



# **AMPLITUDE DE MOVIMENTO DE PACIENTES DE AVC APÓS REABILITAÇÃO MOTORA COM TDCS. XXXII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**Palavras-Chave: TDCS, AVC, REABILITAÇÃO MOTORA, AMPLITUDE DE MOVIMENTO**

**Autoras:**

**KÉZIA VENDEMIATTI MISSÉ – ProFIS**

**BRUNA MEZZARI CARLOS (orientadora), IFGW**

---

## **1. INTRODUÇÃO**

O acidente vascular cerebral (AVC) ocorre quando há uma obstrução ou extravasamento do fluxo sanguíneo para o cérebro, o que impede que o oxigênio chegue até às células cerebrais causando morte celular na região afetada. Além do AVC afetar a parte cognitiva do cérebro, uma sequela comum é a dificuldade de movimentar um lado do corpo, ou seja, se o AVC ocorre em um lado do cérebro o paciente vai ter dificuldade em movimentar o outro lado do corpo, normalmente tendo que fazer fisioterapia.

Dito isso viu-se a necessidade desse trabalho, que tem como objetivo principal analisar os dados de uma pesquisa feita entre 2022 e 2023 na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), em que foram utilizadas a estimulação transcraniana por corrente contínua (tDCS) e a realidade virtual (RV) em pacientes que tiveram AVC, para descobrir se o tDCS tem um efeito positivo na reabilitação dos mesmos, pois ainda não se sabe ao certo o resultado dessas tecnologias.

A estimulação transcraniana por corrente contínua (tDCS), que foi utilizada na pesquisa, consiste em uma ferramenta não-invasiva que estimula o cérebro, são eletrodos colocados no couro cabeludo que enviam uma corrente elétrica contínua de baixa intensidade ao lugar específico do cérebro em que foram posicionados. Essa estimulação causa excitação ou depressão cortical que pode ajudar os pacientes que tiveram AVC,

pois uma das consequências do AVC é a excitabilidade reduzida e dificuldade na formação de conexões no cérebro.

Foram realizadas sessões de reabilitação com os pacientes, nas quais eles faziam alguns exercícios enquanto seus cérebros eram estimulados pelo tDCS, enquanto um aplicativo captava a amplitude de movimento de todas as articulações do corpo do paciente. O objetivo deste estudo é analisar especificamente a amplitude de movimento do quadril dos pacientes e observar se houve uma melhora significativa, o que significaria que o tDCS ajudou na reabilitação dos pacientes.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Sessões**

Em 2022 e 2023, a equipe realizou sessões de reabilitação com 17 pacientes que já tiveram AVC, sendo 10 sessões para cada paciente, nas quais a equipe utilizou o tDCS juntamente com a realidade virtual (RV). Durante as sessões, colocava-se o tDCS no couro cabeludo do paciente, com o eletrodo ânodo, responsável pela estimulação, posicionado sobre a parte motora do córtex no lado afetado pelo AVC e o outro eletrodo cátodo, responsável pelo retorno, na parte frontal da cabeça. O paciente então ficava posicionado em frente a uma TV que transmitia aplicativos de RV que estimulavam o paciente a exercitar todas as partes do corpo. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos, grupo experimento e grupo controle, sendo 10 pacientes do grupo experimento e 7 do grupo controle. O grupo experimento recebia estimulação pelo tDCS enquanto fazia todos os exercícios e o grupo controle recebia a estimulação apenas nos primeiros segundos.

Enquanto o paciente fazia os movimentos, uma câmera ao lado da TV gravava e enviava o vídeo para um aplicativo que rastreia a amplitude das articulações e salvava esses dados. Após isso, o aplicativo criava uma planilha para cada exercício de cada sessão de cada paciente, na qual há a amplitude de movimento de cada articulação, por exemplo, quanto o paciente levantou o braço. Um dos exercícios feitos chamava Marcha estacionária com obstáculos, apareciam vários obstáculos na tela da TV e o paciente levantava uma perna de cada vez para desviar dos obstáculos, cada paciente fez esse exercício 3 vezes durante 1 minuto em cada sessão.

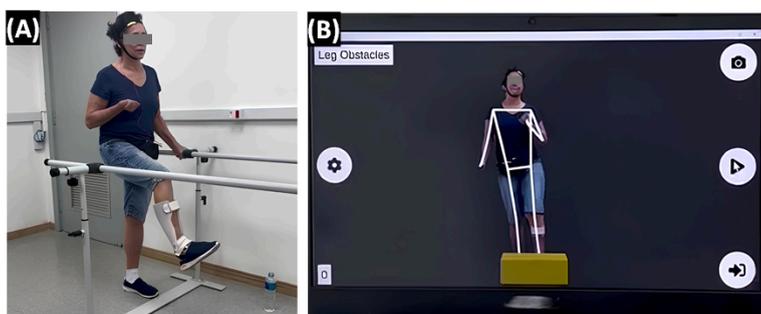


Figura 1: Paciente realizando o exercício marcha estacionária com obstáculos

## 2.2 Análise de dados

A articulação que escolhemos analisar foi o quadril, então utilizamos as planilhas do exercício marcha estacionária com obstáculos. Analisamos somente as planilhas da segunda marcha da segunda e da décima (última) sessão de cada paciente, para compararmos os dados iniciais e finais.

As variações analisadas foram X e Y do lado esquerdo e direito do quadril, sendo que X é o ângulo de abertura do quadril e Y é o ângulo em relação à horizontal, que nos mostra a amplitude de movimento. Considerando que os exercícios feitos foram passos, então analisamos os 5 primeiros passos de cada variação (Direito X, Direito Y, Esquerdo X e Esquerdo Y) e calculamos a amplitude de movimento subtraindo o ângulo do início do passo do ângulo do final do passo.

Então completamos outra tabela já existente onde há alguns dados dos pacientes, e completamos com a diferença de amplitude (a média da diferença de amplitude de movimento da última sessão menos a média da diferença de amplitude de movimento da segunda sessão) no lado afetado e não afetado, também considerando as variações X e Y (Figura 2).

#	Grupo		Idade	Sexo 1: feminino 0: masculino	Hemisferio 1: direito 0: esquerdo	Quadril Y Diferença no lado afetado	Quadril Y Diferença no lado não afetado	Quadril X Diferença no lado afetado	Quadril X Diferença no lado não afetado
	1: experimento 0: controle	meses Pós AVC							
1	1	18	35	1	1	0,27	2,87	1,36	2,36
2	1	51	65	0	1	-0,01	-0,01	6,83	5,39
3	1	54	62	1	1	0,25	0,54	1,34	3,64
4	1	26	60	0	1	-0,99	-0,99	2,68	4,19
5	1	23	61	1	0	1,84	-0,39	-2,86	0,78
6	1	8	66	0	1	-0,28	-0,54	2,99	3,47
7	1	17	67	0	0	3,17	-0,03	-8,32	-6,91
8	1	49	77	0	0	-0,02	-1,84	5,43	3,96
9	1	76	63	1	1	0,34	-0,54	-3,03	-0,4
10	1	6	43	0	1	1,78	0,84	-5,85	-5,73
11	0	24	52	1	1	-0,87	-0,5	-3,66	-4,82
12	0	12	62	1	1	0,2	4,33	10,79	10,32
13	0	13	51	1	0	4,83	-0,89	14,13	12,32
14	0	75	86	0	1	-0,02	-0,3	-0,83	0,01
15	0	16	59	1	0	0,25	0,37	8,79	7,31
16	0	20	52	0	0	0,2	-0,2	-4,31	-8,21
17	0	7	33	0	0	-0,04	-0,26	3,39	4,47

Figura 2: Tabela com dados dos pacientes e com a média das variações de movimento.

### 3. DISCUSSÃO E RESULTADOS

Nos gráficos de boxplot (Figura 3) podemos observar que os pacientes tiveram números de diferenças de amplitude de movimento parecidos na variável Y, o que significa que os pacientes tiveram resultados parecidos. Por exemplo, observando a variável “Y não afetado” dos dois grupos observamos que todos os pacientes tiveram a diferença de amplitude de movimento entre -5 e 5.

Na variável X, os blocos maiores mostram que os pacientes tiveram números de variações de amplitude de movimento bem diferentes, o que significa que cada paciente teve um resultado diferente. Por exemplo, na variável “X não afetado” do grupo controle os pacientes tiveram resultados entre -10 e 15 e a mediana está bem perto de 0, já na mesma variável, mas do grupo experimento, os resultados variam entre -2,5 e 7,5 e a mediana não está tão perto de 0.

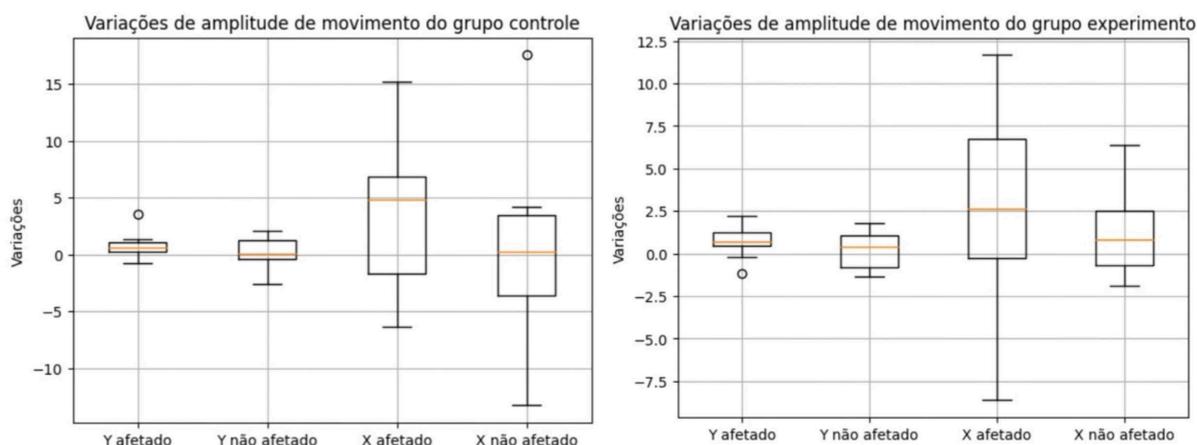


Figura 3: Gráficos que mostram as variações de movimento dos dois grupos.

Na tabela final (Figura 2) observamos que apenas 4 pacientes, dois do grupo controle e dois do grupo experimento, tiveram a amplitude de movimento positiva em todas as variações, já a maioria dos outros pacientes, mesmo com resultados negativos em alguma variação não tiveram resultados muito significativos (diferença na amplitude de movimento menor do que 5), o que significa que os pacientes não tiveram melhora e nem piora do seu quadro inicial. Isso nos leva a pensar que o tDCS, na forma como foi utilizado, não teve um impacto positivo e nem negativo na reabilitação dos pacientes analisados, levando em consideração que para observar melhor o efeito do tDCS precisaríamos de um número maior de pacientes.

### 4. CONCLUSÃO

Após a equipe realizar sessões de reabilitação com 17 pacientes de AVC utilizando o tDCS, analisamos a amplitude de movimento do quadril dos pacientes para observar se houve melhora ou piora do quadro dos mesmos, tendo em vista que ainda não se sabe o efeito do tDCS em pacientes de AVC. Os 10 pacientes do grupo experimento e os 7 pacientes do grupo controle tiveram resultados parecidos na variação angular horizontal e resultados diferentes na variação de amplitude de movimento. Mas como esses resultados não foram muito significativos, concluímos que o tDCS não melhorou e nem piorou o quadro desses pacientes, levando em consideração que o número de pacientes é muito pequeno para afirmar a eficácia ou ineficácia do tDCS em pacientes de AVC.

## REFERÊNCIAS

- FURUMOTO, B. F. **Estudo sobre a utilização de estimulação elétrica transcraniana (tDCS) para a reabilitação da função motora de pacientes neurológicos**. Iniciação científica (Instituto de Física Gleb Wataghin). Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2022.
- STEFANO FILHO, C. A. **A Física Envolvida em Sistemas de Interface Cérebro-Computador**. Monografia (Instituto de Física Gleb Wataghin). Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2014.
- ANDRADE, S.; OLIVEIRA, E. Treatment of Stroke by Transcranial Direct Current Stimulation: Literature Review. **Revista Neurociências**, v. 23, n. 02, p. 281–290, 30 jun. 2015.
- Tori, R. and da Silva Hounsell, M. . **Introdução a realidade virtual e aumentada**. Editora SBC, 2018.
- Schjetnan, A. G. P., Faraji, J., Metz, G. A., Tatsuno, M., and Luczak, A. **Transcranial Direct Current Stimulation in Stroke Rehabilitation: A Review of Recent Advancements**. Hindawi Publishing Corporation, 2013.
- R, P., M, N., and W, P., **Modulating functional connectivity patterns and topological functional organization of the human brain with transcranial direct current stimulation**. *Hum Brain Mapp*, 32:1236–1249, 2013.