível em: DOI: 10.2340/16501977-2637. Acesso em: 20 abr. 2025.

KNORST, Gabriel Rocha Santos; SOUZA, Phamella Rocha de; ARAÚJO, Armani Gontijo Plácido Di; KNORST, Samantha Avanço Ferraz; DINIZ, Denise Sisterolli; SILVA FILHO, Hélio Fernandes da. **Transcranial magnetic stimulation in the treatment of phantom limb pain: a systematic review.** *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 82, n. 1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-0044-1779051>. Acesso em: 20 abr. 2025.

LIEB, Anne; ZRENNER, Brigitte; ZRENNER, Christoph; KOZÁK, Gábor; MARTUS, Pedro; GREFKES, Christian; ZIEMANN, Ulf. **Brain-oscillation-synchronized stimulation to enhance motor recovery in early subacute stroke: a randomized controlled double-blind three- arm parallel-group exploratory. (BOSS-STROKE).** *BMC Neurology*, Londres, v. 23, p. 204, 2023. Disponível em: doi: 10.1186/s12883-023-03235-1. Acesso em 04 mai. 2025.

MATSUDA, Renan H.; GUIMARÃES, Carlos O.; TARDELLI, Gabriela P.; SOUZA, Victor Hugo; BAFFA, Oswaldo. **Estimulação magnética transcraniana: uma breve revisão dos princípios e aplicações.** *Revista Brasileira de Física Médica*, v. 13, n. 1, p. 49–56, 2019. Acesso em: 20 abr. 2025.

MORAES, Fernanda Vieira; FERREIRA, Sandra de Fátima Barboza; DINIZ, Denise Sisterolli. **Ganho cognitivo com estimulação magnética transcraniana em alvo motor pós-acidente vascular cerebral.** *Psicologia e Saúde em Debate*, v. 9, n. 2, p. 835–852, 5 dez. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.22289/2446-922X.V9N2A47>. Acesso em: 20 abr. 2025.

MÜLLER, Vanessa Teixeira; SANTOS, Pâmela Passos dos; CARNAVAL, Thiago; GOMES, Marleide da Mota; FREGNI, Felipe. **O que é estimulação magnética transcraniana?** *Revista Brasileira de Neurologia*, v. 49, n. 1, p. 20–31, jan.-mar. 2013. Acesso em: 20 abr. 2025.

PÉREZ-DE LA CRUZ, S. **Comparison between three therapeutic options for the treatment of balance and gait in stroke: A randomized controlled trial.** *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 2, p. 1–11, 2 jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph18020426> . Acesso em: 20 abr. 2025.

SÁ, Camila Tavares de; SAMPAIO, Camila Duarte; LACERDA, Yanna de Oliveira; SOARES LOPES, Maria Eduarda Pereira. **Manejo e prognóstico do Acidente Vascular Cerebral isquêmico de circulação posterior: uma revisão integrativa.** *Brazilian Journal of Health Review*, v. 7, n. 5, p. e72904, 17 set. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv7n5-195>. Acesso em: 20 abr. 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL. (SBAVC). **Números de AVC.** Sociedade Brasileira de AVC. Disponível em: <https://avc.org.br/numeros-do-avc/>. Acesso em: 01 março. 2025.

SOUSA, Ronaldo Moreira; SOUSA, Esau Ximenes de; SANTOS, Francisco Sérginy Araújo dos; PINHEIRO, Cleoneide Paulo Oliveira. **Estimulação Magnética Transcraniana:** Uma Revisão Integrativa. *ID on line. Revista de Psicologia*, p. 180–192, 30 dez. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/idonline.v17i69.3916>. Acesso em: 20 abr. 2025.

SUN, Yichao A.; KALPAKAVADI, Serah; PRIOR, Sarah; THRIFT, Amanda G.; WADDINGHAM, Suzanne; PHAN, Hoang; GALL, Seana L. **Socioeconomic status and health-related quality of life after stroke:** a systematic review and meta-analysis. *Health and Quality of Life Outcomes*, v. 21, art. 115, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12955-023-02194-y> em: 20 abr. 2025.

VALE, David Soares; SILVA, Sátylla Jayne de Oliveira Costa; MACÊDO, Jordano Leite Cavalcante de. **Neuromodulação não invasiva no equilíbrio em pacientes após acidente vascular cerebral:** revisão sistemática. *Revista Contemporânea*, v. 4, n. 5, p. e4153, 2 maio 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56083/RCV4N5-004>. Acesso em: 20 abr. 2025.

VIEIRA, Irlanda Pereira; ROCHA, Kátia Flávia; BENITES, Jessica Estela; OLIVEIRA, Joelson Henrique Martins de; PEREIRA, Tuany de Oliveira; LESCANO, Francielly Anjolin; BARBOSA, Suzi Rosa Miziara. **Funcionalidade e qualidade de vida em pacientes pós acidente vascular cerebral.** *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 4, p. 17391–17403, 3 mar. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n4-056>. Acesso em: 20 abr. 2025.

WANG, Chao; ZENG, Qifan; YUAN, Zhigang; WANG, Wei; SHEN, Mei. **Effects of low-frequency (0.5 Hz) and high-frequency (10 Hz) repetitive transcranial magnetic stimulation on neurological function, motor function, and excitability of cortex in ischemic stroke patients.** *The Neurologist*, v. 28, n. 1, p. 11–18, 22 jan. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/NRL.0000000000000435> Acesso em: 20 abr. 2025.

XIA, Yuan; XU, Yuxiang; LI, Yongjie; LU, Yue; WANG, Zhenyu. Comparative efficacy of different repetitive transcranial magnetic stimulation protocols for stroke: a network meta-analysis. *Frontiers in Neurology*, v. 13, 15 jun. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.918786>. Acesso em: 20 abr. 2025.

YANG, Guangming; GUO, Liyun; ZHANG, Yuan; LI, Shan. **Network meta-analysis of non-pharmacological interventions for cognitive impairment after an ischemic stroke.** *Frontiers in Neurology*. *Frontiers in Neurology*, v. 15, p. 1327065, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1327065>. Acesso em 04 mai. 2025.

ZHOU, Li; JIN, Yaju; WU, Danli; CUN, Yongdan; ZHANG, Cheng Cai; PENG, Yicheng; CHEN, Na; YANG, Xichen; ZHANG, Simei; NING, Rong; KUANG, Peng; WANG, Zuhong; ZHANG, Pengyue. **Current evidence, clinical applications, and future directions of transcranial magnetic stimulation as a treatment for ischemic stroke.** *Frontiers in*

*Neuroscience*, v. 17, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1177283>. Acesso em 04 mai. 2025.

ZHANG, H.-X.; WU, H.-J.; QI, X.-Y.; MEN, Y.-J.; WANG, Z.-Y. **O efeito da estimulação magnética transcraniana repetida combinada com treinamento de reabilitação cognitiva no comprometimento cognitivo pós-AVC**. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, v. 27, n. 21, p. 10547–10552, nov. 2023. Disponível em: [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_202311\\_34332](https://doi.org/10.26355/eurrev_202311_34332). Acesso em: 20 abr. 2025.