

# **ANÁLISE DO MOVIMENTO DE MEMBRO SUPERIOR EM CRIANÇA COM SÍNDROME DE DOWN SUBMETIDA A UMA ÚNICA SESSÃO DE ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTINUA ASSOCIADA À REALIDADE VIRTUAL.**

Lorraine Barbosa Cordeiro<sup>1</sup>  
Joao Vitor Rossi<sup>1</sup>  
Gracielle Tais Silva<sup>1</sup>  
Jamile Benite Palma Lopes<sup>2</sup>  
Cláudia Santos Oliveira<sup>3</sup>

## **Resumo**

**Objetivo:** Verificar o efeito de uma única sessão da estimulação transcraniana associada à realidade em indivíduos com Síndrome de Down por meio do sistema 3D com a análise da cinemática. **Metodologia:** Trata-se de um relato de caso, realizada com dois indivíduos diagnosticados com Síndrome de Down, com idade de 22 e 17 anos. Submetidos a uma única sessão de Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) por 20 minutos com corrente de 1 mA (corrente densidade: 0,029 mA / cm<sup>2</sup>) associada à Realidade Virtual (RV), avaliando a cinemática do movimento dos membros superiores pré e imediatamente após a intervenção usando o sistema SMART-D 140. **Resultados:** Ambos obtiveram melhora, o sujeito que recebeu a intervenção ativa aumentou o tempo durante a execução da fase de ida e volta, diminuindo apenas o tempo no momento do ajuste, o sujeito que recebeu a intervenção placebo também aumentou o tempo de execução nas fases de ida e volta, por outro lado à fase de ajuste não diminuiu, obteve um aumento significativo. **Conclusão:** O treino motor por meio da realidade virtual é eficaz em ambas as formas, associado à ETCC gera resultados mais eficazes.

**Palavras-Chave:** Síndrome de Down. Realidade Virtual. Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua. Cinemática.

## **ANALYSIS OF THE UPPER LIMB MOVEMENT IN SUBJECT WITH DOWN SYNDROME SUBMITTED TO A SINGLE TRANSCRANIAL STIMULATION SESSION BY CURRENT CONTINUED WITH VIRTUAL REALITY.**

## **Abstract**

**Objective:** To verify the effect of a single session of transcranial stimulation associated with reality in association with Down Syndrome through the 3D system with an analysis of the kinematics. **Methodology:** it is a case series carried out with two individuals diagnosed with Down Syndrome, aged 22 and 17 years. Undergoing a single session of Transcranial Direct Current Stimulation (ETCC) for 20 minutes with a current of 1 mA (current density: 0.029 mA / cm<sup>2</sup>) associated with Virtual Reality (VR), evaluating kinematics of the movement of the upper and lower limbs immediately after the intervention using the SMART-D 140 system. **Results:** Both achieved improvement, the subject who reinforced active increased the time during the execution of the round trip phase, decreasing only the time at the moment of adjustment, the subject what the intervention placebo also increased the execution time in the round trip phases, while the adjustment phase did not decrease, obtaining a significant increase. **Conclusion:** Motor training through virtual reality is effective in both ways, associated with ETCC generates more effective results.

**Keywords:** Down's syndrome. Virtual reality. Transcranial direct current stimulation. Kinematics.

<sup>1</sup>Discente (Curso de Fisioterapia, Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Goiás, Brasil). [fiolorraine@gmail.com](mailto:fiolorraine@gmail.com)

<sup>1</sup>Discente (Curso de Fisioterapia, Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Goiás, Brasil). [joaovitor-69@hotmail.com](mailto:joaovitor-69@hotmail.com)

<sup>1</sup>Discente (Curso de Fisioterapia, Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Goiás, Brasil). [tais.gracielle@hotmail.com](mailto:tais.gracielle@hotmail.com)

<sup>2</sup>Doutoranda (Ciências da Saúde, Faculdade de Ciências Médicas-Santa Casa de São Paulo, São Paulo, Brasil). [jamilpalma@yahoo.com](mailto:jamilpalma@yahoo.com)

<sup>3</sup>Docente (Curso de Fisioterapia, Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Goiás, Brasil). [csantos.neuro@gmail.com](mailto:csantos.neuro@gmail.com)

## 1. Introdução

A síndrome de Down é um distúrbio cromossômico<sup>1</sup> gerando o comprometimento neuromotor afetando o controle motor seletivo, as habilidades motoras e a independência funcional<sup>2, 3, 4</sup>. Atualmente no campo da reabilitação desta população tem sido utilizada com resultados promissores a realidade virtual como forma de treino motor<sup>5</sup>, para a potencialização deste é associada à Estimulação Transcraniana por Corrente Continua visando um aumento da excitabilidade cortical<sup>6</sup>. Para um acompanhamento preciso dessa melhora das habilidades motoras de membro superior é utilizada a avaliação da cinemática de membro superior por meio do sistema de análise tridimensional<sup>2</sup>.

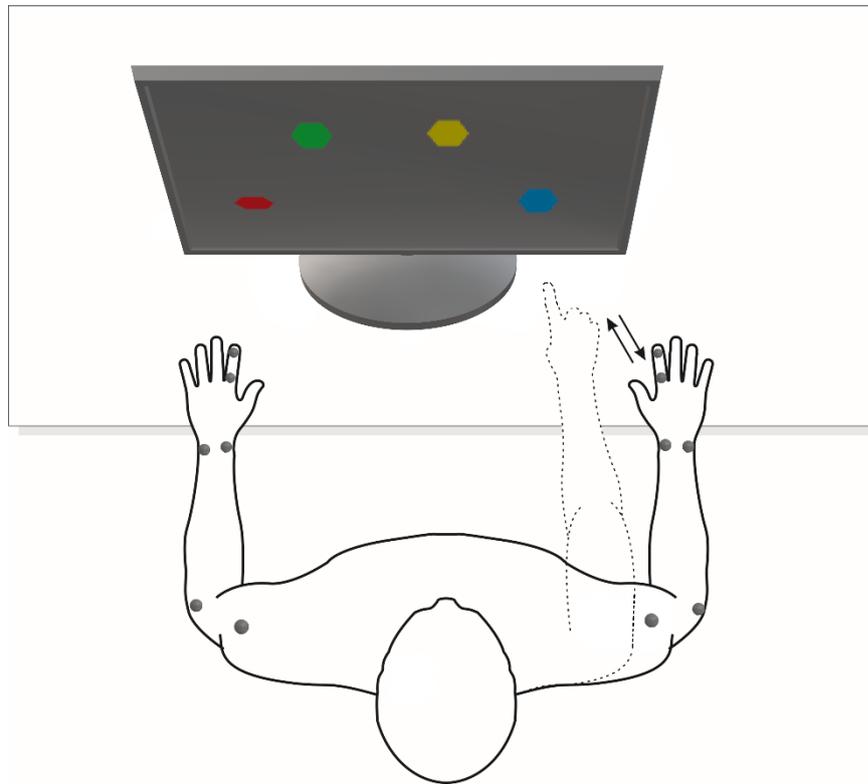
## 2. Objetivo

Verificar o efeito de uma única sessão da estimulação transcraniana associada à realidade virtual durante a fase de ida, de ajuste, retorno e erro point em indivíduos com Síndrome de Down por meio do sistema 3D com a análise da cinemática.

## 3. Métodos

Trata-se dos dados parciais do trabalho de conclusão de curso envolvido em um projeto maior sendo um doutorado com aprovação do Comitê de Ética nº. 3608521 e registrado no REBEC (RBR-43pk59A) com dois indivíduos diagnosticados com Síndrome de Down, com idade de 22 e 17 anos. Submetidos a uma única sessão de Estimulação Transcraniana por Corrente Continua (ETCC) por 20 minutos com corrente de 1 mA (corrente densidade: 0,029 mA / cm<sup>2</sup>) associada à Realidade Virtual (RV). Os indivíduos foram alocados aleatoriamente para dois tipos de tratamento: (GE) ETCC ativa anodal ativa sobre córtex em região F3 e (GC) ETCC sham associada a RV por meio de um jogo de memória motivacional (GENIUS em um monitor TOUCH). A cinemática do movimento dos membros superiores foi avaliada pré e imediatamente após usando o sistema SMART-D 140 (BTS, Milão, Itália), com oito câmeras sensíveis à luz infravermelha, uma frequência de amostragem de 100 Hz e sistema de vídeo sincronizado com o sistema SMART-D. Marcadores passivos foram posicionados em pontos de referência anatômica, seguindo o protocolo do SMARTup: a configuração experimental utilizando um total de 18 marcadores medindo 15 mm de diâmetro (figura 1).

**Figura 1-** Protocolo SMARTup posicionamento dos marcadores:



Fonte: Imagem desenvolvida pelos autores.

#### 4. Resultados

Em relação à cinemática do membro superior a média total de ambos os sujeitos apresentavam movimentos mais lentos e com um percurso mais demorado para concluir a tarefa de ida e retorno. Na análise individual por meio dos dados coletados pré e imediatamente após podemos observar que o sujeito que recebeu a intervenção ativa (tabela 1) aumentou o tempo durante a execução da fase de ida e volta, diminuindo apenas o tempo no momento do ajuste. Segundo o estudo de Lopes et al 2020, podemos sugerir que o aumento do tempo para realização da tarefa nos parâmetros de ida e volta podem estar relacionados ao planejamento motor adquirido durante o treino<sup>6</sup>, e o nosso estudo pode ainda sugerir que este está relacionado ao aprendizado motor da tarefa motora durante a intervenção e não a ETCC, visto que de acordo com tabela 2 o sujeito que recebeu a intervenção placebo também aumentou o tempo de execução nas fases de ida e volta, por outro lado a fase de ajuste não diminuiu, obteve um aumento significativo sendo assim podemos conferir em estudos anteriores também relataram limitações motoras em crianças com SD durante atividades de membros superiores.

Tabela 1- Avaliação cinemática de Membro superior- Intervenção Ativa.

<b>Sujeito 1- Intervenção Ativa</b>						
	<b>Pré intervenção</b>			<b>Imediatamente intervenção</b>		<b>Após</b>
	Lado Dominante	Lado Dominante	Não Dominante	Lado Dominante	Lado Dominante	Não Dominante
<i>Duração do Movimento (DM) (s)</i>						
Fase de Ida DM	1.304 ±.501	0.28 ±.086		1.517 ±.241	0.87 ±.02	
Fase de Ajuste DM	1.104 ±.798	2.642 ±.947		0.31 ±.09	1.073 ±.47	
Fase de Retorno DM	1.126 ±.211	1.02 ±.233		1.157 ±.332	0.653 ±.354	

Descer pra ca o da tabela 2

Tabela 2- Avaliação cinemática de Membro superior- Intervenção Placebo.

<b>Sujeito 2- Intervenção Placebo</b>						
	<b>Pré intervenção</b>			<b>Imediatamente intervenção</b>		<b>Após</b>
	Lado Dominante	Lado Dominante	Não Dominante	Lado Dominante	Lado Dominante	Não Dominante
<i>Duração do Movimento (DM) (s)</i>						
Fase de Ida DM	0.585 ±.158	0.724 ±.266		0.703 ±.13	1.06 ±.096	
Fase de Ajuste DM	0.585 ±.158	0.606 ±.192		1.853 ±.8	0.908 ±.52	
Fase de Retorno DM	0.543 ±.228	1.18 ±.438		0.923 ±.25	1.05 ±.202	

## 5. Conclusão

Podemos concluir que em ambos os sujeitos obtiveram uma melhora nos parâmetros cinemáticos avaliados sendo mais eficaz o treino motor por meio da Realidade Virtual associado à Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua ativa.

### Agradecimentos

Ao Centro Universitário de Anápolis- UniEVANGÉLICA pelo apoio que possibilitou a realização do presente estudo.

### Referências

1. RAFII, M. S. et al. **Down syndrome, In Handbook of clinical neurology**, v. 167, p. 321-36, 2019.



2. LOPES, J. B. P. et al. Protocol study for a randomised, controlled, double-blind, clinical trial involving virtual reality and anodal transcranial direct current stimulation for the improvement of upper limb motor function in children with Down syndrome, **BMJ open**, v. 7, n. 8, p. e016260, 2017.
3. GRECCO, L. A. C. et al. Transcranial direct current stimulation combined with treadmill gait training in delayed neuro-psychomotor development, **Journal of physical therapy science**, v. 26, n. 6, p. 945-950, 2014.
4. GRECCO, L. A. C. et al. Transcranial direct current stimulation during treadmill training in children with cerebral palsy: a randomized controlled double-blind clinical trial. **Research in developmental disabilities**, v. 35, n. 11, p. 2840-2848, 2014.
5. LOPES, J. B. P. et al. Virtual reality in the rehabilitation process for individuals with cerebral palsy and Down syndrome: A systematic review, **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, 2018.
6. LOPES, J. B. P. et al. Effect of Transcranial Direct Current Stimulation Combined With Xbox-Kinect Game Experience on Upper Limb Movement in Down Syndrome: A Case Report, **Frontiers in Bioengineering and Biotechnology**, v. 8, p. 514, 2020.