



UNIVERSIDADE FEDERAL
DA BAHIA
Faculdade de Medicina da Bahia
Programa de Pós-graduação em
Ciências da Saúde



**ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA E
APRENDIZAGEM MOTORA DE FALA: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA.**

Maria Luiza da Conceição Cardoso

Dissertação de Mestrado

Salvador (Bahia), 2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DA
BAHIA
Faculdade de Medicina da Bahia
Programa de Pós-graduação em Ciências
da Saúde



ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA E APRENDIZAGEM MOTORA DE FALA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.

Maria Luiza da Conceição Cardoso

Professor orientador: Marcus Miranda Lessa

Coorientadora: Natalie Argolo Pereira Ponte

Dissertação apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde (PPGCS), da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia, como pré-requisito obrigatório para obtenção do grau de Mestre em Ciências da Saúde, da área de concentração em Fonoaudiologia.

Salvador (Bahia), 2023

RESUMO

A existência da fala requer primariamente organização, planejamento e controle motor dos órgãos fonoarticulatórios abrangidos. Assim como outras funções do corpo humano, a fala é desenvolvida a partir de aspectos cognitivos e de aprendizado motor, que pode encontrar-se alterado e desfavorecer a evolução desse processo aquisitivo. Quando o processo de aprendizagem motora de fala é alterado tem-se repercussão direta na produção dos sons. Após a identificação da causa da alteração na fala, geralmente buscam-se intervenções terapêuticas para auxiliar no processo habitual de aprendizagem motora de fala, e junto a essas intervenções existem tratamentos complementares como a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC), que em conjunto com terapias podem favorecer a maturação das determinadas habilidades estimuladas. Por conseguinte, temos como objetivo geral, avaliar o impacto do uso da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC), como intervenção complementar no aprendizado motor de fala. O estudo seguiu com métodos relacionados às diretrizes *PRISMA* em conjunto com a estratégia PICO, com o intuito de guiar a presente revisão integrativa. A busca nas bases de dados foram entre os anos de 2013 a 2023. As bases de dados utilizadas foram *PubMed (Medline)*, *Bireme* e *Embase (pelos periódicos Capes)*. Em que, foram utilizados os descritores: “*Transcranial Direct Current Stimulation*”, suas respectivas abreviações juntamente com o termo “*Motor and learning speech*” seguido do operador booleano “*and*”. Os critérios de elegibilidade foram: estudos em inglês, português ou espanhol; estudos de intervenção; ensaios clínicos; revisões sistemáticas; pesquisas experimentais; livros e teses disponíveis na íntegra. Estudos que falassem de outros tipos de neuromodulação como intervenções complementares foram excluídos. Como auxílio para a coleta de dados foi utilizado o aplicativo Rayyan. Foram encontrados setenta e dois artigos no total dos resultados das bases de busca. Contudo, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão restaram sete artigos que de fato enquadraram-se na temática da pesquisa. Os artigos encontrados variaram o foco do uso do ETCC para o favorecimento da aprendizagem motora de fala em aspectos relacionados às áreas cerebrais estimuladas e os parâmetros de utilização do seu uso.

Palavras-chaves: ETCC, Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua e aprendizagem motora da fala.

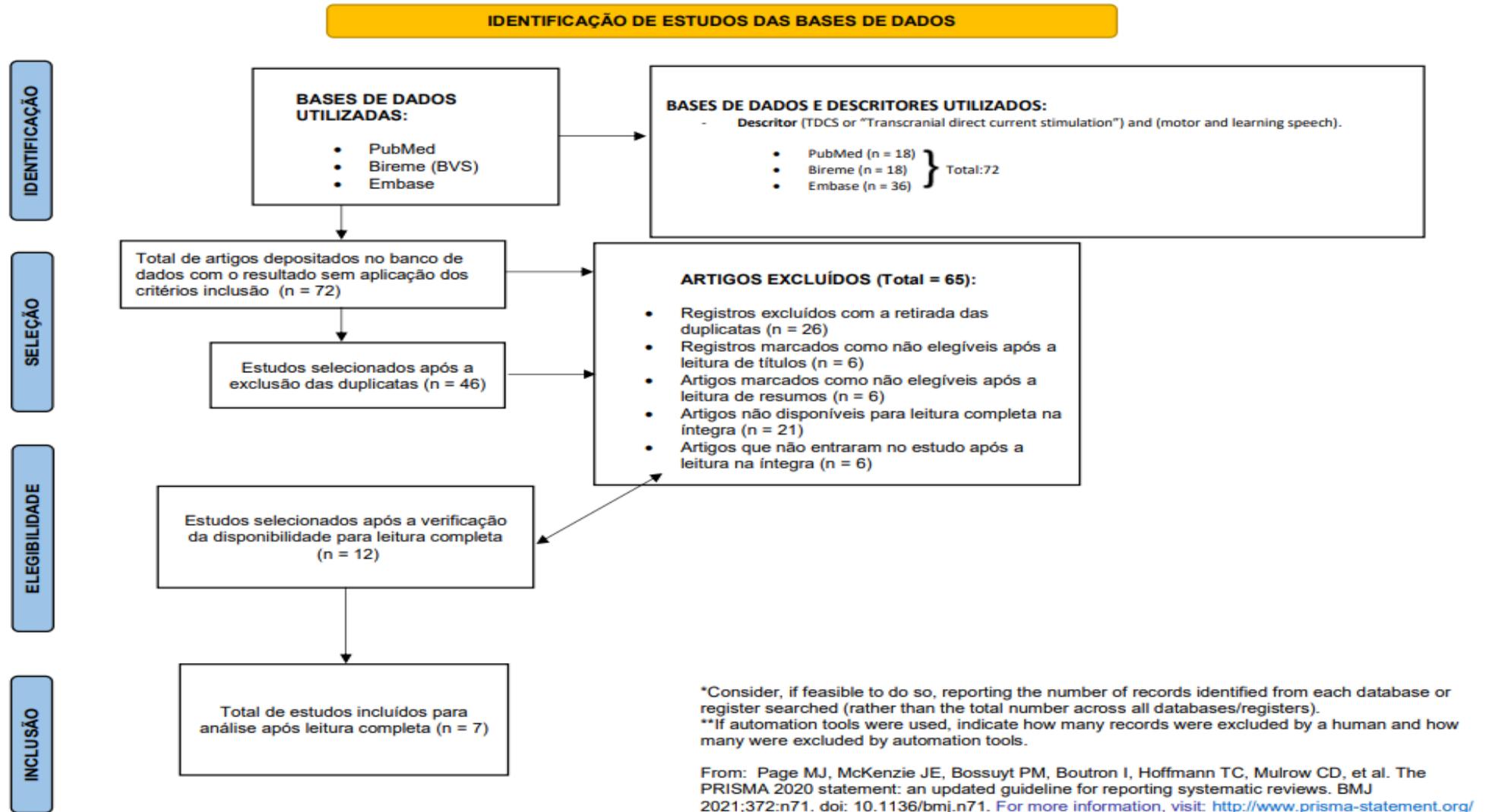
ABSTRACT

The existence of speech primarily requires organization, planning and motor control of the phonoarticulatory organs covered. Like other functions of the human body, speech is developed from cognitive and motor learning aspects, which can be altered and hinder the evolution of this acquisition process. When the speech motor learning process is altered, it has a direct impact on the production of sounds. After identifying the cause of the speech change, therapeutic interventions are generally sought to assist in the usual speech motor learning process, and alongside these interventions there are complementary treatments such as Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS), which together with Therapies can favor the maturation of certain stimulated skills. Therefore, our general objective is to evaluate the impact of using Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) as a complementary intervention in speech motor learning. The study continued with methods related to the PRISMA guidelines in conjunction with the PICO strategy, with the aim of guiding this integrative review. The search in the databases was between the years 2013 and 2023. The databases used were PubMed (Medline), Bireme and Embase (by Capes journals). In which, the descriptors were used: “Transcranial Direct Current Stimulation”, their respective abbreviations together with the term “Motor and learning speech” followed by the Boolean operator “and”. The eligibility criteria were: studies in English, Portuguese or Spanish; intervention studies; clinical trials; systematic reviews; experimental research; books and theses available in full. Studies that spoke of other types of neuromodulation as complementary interventions were excluded. The Rayyan application was used to aid data collection. Seventy-two articles were found in the total search results. However, after applying the inclusion and exclusion criteria, seven articles remained that actually fit the research theme. The articles found varied the focus on the use of tDCS to promote speech motor learning in aspects related to the brain areas stimulated and the parameters for its use.

Keywords: tDCS, Transcranial Direct Current Stimulation and speech motor learning.

V.6 Fluxograma (Figura 1)

Integrative review flowchart based on the PRISMA 2020 Flowchart for updated systematic reviews that included database searches.



RESULTADOS

Foram encontrados setenta e dois artigos no total dos resultados das bases de busca (descritos no fluxograma). Contudo, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, restaram somente sete artigos que de fato enquadraram-se na temática da pesquisa (tabelas 2 e 3).

Os estudos que citam sua população, continham de dez a oitenta participantes. A faixa etária descrita dos participantes das pesquisas foram entre 18 e 42 anos.

As áreas cerebrais estimuladas informadas foram: O córtex parietal posterior esquerdo ou direito (P3 ou P4); córtex pré-frontal dorsolateral esquerdo ou direito (F3 ou F4); cerebelo; lobo parietal inferior; córtex sensório-motor bilateral (C3/C4); área de Wernicke (CP5); área de Broca (F518) e o córtex motor de fala. Grande parte dos artigos tiveram suas marcações cerebrais descritas pelo sistema 10/20 de marcação cerebral.

Com relação ao tempo de estimulação, os artigos apresentaram tempos que variaram entre 13 a 24 minutos (Tabela 2).

No aspecto relativo à intensidade de corrente utilizada nos estudos, observou-se a variação entre 1mA e 2mA.

A estimulação foi descrita pelo uso dos aparelhos neuromoduladores Soterix, NeuroConn e o BrainSTIM, no qual tiveram quatro estudos que fizeram uso do NeuroConn, dois estudos que utilizaram o Soterix e somente utilizou o BrainSTIM.

Todos os artigos estudaram pacientes saudáveis, em sua maioria divididos em grupos randomizados, estudos de duplo-cego controlado, no qual teriam que realizar alguma tarefa de fala relacionada a algo que os sujeitos não conheciam.

O momento da estimulação foi descrito como feito antes, durante ou depois da tarefa a ser realizada.

Os tipos de estimulações descritas foram ETCC anódica, catódica ou simulada (tabela 3).

Outros quesitos como as esponjas utilizadas para a colocação dos eletrodos, foram citados que as mesmas eram embebidas em solução salina. Outro aspecto com relação aos parâmetros de utilização do ETCC, foi respectivo a localização do ânodo (que era colocado na área cerebral em que se iria estimular) e o cátodo, que por vezes foi citado na região

supraorbitária contralateral, na área frontal da linha média ou fora da área do couro cabeludo, assim como também tiveram origem em diferente países, sendo estudos da Dinamarca, Alemanha, Estados Unidos, Suíça e Reino Unido.

VII.1 Tabela 2 – Descrição de alguns dados dos artigos.

ARTIGO	POPULAÇÃO	IDADE	ÁREA CEREBRAL ESTIMULADA	TEMPO DE ESTIMULAÇÃO	INTENSIDADE DA CORRENTE	APARELHO ESTIMULADOR
Manuel A e Schnider A (2016)	26 Participantes saudáveis, 15 mulheres e 11 homens.	Média de 23 a 24 anos.	No grupo parietal a estimulação anódica foi no córtex parietal posterior esquerdo ou direito (P3 ou P4). No grupo pré-frontal, a estimulação anódica foi no córtex pré-frontal dorsolateral esquerdo ou direito (F3 ou F4).	24 minutos.	1 mA	Estimulador NeuroConn.
Lametti et al. (2016)	36 Sujeitos saudáveis, 21 mulheres e 15 homens.	Entre 18 a 35 anos.	Cerebelo.	Um grupo com 15 minutos e outro grupo com 30 segundos de estimulação no início.	A corrente foi aumentada para 2,0 mA ao longo de 30 s e reduzida para 0 ao longo de 30 s.	Estimulador NeuroConn.
Deroche et al. (2017)	70 Sujeitos saudáveis, 48 mulheres e 22 homens.	Entre 18 a 38 anos.	Lobo parietal inferior esquerdo.	O experimentador iniciava a estimulação atual pouco antes de iniciar a tarefa de adaptação e a encerrava manualmente após a conclusão da tarefa de adaptação (6,4 min depois).	1 mA	Estimulador NeuroConn.
Simione M, Fregni F e Green JR (2018)	10 Adultos saudáveis 6 mulheres e 4 homens.	Entre 18 e 45 anos.	Bilateralmente sobre o córtex sensório-motor (eletrodos colocados 2 cm abaixo e acima de C3/C4).	20 min de estimulação (anódica ou catódica) e na ETCC simulada consistiu em um aumento de 15 s seguido pela diminuição da corrente.	2 mA	Estimulador Soterix.
Buchwald et al. (2019)	80 Participantes, 50 mulheres e 30 homens.	Média de 23,7 anos.	Córtex motor esquerdo (C3).	20 min de ETCC nos grupos ativos, e 30 segundos de ETCC para o grupo de simulação.	1 mA	Estimulador Soterix.
Blagovetchchenski et al. (2019)	Não foi especificada a população, somente listou que tiveram grupos, sem a quantidade contida neles.	Sem especificação	Áreas de Weirnicke (CP5) e Broca (F518).	15 minutos.	1,5 mA	Estimulador BrainSTIM.
Wiltshire et al. (2020)	60 Pessoas, 30 homens e 30 mulheres.	Entre 18 e 42 anos.	ETCC bi-hemisférica sobre o córtex motor da fala.	13 minutos.	1 mA	Estimulador NeuroConn.

VII.2 Tabela 3 - Síntese de artigos incluídos na revisão de literatura integrativa.

ARTIGO	TIPO DE ESTUDO	MOMENTO DE ESTIMULAÇÃO	TIPO DE ETCC	CONCLUSÃO
Manuel A e Schnider A (2016)	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego controlado por simulação.	Quatro minutos antes da tarefa e vinte minutos durante a tarefa.	ETCC anódica.	Os efeitos da estimulação podem diferir dependendo de quando ela é aplicada. O estudo mostrou uma diminuição no desempenho, com estimulação durante a tarefa.
Lametti et al. (2016)	Ensaio clínico randomizado.	Um grupo com quinze minutos durante a tarefa e outro com estimulação de trinta segundos antes da tarefa.	ETCC anódica e simulada.	Sugeriu que o ETCC cerebelar altera focalmente o funcionamento do cerebelo.
Deroche et al. (2017)	Estudo randomizado.	Durante a atividade.	ETCC anódica.	No geral, o ETCC no lobo parietal inferior esquerdo pode ser usado para melhorar o desempenho da fala, mas apenas sob condições nas quais o aprendizado novo ou adaptativo é necessário.
Simione M, Fregni F e Green JR (2018)	Estudo exploratório, duplo-cego.	Durante e depois das tarefas.	ETCC anódica, catódica ou simulada.	ETCC anódica resultou em uma estratégia de movimento eficiente para fala e repetição de sílaba, enquanto a ETCC catódica resultou em uma estratégia de movimento menos eficiente para repetição de sílaba e mastigação.
Buchwald et al. (2019)	Estudo randomizado.	Antes, durante e depois.	ETCC anódica e simulada.	Em comparação com o início da prática, o grupo ETCC-Antes apresentou melhora significativamente maior do que o grupo placebo e o grupo ETCC-Durante.
Blagovetchchenski et al. (2019)	Estudo randomizado.	Antes e durante a tarefa.	ETCC catódica e simulada.	A ETCC catódica da área de Wernicke antes de uma sessão de aprendizagem pode impactar a eficiência da aprendizagem de palavras. Este impacto está presente imediatamente após a aprendizagem e, mais importante, preservado por mais tempo após o desaparecimento dos efeitos físicos da estimulação, sugerindo que a ETCC pode ter influência a longo prazo no armazenamento linguístico e nas representações no cérebro humano.

Wiltshire et al. (2020)	Estudo duplo-cego, randomizado e controlado por simulação.	Antes e durante a tarefa.	ETCC catódica, anódica e simulada.	O desempenho na tarefa melhorou desde o início até após a estimulação, mas não foi significativamente modulado pela ETCC. Concluiu-se que a ETCC pode ser mais eficaz quando a função cerebral está abaixo do ideal devido a declínios ou patologias relacionadas à idade.
-------------------------	--	---------------------------	------------------------------------	--

