REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

# ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA NA DEPRESSÃO: EVIDÊNCIAS ATUAIS

**TRANSCRANIAL DIRECT CURRENT STIMULATION IN DEPRESSION: CURRENT EVIDENCE**

Ciências Biológicas, Ciências da Saúde • 18/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/794735060

Wilton Pereira dos Santos[1]

Osmar Furquim Guimarães Junior[2]

Angélia Mércia da Rocha Lima[3]

Lucilene Rosa Dinizio dos Santos[4]

**RESUMO**

**Introdução:** A depressão constitui um dos transtornos mentais de maior relevância para a saúde pública mundial, em virtude de sua elevada prevalência, de seu impacto sobre a funcionalidade dos indivíduos e de suas repercussões sociais, econômicas e familiares. Caracteriza-se pela presença persistente de humor deprimido ou perda de interesse e prazer nas atividades cotidianas, podendo estar acompanhada de alterações do sono e do apetite, fadiga, dificuldades de concentração, sentimentos de culpa, baixa autoestima e pensamentos relacionados à morte. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de caráter descritivo e abordagem qualitativa, desenvolvida com o objetivo de analisar as evidências científicas atuais acerca da utilização da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) no tratamento da depressão, destacando sua eficácia na redução dos sintomas depressivos, resposta e remissão clínica, segurança, tolerabilidade, mecanismos neurofisiológicos, aplicabilidade clínica, limitações e potencial contribuição para o manejo terapêutico do transtorno depressivo. **Resultados:** A análise dos estudos selecionados evidencia que a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) representa uma estratégia promissora no tratamento da depressão, especialmente por sua capacidade de modular a atividade cortical e por apresentar potencial de utilização isolada ou como intervenção complementar à farmacoterapia. **Considerações Finais:** A presente revisão integrativa evidenciou que a ETCC constitui uma abordagem promissora no campo da neuromodulação aplicada à depressão, mas as evidências disponíveis ainda apresentam limitações que impedem a generalização de seus benefícios para todos os pacientes e contextos clínicos.

**Palavras-chave:** Estimulação transcraniana por corrente contínua;

Depressão; Transtorno depressivo maior; Neuromodulação; Estimulação cerebral não invasiva.

**ABSTRACT**

**Introduction:** Depression constitutes one of the most relevant mental disorders for global public health, due to its high prevalence, its impact on individuals' functionality and its social, economic and family repercussions. It is characterized by the persistent presence of depressed mood or loss of interest and pleasure in daily activities, and may be accompanied by changes in sleep and appetite, fatigue, concentration difficulties, feelings of guilt, low self-esteem and thoughts related to death. **Methodology:** This is an integrative literature review, descriptive in nature and with a qualitative approach, developed with the objective of analyzing current scientific evidence regarding the use of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) in the treatment of depression, highlighting its efficacy in reducing depressive symptoms, clinical response and remission, safety, tolerability, neurophysiological mechanisms, clinical applicability, limitations and potential contribution to the therapeutic management of depressive disorder. **Results:** The analysis of the selected studies shows that Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) represents a promising strategy in the treatment of depression, especially for its ability to modulate cortical activity and for presenting potential for use alone or as a complementary intervention to pharmacotherapy. **Final Considerations:** This integrative review showed that tDCS constitutes a promising approach in the field of neuromodulation applied to depression, but the available evidence still presents limitations that prevent the generalization of its benefits to all patients and clinical contexts.

**Keywords:** Transcranial direct current stimulation; Depression; Major

depressive disorder; Neuromodulation; Non-invasive brain stimulation.

## 1. INTRODUÇÃO

A depressão constitui um dos transtornos mentais de maior relevância para a saúde pública mundial, em virtude de sua elevada prevalência, de seu impacto sobre a funcionalidade dos indivíduos e de suas repercussões sociais, econômicas e familiares. Caracteriza-se pela presença persistente de humor deprimido ou perda de interesse e prazer nas atividades cotidianas, podendo estar acompanhada de alterações do sono e do apetite, fadiga, dificuldades de concentração, sentimentos de culpa, baixa autoestima e pensamentos relacionados à morte. Sua apresentação clínica é heterogênea, variando em intensidade, duração e repercussão funcional, e pode comprometer significativamente a capacidade de realização das atividades diárias, o desempenho profissional e acadêmico e a manutenção das relações interpessoais. Além disso, a depressão está associada a maior risco de incapacidade e suicídio, o que evidencia a necessidade de ampliar o acesso a intervenções terapêuticas eficazes e adequadas às necessidades individuais. (WORLD Health Organization, 2025).

Apesar dos avanços no tratamento dos transtornos depressivos, a resposta às intervenções convencionais permanece variável. A farmacoterapia antidepressiva e a psicoterapia constituem estratégias fundamentais, mas nem todos os pacientes alcançam remissão completa dos sintomas após o tratamento inicial. Uma parcela apresenta resposta parcial, persistência de manifestações clínicas residuais, recorrência dos episódios ou intolerância aos medicamentos, situações que podem comprometer a adesão

terapêutica e a recuperação funcional. Particularmente, a depressão resistente ao tratamento representa um desafio clínico relevante, uma vez que exige a consideração de estratégias adicionais após tentativas terapêuticas adequadas sem resposta satisfatória. Nesse cenário, as técnicas de neuromodulação não invasiva têm despertado crescente interesse científico por sua capacidade de modificar a atividade de circuitos cerebrais associados à regulação emocional e aos processos cognitivos, oferecendo possibilidades de complementação das abordagens terapêuticas estabelecidas. (Silva et al., 2025).

Entre as técnicas de neuromodulação não invasiva, destaca-se a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC), denominada internacionalmente transcranial direct current stimulation (tDCS). Esse procedimento consiste na aplicação de uma corrente elétrica contínua de baixa intensidade por meio de eletrodos posicionados sobre o couro cabeludo, com o objetivo de modular a excitabilidade cortical e influenciar a atividade das redes neuronais. Diferentemente de técnicas que provocam diretamente a ativação sincronizada de populações neuronais, a ETCC atua modificando o potencial de membrana dos neurônios, alterando sua probabilidade de resposta aos estímulos recebidos. Seus efeitos dependem de diferentes parâmetros, incluindo intensidade e duração da corrente, posicionamento e tamanho dos eletrodos, número de sessões e características neuroanatômicas individuais. Essas particularidades demonstram que a resposta à intervenção não é uniforme e que a padronização dos protocolos representa um aspecto importante para a avaliação de sua eficácia clínica. (Zheng et al., 2024; Silva et al., 2025).

A fundamentação neurobiológica da utilização da ETCC na depressão está relacionada, principalmente, à modulação de regiões cerebrais envolvidas na regulação do humor, no controle cognitivo e no processamento emocional. Entre as áreas mais estudadas encontra-se o córtex pré-frontal dorsolateral, particularmente sua porção esquerda, que participa de processos como atenção, planejamento, tomada de decisões e regulação de respostas emocionais. Alterações funcionais na atividade e na conectividade dos circuitos pré-frontais e límbicos têm sido associadas à fisiopatologia dos transtornos depressivos, embora a doença envolva mecanismos complexos e multifatoriais. Nos protocolos convencionais de ETCC, é frequente a aplicação do eletrodo anódico sobre o córtex pré-frontal dorsolateral esquerdo, com outro eletrodo posicionado em uma região contralateral. A finalidade é modificar a dinâmica da atividade cortical relacionada aos sintomas depressivos. Entretanto, os efeitos fisiológicos dependem da distribuição do campo elétrico no tecido cerebral, não podendo ser explicados exclusivamente pela polaridade dos eletrodos. (Zheng et al., 2024; Silva et al., 2025).

Do ponto de vista clínico, a ETCC apresenta características que justificam o interesse em sua aplicação no campo da psiquiatria, entre as quais se destacam o caráter não invasivo, a relativa simplicidade de administração e a possibilidade de associação à farmacoterapia. A técnica não exige anestesia geral nem indução de convulsões, diferenciando-se, nesse aspecto, de outras modalidades de neuromodulação. Os eventos adversos descritos nos ensaios clínicos incluem, predominantemente, manifestações leves ou moderadas, como formigamento, prurido, eritema no local dos eletrodos e cefaleia. Uma metanálise publicada em 2025, que reuniu 88 ensaios clínicos randomizados e 5.522 participantes, avaliou

diferentes modalidades de estimulação elétrica transcraniana e identificou resultados globalmente favoráveis em determinados grupos clínicos, com eventos adversos predominantemente leves a moderados. Entretanto, os achados devem ser interpretados considerando as diferenças entre as modalidades de estimulação avaliadas e a qualidade das evidências específicas para cada intervenção. (Ren et al., 2025).

As evidências científicas sobre a eficácia antidepressiva da ETCC têm se ampliado, embora permaneçam diferenças importantes entre os resultados dos estudos. Em uma revisão sistemática e metanálise publicada em 2024, Zheng et al. avaliaram 56 ensaios clínicos randomizados controlados por estimulação simulada e observaram que a ETCC direcionada ao córtex pré-frontal dorsolateral esquerdo, com intensidade de 2 mA, apresentou eficácia moderada na redução dos sintomas depressivos em populações com diferentes condições clínicas. Os resultados reforçam o potencial terapêutico da técnica e a relevância desse alvo cortical para a investigação da neuromodulação. Contudo, como a análise contemplou indivíduos com diferentes diagnósticos e condições clínicas, seus achados não devem ser interpretados como demonstração de eficácia equivalente em todos os pacientes com transtorno depressivo maior. (Zheng et al., 2024).

Em contrapartida, a literatura recente também evidencia limitações que precisam ser consideradas na interpretação dos resultados. A metanálise de dados individuais publicada por Razza et al. em 2026 reuniu informações de 1.246 participantes provenientes de 18 conjuntos de dados de ensaios clínicos randomizados. Os autores identificaram um efeito antidepressivo pequeno, porém estatisticamente significativo, da ETCC ativa em comparação à

estimulação simulada, além de uma diferença favorável na taxa de resposta terapêutica. Entretanto, não foi demonstrada diferença estatisticamente significativa na taxa de remissão. Esse achado é clinicamente relevante, pois a redução da intensidade dos sintomas não implica necessariamente a resolução do episódio depressivo. Os resultados também sugerem que o tamanho amostral e as características metodológicas dos estudos podem influenciar a magnitude dos efeitos observados, reforçando a necessidade de avaliar desfechos clínicos distintos e não apenas a variação das escalas de depressão. (Razza et al., 2026).

Outra questão relevante diz respeito à utilização da ETCC isoladamente ou em associação a outras intervenções. A metanálise conduzida por Ren et al. (2025) identificou resultados favoráveis da estimulação elétrica transcraniana em pacientes com depressão associada a comorbidades clínicas ou psiquiátricas, enquanto os resultados específicos da ETCC em pacientes com transtorno depressivo maior sem essas comorbidades foram menos consistentes. Os autores também observaram benefícios em determinados desfechos quando a ETCC foi associada à farmacoterapia, embora os resultados variassem conforme o perfil clínico dos participantes e a modalidade de estimulação utilizada. Tais achados indicam que o efeito terapêutico pode depender de fatores como gravidade dos sintomas, condições concomitantes, tratamentos associados e parâmetros técnicos da intervenção. Portanto, ainda são necessários estudos que esclareçam quais subgrupos apresentam maior probabilidade de resposta e quais estratégias de aplicação oferecem os melhores resultados clínicos. (Ren et al., 2025).

Além das diferenças relacionadas às populações estudadas, a heterogeneidade dos protocolos constitui um dos principais desafios para a consolidação das evidências sobre a ETCC na depressão. Variações na intensidade e duração da corrente, na localização dos eletrodos, no número e na frequência das sessões, no uso concomitante de antidepressivos e no tempo de acompanhamento dificultam a comparação direta entre os ensaios clínicos. Soma-se a isso a necessidade de compreender melhor a duração dos benefícios após o término das sessões, a possibilidade de recaídas, os efeitos sobre a funcionalidade e a qualidade de vida e a viabilidade de estratégias de manutenção. Silva et al. (2025) destacam a importância do aprimoramento metodológico das pesquisas e da investigação de protocolos capazes de otimizar os resultados clínicos. Assim, embora a ETCC represente uma abordagem promissora, sua aplicação deve ser analisada à luz da qualidade, da consistência e da aplicabilidade das evidências disponíveis. (Silva et al., 2025; Razza et al., 2026).

Diante desse contexto, a realização de uma revisão integrativa da literatura justifica-se pela necessidade de reunir e analisar criticamente os conhecimentos científicos acerca da utilização da ETCC no tratamento da depressão. Essa modalidade de revisão possibilita integrar resultados de pesquisas com diferentes delineamentos metodológicos, identificar convergências e divergências entre os achados, discutir os benefícios e as limitações da intervenção e reconhecer lacunas que demandam novas investigações. A síntese das evidências pode contribuir para uma compreensão mais abrangente da eficácia clínica, da segurança, da tolerabilidade e das possibilidades de associação da ETCC a outras modalidades terapêuticas, fornecendo subsídios para a prática

clínica baseada em evidências e para o desenvolvimento de pesquisas futuras.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo analisar as evidências científicas atuais sobre a utilização da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua no tratamento da depressão, considerando seus efeitos sobre os sintomas depressivos, a resposta e a remissão clínica, o perfil de segurança e tolerabilidade, a utilização isolada ou associada a outras intervenções e as principais limitações metodológicas dos estudos disponíveis.

## 2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de caráter descritivo e abordagem qualitativa, desenvolvida com o objetivo de analisar as evidências científicas atuais acerca da utilização da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) no tratamento da depressão, destacando sua eficácia na redução dos sintomas depressivos, resposta e remissão clínica, segurança, tolerabilidade, mecanismos neurofisiológicos, aplicabilidade clínica, limitações e potencial contribuição para o manejo terapêutico do transtorno depressivo. A revisão integrativa possibilita reunir, analisar e interpretar resultados de estudos com diferentes delineamentos metodológicos, proporcionando uma compreensão abrangente e atualizada dos conhecimentos produzidos sobre a temática.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Google Scholar, selecionadas por sua relevância na área das ciências da saúde e por contemplarem publicações científicas nacionais e internacionais. Foram utilizados descritores em português e inglês, combinados por

meio dos operadores booleanos AND e OR, incluindo: “depressão”, “transtorno depressivo maior”, “estimulação transcraniana por corrente contínua”, “neuromodulação”, “estimulação cerebral não invasiva”, “eficácia terapêutica”, “segurança” e “tolerabilidade”; e os correspondentes termos em inglês: “depression”, “major depressive disorder”, “transcranial direct current stimulation”, “tDCS”, “non-invasive brain stimulation”, “neuromodulation”, “therapeutic efficacy”, “safety” e “tolerability”. As estratégias de busca foram adaptadas às características de cada base de dados, com o objetivo de ampliar a recuperação de estudos relevantes sobre a aplicação da ETCC na depressão.

Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos publicados entre janeiro de 2018 e outubro de 2026, disponíveis na íntegra, nos idiomas português, inglês ou espanhol, que abordassem a utilização da ETCC no tratamento da depressão e apresentassem resultados relacionados à eficácia clínica, à redução dos sintomas depressivos, às taxas de resposta e remissão, à segurança, à tolerabilidade, aos mecanismos de ação ou à associação da técnica com outras intervenções terapêuticas. Foram considerados ensaios clínicos randomizados, estudos clínicos controlados, estudos observacionais, estudos de acompanhamento, revisões sistemáticas e metanálises pertinentes ao objetivo da investigação. Foram excluídos artigos duplicados, editoriais, cartas ao editor, resumos de eventos científicos, dissertações, teses, estudos exclusivamente experimentais em animais, publicações sem acesso ao texto completo e trabalhos que não apresentassem relação direta com a temática ou não fornecessem informações relevantes para responder ao objetivo da revisão.

A seleção dos estudos ocorreu em etapas sucessivas. Inicialmente, foram identificadas as publicações recuperadas nas bases de dados, com posterior remoção dos registros duplicados. Em seguida, realizou-se a leitura dos títulos e resumos para verificar a adequação aos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. Os artigos potencialmente relevantes foram submetidos à leitura na íntegra, a fim de confirmar sua inclusão na revisão. Após essa etapa, os estudos selecionados foram organizados em um quadro sinóptico contendo as seguintes informações: autores, ano de publicação, título, objetivo, delineamento metodológico, características da população estudada, protocolo de estimulação utilizado, intervenções comparadoras, principais resultados e conclusões dos respectivos estudos.

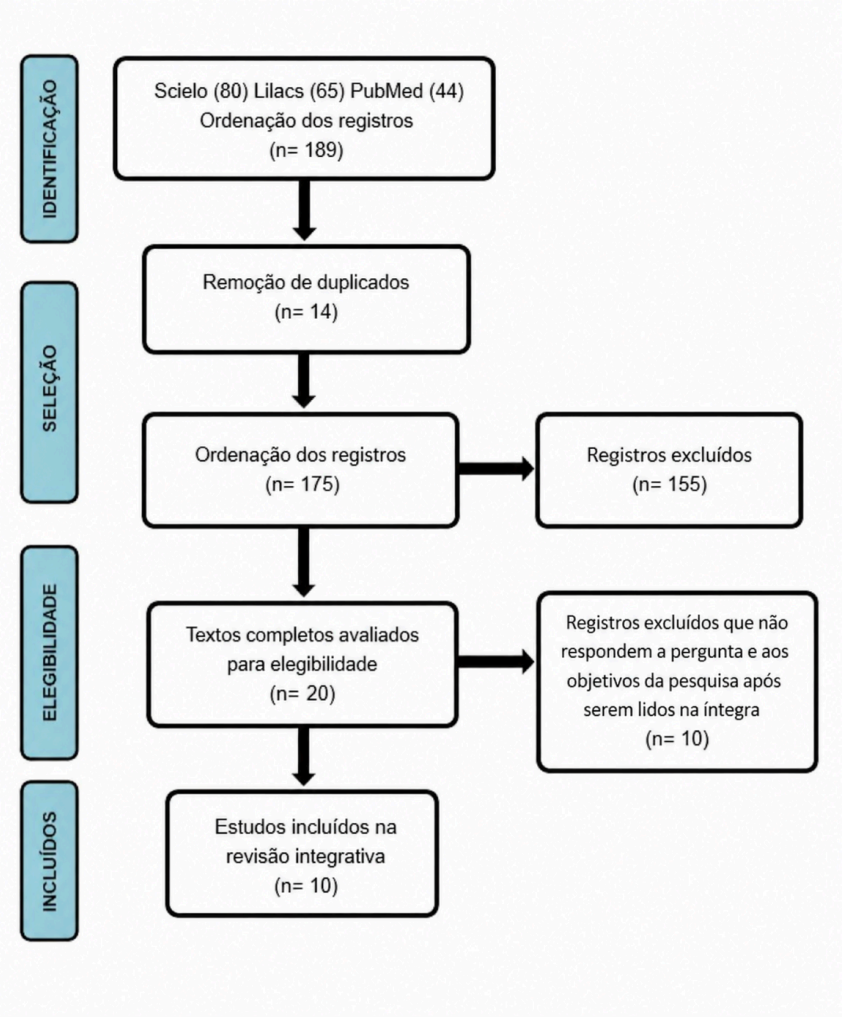
A análise dos dados foi realizada de forma descritiva, comparativa e interpretativa, buscando identificar convergências e divergências entre os resultados dos estudos selecionados e compreender o panorama atual das evidências sobre a ETCC no tratamento da depressão. Foram considerados desfechos relacionados à intensidade dos sintomas depressivos, à resposta terapêutica, à remissão clínica, à duração dos efeitos, à ocorrência de recaídas, à funcionalidade e à qualidade de vida dos pacientes. Também foram examinados aspectos referentes aos parâmetros de estimulação, incluindo intensidade e duração da corrente elétrica, posicionamento dos eletrodos, número e frequência das sessões, regiões corticais estimuladas e utilização concomitante de antidepressivos ou outras intervenções terapêuticas.

Adicionalmente, foram analisados os dados relativos à segurança e à tolerabilidade da técnica, considerando a frequência e a gravidade dos eventos adversos, a adesão ao tratamento e as possíveis

limitações relacionadas à aplicação clínica. A interpretação dos resultados também contemplou a heterogeneidade dos delineamentos metodológicos, o tamanho das amostras, a utilização de estimulação simulada como grupo de controle, a duração do acompanhamento e a qualidade das evidências disponíveis. Por fim, foram consideradas as perspectivas futuras relacionadas à padronização dos protocolos, à identificação de fatores preditores de resposta terapêutica, ao desenvolvimento de estratégias de manutenção dos benefícios e à definição dos perfis de pacientes que poderiam apresentar maior benefício com a ETCC, isoladamente ou em associação a outras modalidades de tratamento.

A síntese dos achados foi conduzida de maneira qualitativa, sem realização de metanálise própria, com a finalidade de proporcionar uma visão integrada das evidências científicas atuais e identificar lacunas relevantes para o desenvolvimento de pesquisas futuras sobre a utilização da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua na depressão.

**Figura 1.** Síntese dos estudos selecionados para compor a revisão.




**Fonte:** Autores, 2026.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a finalidade de instrumento de coleta, foi formulado uma matriz de síntese, com as seguintes variáveis: autor, título, tipo de estudo, e considerações clínicas dos respectivos estudos (Quadro 1).

**Quadro 1.** Caracterização dos artigos selecionados conforme autores, tipo de estudo, título e considerações clínicas dos respectivos estudos.

| Autor/Ano | Título | Tipo de Estudo | Considerações clínicas |
|---|---|---|---|
| Razza et al. (2020) | A systematic review and meta-analysis | Revisão sistemática e metanálise | A análise de 23 ensaios clínicos, com 1.092 participantes, identificou |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | on the effects of transcranial direct current stimulation in depressive episodes | de ensaios clínicos randomizados | redução dos sintomas depressivos com a ETCC ativa em comparação à estimulação simulada. Também foram observadas maiores taxas de resposta e remissão, embora os resultados variassem entre os estudos. Os autores consideraram a técnica potencialmente eficaz, destacando a necessidade de ensaios clínicos maiores e metodologicamente rigorosos. |
| Zhang et al. (2021) | Efficacy and acceptability of transcranial direct current stimulation for treating depression: A meta-analysis of randomized controlled trials | Metanálise de ensaios clínicos randomizados | A análise de 27 ensaios clínicos, envolvendo 1.204 participantes, demonstrou benefício estatisticamente significativo da ETCC ativa na redução dos sintomas depressivos em comparação ao procedimento simulado. Entretanto, as diferenças nas taxas de resposta e remissão não alcançaram significância estatística. Os resultados sugerem que parâmetros como intensidade de 2 mA e sessões de 30 minutos podem influenciar os efeitos terapêuticos. |
| Burkhardt et al. (2023) | Transcranial direct current stimulation as an additional | Ensaio clínico randomizado, | Investigou a ETCC como tratamento adjuvante aos inibidores seletivos da recaptação de |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | treatment to selective serotonin reuptake inhibitors in adults with major depressive disorder in Germany (DepressionDC): a triple-blind, randomised, sham-controlled, multicentre trial | multicêntrico, controlado por estimulação simulada e triplo-cego | serotonina em adultos com transtorno depressivo maior. O estudo é relevante para avaliar a possibilidade de combinar neuromodulação e farmacoterapia, além de examinar a eficácia e a segurança em condições clínicas controladas. |
| Borrione et al. (2024) | Home-Use Transcranial Direct Current Stimulation for the Treatment of a Major Depressive Episode: A Randomized Clinical Trial | Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por estimulação simulada | Incluiu 210 adultos com episódio depressivo maior e avaliou a ETCC domiciliar, associada ou não a uma intervenção psicológica digital. Após seis semanas, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na redução dos sintomas depressivos. O estudo demonstra que os resultados obtidos em protocolos supervisionados não podem ser automaticamente extrapolados para a aplicação domiciliar sem supervisão. |
| Woodham et al. (2025) | Home-based transcranial direct current stimulation treatment for | Ensaio clínico randomizado, controlado por | Investigou a viabilidade e a eficácia da ETCC domiciliar em adultos com transtorno depressivo maior. O |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | major depressive disorder: a fully remote phase 2 randomized sham-controlled trial | estimulação simulada, de fase 2 e realizado remotamente | estudo contribui para a discussão sobre a ampliação do acesso à neuromodulação por meio de protocolos remotos. Seus resultados devem ser interpretados considerando os parâmetros de estimulação, a adesão dos participantes e as características específicas do protocolo utilizado. |
| Ren et al. (2025) | Transcranial Electrical Stimulation in Treatment of Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis | Revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados | Reuniu 88 ensaios clínicos randomizados, com 5.522 participantes, avaliando diferentes modalidades de estimulação elétrica transcraniana. Na análise específica da ETCC, foram observados benefícios mais consistentes em pacientes com depressão associada a comorbidades clínicas ou psiquiátricas, enquanto os resultados para depressão maior sem comorbidades foram menos conclusivos. A associação da ETCC com medicamentos apresentou resultados favoráveis em determinados desfechos. Os autores ressaltaram a baixa certeza de parte das evidências e a |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | necessidade de otimizar os protocolos. |

**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2026.

### 3.1. Discussão

A análise dos estudos selecionados evidencia que a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) representa uma estratégia promissora no tratamento da depressão, especialmente por sua capacidade de modular a atividade cortical e por apresentar potencial de utilização isolada ou como intervenção complementar à farmacoterapia. Entretanto, os resultados disponíveis não demonstram um benefício uniforme em todas as populações, modalidades de aplicação e desfechos clínicos. Enquanto algumas investigações identificam redução significativa dos sintomas depressivos em comparação à estimulação simulada, outras não encontram diferenças estatisticamente significativas, sobretudo quando a técnica é aplicada em ambiente domiciliar ou associada a intervenções complementares. Essas divergências indicam que a eficácia da ETCC deve ser compreendida considerando as características clínicas dos pacientes, os parâmetros de estimulação, a duração do tratamento e a qualidade metodológica dos estudos.

Nesse contexto, Razza et al. (2020) contribuíram para a consolidação das evidências favoráveis à ETCC ao reunir resultados de ensaios clínicos randomizados em uma revisão sistemática com metanálise. Os autores identificaram efeitos positivos da estimulação ativa sobre os sintomas depressivos, além de resultados favoráveis em desfechos como resposta terapêutica e remissão. Esses achados sugerem que a modulação cortical pode produzir benefícios clinicamente relevantes em parte dos pacientes com depressão. A

importância desse estudo reside não apenas na demonstração de um possível efeito antidepressivo, mas também na sistematização dos resultados de diferentes ensaios clínicos, permitindo uma avaliação mais abrangente do potencial terapêutico da técnica. Todavia, a heterogeneidade dos protocolos e das populações estudadas limita a possibilidade de estabelecer uma estimativa universal de eficácia, uma vez que diferenças na intensidade da corrente, no posicionamento dos eletrodos e na frequência das sessões podem influenciar os resultados observados.

Em concordância com esses achados, Zhang et al. (2021) também identificaram redução dos sintomas depressivos associada à ETCC ativa em comparação à estimulação simulada. A convergência entre os dois estudos fortalece a hipótese de que a técnica apresenta atividade antidepressiva, uma vez que os resultados positivos foram observados em sínteses independentes de ensaios clínicos randomizados. Entretanto, existe uma diferença relevante na interpretação dos desfechos: enquanto Razza et al. (2020) relataram resultados favoráveis também para resposta e remissão, Zhang et al. (2021) encontraram evidências menos conclusivas para esses indicadores. Essa aparente discordância demonstra que a melhora média dos sintomas não deve ser interpretada automaticamente como aumento consistente da proporção de pacientes que respondem ao tratamento ou alcançam remissão. Em termos clínicos, a redução de pontos em uma escala de depressão pode representar melhora parcial, sem necessariamente corresponder à recuperação funcional ou à resolução do episódio depressivo.

A diferença entre redução sintomática, resposta terapêutica e remissão constitui, portanto, um dos aspectos centrais na avaliação da ETCC. A redução dos sintomas representa uma mudança na

intensidade das manifestações clínicas, enquanto a resposta terapêutica corresponde, geralmente, a uma redução percentual predefinida em uma escala validada. A remissão, por sua vez, pressupõe que os sintomas atinjam um nível mínimo, de acordo com critérios clínicos estabelecidos. Assim, a divergência entre as metanálises não invalida necessariamente os resultados favoráveis à técnica, mas evidencia que os benefícios precisam ser avaliados por meio de desfechos distintos. Essa consideração também reforça a importância de ensaios clínicos com amostras adequadas, critérios diagnósticos bem definidos e acompanhamento suficientemente prolongado para determinar se os efeitos iniciais se mantêm ao longo do tempo.

No que se refere à utilização da ETCC como tratamento adjuvante, Burkhardt et al. (2023), por meio do ensaio clínico multicêntrico DepressionDC, investigaram sua associação aos inibidores seletivos da recaptação de serotonina em adultos com transtorno depressivo maior. A investigação apresenta particular relevância clínica por avaliar a técnica em um contexto terapêutico próximo daquele encontrado na prática psiquiátrica, no qual a farmacoterapia frequentemente constitui a base do tratamento. Entretanto, o estudo não demonstrou superioridade da ETCC ativa em relação à estimulação simulada no desfecho primário de eficácia. Esse resultado contrasta com as conclusões favoráveis de Razza et al. (2020) e Zhang et al. (2021), mas a divergência deve ser interpretada à luz das diferenças entre os desenhos dos estudos, os protocolos empregados, as características dos participantes e os tratamentos concomitantes. Enquanto as metanálises agregam dados de diferentes ensaios, um ensaio clínico específico avalia uma intervenção delimitada, em uma população e em condições particulares. Dessa forma, um resultado negativo em determinado

protocolo não exclui a possibilidade de benefício em outros contextos, mas impede que a associação da ETCC à farmacoterapia seja considerada universalmente eficaz.

Em relação à aplicação domiciliar, Borrione et al. (2024) encontraram resultados diferentes daqueles sugeridos pelas metanálises favoráveis à ETCC. No ensaio clínico randomizado com 210 adultos com episódio depressivo maior, a estimulação domiciliar não supervisionada, utilizada isoladamente ou associada a uma intervenção psicológica digital, não demonstrou superioridade estatisticamente significativa em relação à estimulação simulada após seis semanas. Esse resultado evidencia que a viabilidade de utilizar um dispositivo em casa não garante, por si só, eficácia terapêutica. Embora a modalidade domiciliar possa ampliar o acesso ao tratamento e reduzir a necessidade de deslocamentos frequentes aos serviços de saúde, aspectos como adesão, execução correta do procedimento, supervisão clínica e características do protocolo podem influenciar os resultados. É importante destacar, contudo, que o estudo avaliou uma configuração específica de estimulação não supervisionada e não permite concluir que todas as formas de ETCC domiciliar sejam ineficazes.

Em contraste com Borrione et al. (2024), Woodham et al. (2025) identificaram resultados favoráveis em um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por estimulação simulada e realizado remotamente. Nesse estudo, 174 participantes foram distribuídos entre ETCC ativa e simulada, com aplicação domiciliar durante dez semanas. A redução dos sintomas depressivos foi significativamente maior no grupo submetido à estimulação ativa, com diferença estatisticamente significativa no desfecho primário.

Os autores também observaram taxas de resposta superiores no grupo ativo, sem diferenças relevantes nas taxas de abandono.

A discordância entre esses dois ensaios é particularmente importante, pois demonstra que os resultados da ETCC domiciliar dependem das características do protocolo e das condições em que a intervenção é implementada. Entre as diferenças estão a duração total do tratamento, a frequência das sessões, a organização da estimulação e os procedimentos de acompanhamento remoto. Enquanto Borrione et al. (2024) avaliaram um protocolo de seis semanas, Woodham et al. (2025) utilizaram dez semanas de tratamento, com maior número total de sessões. Essa diferença pode contribuir para a compreensão dos resultados, mas não permite atribuir a superioridade observada exclusivamente à duração do protocolo, pois os estudos também diferem em outros aspectos metodológicos e clínicos. Assim, a comparação sugere que a definição da dose terapêutica e das condições de aplicação constitui uma questão central para futuras pesquisas, sem estabelecer, por si só, que protocolos mais longos sejam sempre superiores.

Outro aspecto relevante diz respeito à segurança e à tolerabilidade da técnica. Nos estudos de Woodham et al. (2025), a ETCC domiciliar apresentou resultados considerados favoráveis quanto à aceitabilidade e à segurança durante o período investigado. Entretanto, no ensaio de Borrione et al. (2024), manifestações locais, como vermelhidão, sensação de calor e ardência, foram mais frequentes nos grupos submetidos à estimulação ativa. De modo semelhante, Burkhardt et al. (2023) observaram maior proporção de participantes com pelo menos um evento adverso leve no grupo ativo em comparação ao grupo simulado. Esses achados não

indicam necessariamente um perfil de risco elevado, mas demonstram que a ausência de invasividade não significa ausência de efeitos adversos. A avaliação de segurança deve considerar a frequência, a intensidade e a duração dos eventos, bem como a ocorrência de eventos graves e as condições de monitoramento dos pacientes.

A revisão sistemática e metanálise de Ren et al. (2025) amplia essa discussão ao reunir 88 ensaios clínicos randomizados, envolvendo 5.522 participantes, e analisar diferentes modalidades de estimulação elétrica transcraniana em pacientes com transtorno depressivo maior e depressão associada a comorbidades clínicas ou psiquiátricas. Os autores identificaram resultados favoráveis à ETCC em determinados grupos, sobretudo quando utilizada em associação à farmacoterapia em pacientes com depressão comórbida. Entretanto, os resultados variaram conforme a população e a modalidade de estimulação analisadas. Esse achado converge com a interpretação de que a ETCC não deve ser considerada uma intervenção de efeito uniforme, uma vez que a presença de comorbidades, o tratamento concomitante e as características clínicas podem modificar a resposta terapêutica.

A comparação entre Ren et al. (2025) e os ensaios clínicos de Burkhardt et al. (2023) e Borrione et al. (2024) também evidencia a importância de distinguir resultados agrupados de resultados obtidos em estudos individuais. Embora a metanálise identifique benefícios em determinados contextos, os dois ensaios mencionados não demonstraram superioridade estatisticamente significativa da ETCC nos respectivos desfechos primários. Essa diferença não representa necessariamente uma contradição metodológica, pois uma metanálise pode identificar efeitos

pequenos que não são detectados em ensaios individuais, dependendo do tamanho amostral, da variabilidade dos resultados e das características das populações. Além disso, resultados favoráveis em pacientes com comorbidades não podem ser automaticamente generalizados para indivíduos com depressão sem outras condições associadas. Portanto, a interpretação mais adequada é que a evidência varia entre os contextos clínicos, sendo necessário delimitar com maior precisão as populações que apresentam maior probabilidade de benefício.

De maneira geral, os seis estudos permitem identificar três pontos de convergência. O primeiro é o reconhecimento de que a ETCC apresenta potencial antidepressivo, sustentado pelos resultados favoráveis de Razza et al. (2020), Zhang et al. (2021) e Woodham et al. (2025). O segundo é a existência de resultados heterogêneos, evidenciada pela ausência de superioridade estatística nos ensaios de Burkhardt et al. (2023) e Borrione et al. (2024). O terceiro corresponde à necessidade de aprimorar os protocolos de aplicação e identificar as condições clínicas em que a intervenção apresenta maior benefício, aspecto reforçado por Ren et al. (2025). Em conjunto, esses achados sugerem que a ETCC constitui uma possibilidade terapêutica relevante para investigação, mas que sua eficácia depende de fatores que ainda não estão completamente estabelecidos.

Entre os principais pontos de divergência, destaca-se a magnitude do efeito antidepressivo e a consistência dos resultados nos diferentes desfechos. Razza et al. (2020) encontraram benefícios tanto na redução dos sintomas quanto nas taxas de resposta e remissão, enquanto Zhang et al. (2021) identificaram redução sintomática significativa, mas não diferenças estatisticamente

significativas para resposta e remissão. Burkhardt et al. (2023), por sua vez, não demonstraram superioridade da estimulação ativa quando associada a antidepressivos, ao passo que Woodham et al. (2025) observaram resultados positivos em um protocolo domiciliar mais prolongado. Já Borrione et al. (2024) não identificaram superioridade da ETCC domiciliar não supervisionada em seis semanas. Essas diferenças demonstram que não é apropriado afirmar que a técnica apresenta eficácia comprovada em todos os cenários, sendo necessário considerar os protocolos específicos e a qualidade das evidências para cada modalidade de utilização.

Outro ponto fundamental é a necessidade de compreender a ETCC dentro de uma perspectiva terapêutica individualizada. A variabilidade da depressão, que envolve diferenças na gravidade dos sintomas, na duração dos episódios, na presença de comorbidades e na resposta aos tratamentos prévios, dificulta a adoção de uma estratégia única para todos os pacientes. A ETCC pode apresentar resultados distintos conforme essas características e conforme sua utilização isolada ou combinada a medicamentos e intervenções psicológicas. Contudo, os estudos analisados não permitem estabelecer conclusivamente quais características individuais predizem uma resposta favorável. Dessa forma, pesquisas futuras devem priorizar análises de subgrupos, critérios de seleção mais precisos e protocolos que permitam avaliar a relação entre parâmetros de estimulação e resultados clínicos.

Também merece destaque a necessidade de ampliar o acompanhamento dos participantes após o encerramento do tratamento. Embora os ensaios analisados forneçam informações relevantes sobre a redução dos sintomas durante a intervenção, a manutenção da resposta, a prevenção de recaídas e a recuperação

funcional permanecem aspectos fundamentais para determinar o benefício clínico em longo prazo. A melhora observada ao final de um protocolo não necessariamente corresponde à remissão sustentada, tampouco garante a recuperação da qualidade de vida e da capacidade funcional. Nesse sentido, estudos com acompanhamento prolongado e avaliação de desfechos clínicos, cognitivos e funcionais poderão esclarecer melhor o papel da ETCC na continuidade do cuidado à pessoa com depressão.

Por fim, a análise integrada dos estudos demonstra que a ETCC apresenta características potencialmente vantajosas, como o caráter não invasivo e a possibilidade de aplicação em diferentes ambientes, inclusive no domicílio, desde que existam condições apropriadas de segurança e acompanhamento. Entretanto, a expansão de seu uso exige protocolos padronizados, capacitação dos profissionais, monitoramento de eventos adversos e avaliação criteriosa das indicações clínicas. A possibilidade de realizar o tratamento remotamente representa uma perspectiva relevante para ampliar o acesso à neuromodulação, mas os resultados divergentes dos ensaios domiciliares demonstram que essa modalidade ainda requer investigação adicional. Assim, a incorporação da técnica à prática clínica deve ser orientada por evidências específicas, considerando seus benefícios, suas limitações e a necessidade de acompanhamento individualizado.

Em síntese, os estudos selecionados apontam para um cenário científico promissor, porém ainda heterogêneo, quanto à utilização da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua na depressão. As metanálises de Razza et al. (2020) e Zhang et al. (2021) sustentam a existência de efeitos favoráveis sobre os sintomas depressivos, enquanto os ensaios de Burkhardt et al. (2023) e Borrione et al.

(2024) demonstram que tais benefícios não são reproduzidos em todos os protocolos. Em contrapartida, Woodham et al. (2025) apresentam evidências favoráveis à aplicação domiciliar prolongada, e Ren et al. (2025) destacam resultados que variam conforme as características clínicas e as intervenções associadas. Portanto, a principal conclusão dessa comparação não é a confirmação de uma eficácia universal, mas o reconhecimento de que a ETCC possui potencial terapêutico cuja magnitude e aplicabilidade dependem do contexto clínico e do protocolo empregado. São necessários estudos multicêntricos, com amostras maiores, acompanhamento prolongado e desfechos padronizados, para definir com maior segurança seu lugar no tratamento da depressão.

## 4. CONCLUSÃO

A presente revisão integrativa da literatura permitiu analisar as evidências científicas acerca da utilização da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) no tratamento da depressão, evidenciando que essa modalidade de neuromodulação não invasiva apresenta potencial terapêutico, especialmente na redução dos sintomas depressivos e como possível estratégia complementar à farmacoterapia. Os estudos analisados demonstraram resultados favoráveis em determinados contextos clínicos, reforçando o interesse crescente pela técnica como alternativa para ampliar as possibilidades de tratamento dos transtornos depressivos. Entretanto, os benefícios observados não foram uniformes entre as pesquisas, indicando que sua eficácia pode variar conforme as características dos pacientes, os parâmetros de estimulação, a duração do tratamento e as intervenções terapêuticas associadas.

As evidências também demonstraram divergências quanto às taxas de resposta e remissão clínica, particularmente nos estudos que investigaram a ETCC associada a antidepressivos e nos protocolos de aplicação domiciliar. Embora alguns ensaios tenham identificado redução significativa dos sintomas, outros não demonstraram superioridade estatisticamente significativa em comparação à estimulação simulada. Essas diferenças ressaltam a importância de distinguir a melhora sintomática da remissão completa e sustentada, bem como de considerar a recuperação funcional e a qualidade de vida dos pacientes na avaliação dos resultados terapêuticos. Em relação à segurança, a técnica apresentou, predominantemente, eventos adversos leves e transitórios, embora sua utilização exija seleção adequada dos pacientes, observância dos protocolos técnicos e acompanhamento clínico.

Entre as principais limitações identificadas, destacam-se a heterogeneidade metodológica dos estudos, as diferenças nos parâmetros de estimulação, a variabilidade das populações investigadas e o tempo limitado de acompanhamento em parte das pesquisas. Além disso, a sobreposição de estudos primários nas revisões sistemáticas e metanálises dificulta a interpretação das evidências como resultados independentes. Tais aspectos demonstram a necessidade de ensaios clínicos multicêntricos, com amostras mais representativas, protocolos padronizados e acompanhamento prolongado, capazes de esclarecer a duração dos benefícios, o risco de recaídas e os fatores clínicos associados a uma resposta terapêutica mais favorável.

Dessa forma, conclui-se que a ETCC constitui uma abordagem promissora no campo da neuromodulação aplicada à depressão, mas as evidências disponíveis ainda apresentam limitações que

impedem a generalização de seus benefícios para todos os pacientes e contextos clínicos. Sua utilização deve ser considerada à luz das evidências específicas, das características individuais e das recomendações clínicas vigentes, sem substituir automaticamente os tratamentos convencionais estabelecidos. Espera-se que o avanço das pesquisas contribua para o aprimoramento dos protocolos de estimulação, a identificação dos pacientes com maior probabilidade de resposta e a definição mais precisa do papel da técnica nas estratégias terapêuticas em saúde mental. Assim, a ampliação do conhecimento sobre a ETCC poderá favorecer decisões clínicas mais fundamentadas e contribuir para o desenvolvimento de abordagens individualizadas no cuidado às pessoas com depressão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


BORRIONE, L. et al. Home-use transcranial direct current stimulation for the treatment of a major depressive episode: a randomized clinical trial. JAMA Psychiatry, v. 81, n. 4, p. 329–337, 2024. DOI: https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2023.4948.

BURKHARDT, G. et al. Transcranial direct current stimulation as an additional treatment to selective serotonin reuptake inhibitors in adults with major depressive disorder in Germany (DepressionDC): a triple-blind, randomised, sham-controlled, multicentre trial. The Lancet, v. 402, n. 10401, p. 545–554, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00640-2.

RAZZA, L. B. et al. A systematic review and meta-analysis on the effects of transcranial direct current stimulation in depressive episodes. Depression and Anxiety, v. 37, n. 7, p. 594–608, 2020. DOI: https://doi.org/10.1002/da.23004.

RAZZA, L. B. et al. Efficacy of transcranial direct current stimulation for depression: individual patient data meta-analysis. The British Journal of Psychiatry, p. 1–10, 2026. DOI: https://doi.org/10.1192/bjp.2025.10511.

REN, C. et al. Transcranial electrical stimulation in treatment of depression: a systematic review and meta-analysis. JAMA Network Open, v. 8, n. 6, e2516459, 2025. DOI: https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2025.16459.

WOODHAM, R. D. et al. Home-based transcranial direct current stimulation treatment for major depressive disorder: a fully remote phase 2 randomized sham-controlled trial. Nature Medicine, v. 31, p. 87–95, 2025. DOI: https://doi.org/10.1038/s41591-024-03305-y.

ZHANG, R. et al. Efficacy and acceptability of transcranial direct current stimulation for treating depression: a meta-analysis of randomized controlled trials. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, v. 126, p. 481–490, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.03.026.

ZHENG, E. Z. et al. Evaluating the effects of tDCS on depressive and anxiety symptoms from a transdiagnostic perspective: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Translational Psychiatry, v. 14, art. 295, 2024. DOI: https://doi.org/10.1038/s41398-024-03003-w.

---

[1] Medicina. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Campo Grande - MS. Lattes: http://lattes.cnpq.br/5277959970851066.

[2] Fisioterapeuta. Faculdade Padrão - Goiânia. Lattes: http://lattes.cnpq.br/4967083673289761. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.

[3] Psicologia. FAQUI – Faculdade de Quirinópolis. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.

[4] Biomedicina. Centro Universitário Anhanguera Pitágoras Unopar de Campo Grande - MS. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail. Lattes: http://lattes.cnpq.br/3015168097146629.