

**CONFIABILIDADE ENTRE A CINEMÁTICA E UM TESTE CLÍNICO DA TAREFA  
DE TRANSPORTE**

Leticia Pereira Padilha, Leticia Yolanda Silva, Bruno Freire, Stella Maris Michaelsen

**INTRODUÇÃO**

Indivíduos com AVC frequentemente apresentam comprometimento da função do membro superior parético (MSP), afetando as atividades diárias e levando ao uso de estratégias compensatórias devido a perda do controle motor efetivo (Cirstea; Levin, 2000; Levin et al., 2002; Michaelsen et al., 2004). A análise cinemática laboratorial é considerada o padrão ouro para medir a qualidade do movimento, pois identifica e mensura as compensações dos movimentos (Alt Murphy; Häger, 2015; Kwakkel et al., 2017). No entanto, seu alto custo e complexidade limitam o uso (Barth; Klaesner; Lang, 2020). Desta forma, instrumentos clínicos são preferidos, embora, em geral, por se basearem geralmente apenas no tempo de movimento, apresentam limitações, como a dificuldade em distinguir recuperação de compensação ou em determinar a magnitude do resultado (erro/sucesso). Assim, torna-se necessária uma avaliação clínica que considere eficiência biomecânica e resultado final, validada frente à análise cinemática (Freire et al., 2025). O objetivo do presente estudo foi verificar a validade de critério e a confiabilidade teste-reteste do Cefid Arm Transporting Test (CATT), instrumento clínico desenvolvido por Silva (2023) no Laboratório de Controle Motor da UDESC/CEFID, para avaliação da atividade do braço em pessoas com hemiparesia pós-AVC.

**DESENVOLVIMENTO**

Estudo transversal aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade (CAAE 57729722.1.0000.0118), com 18 indivíduos pós-AVC ( $58,4 \pm 13,2$  anos) capazes de movimentar voluntariamente o braço afetado. As avaliações foram coletadas no mesmo momento e realizadas em duas sessões, com intervalo de 7 dias. Foram fixados marcadores ativos nos membros superiores e na caneca. Os indivíduos foram posicionados em cadeira padronizada, com o alvo a 90% do alcance do MSP, e orientados a transportar uma caneca com alça sob o CATT de forma ininterrupta e sem arrastar, da posição observada na figura 1A até a observada na figura 1B. A tarefa foi repetida 12 vezes com o membro superior não-parético (MSNP) e em seguida com o MSP. O CATT consiste em um tapete com um círculo inicial e um final centralizados com 20 cm de distância entre seus centros e 6 linhas laterais com 2 cm de distância entre cada uma delas. Tal instrumento se propõe a avaliar a eficiência biomecânica através da linearidade ao ultrapassar as linhas laterais e a magnitude do resultado (erro/sucesso) da atividade através da medição da acurácia na posição final. As variáveis cinemáticas foram coletadas pelo Optotrak® 3D (InvestigatorSmart System, Northern Digital Inc.) e analisadas no LabVIEW. A análise estatística foi realizada no software SPSS (versão 22.0) adotando-se 5% de significância, teste de Shapiro-Wilk para normalidade, correlação de Spearman para validade concorrente e coeficiente de correlação intraclass (ICC) para confiabilidade teste-reteste.

**RESULTADOS**

Foi observada uma forte correlação entre as variáveis cinemáticas e as variáveis observadas no CATT para a acurácia (ambos os membros:  $rs=0,79$ ,  $p<0,001$ ), tempo de movimento (MSP:  $rs=0,96$ ; MSNP:  $rs=0,90$ ,  $p<0,001$ ) e linearidade no MSP ( $r=0,81$ ;  $p<0,001$ ), sendo moderada para o MSNP ( $r=0,58$ ;  $p=0,005$ ). A confiabilidade teste-reteste do CATT no MSP foi excelente para tempo de movimento ( $ICC=0,97$ ) e acurácia ( $ICC=0,97$ ) e, moderada para linearidade

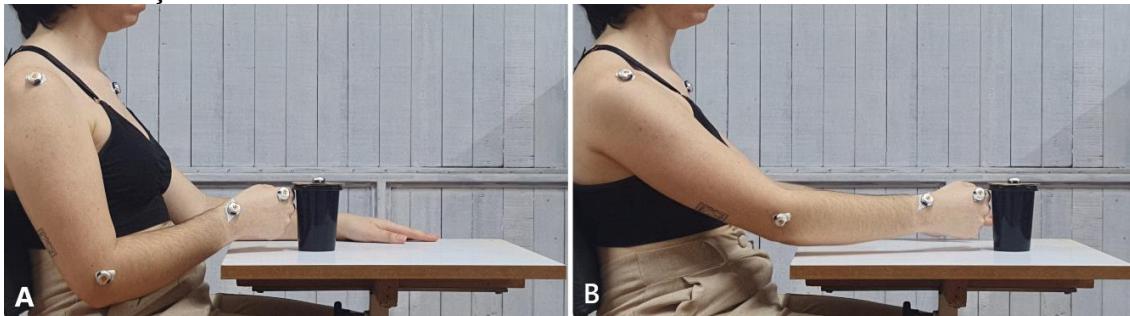
(ICC=0,637). No MSNP foi excelente para tempo de movimento (ICC=0,95) e acurácia (ICC=0,91), mas pobre para a linearidade (ICC=0,347) (Portney, 2020).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As correlações obtidas indicam validade de critério do CATT em relação à cinemática 3D (padrão ouro) e destacam sua capacidade de avaliar uma tarefa que simula uma ação ecológica, em relação a acurácia e tempo de movimento em ambos os membros, e eficiência biomecânica no MSP. A confiabilidade teste-reteste foi também excelente para a maioria das variáveis. Nossa hipótese para a baixa confiabilidade da linearidade no MSNP é que a velocidade alta dificulta a visualização em tempo real da trajetória da caneca no espaço, enquanto no MSP, como o movimento é mais lento, esta dificuldade não foi encontrada. Da nossa melhor pesquisa, os valores de correlação obtidos pelo CATT são os maiores já descritos na literatura para a validação concorrente de uma avaliação clínica com a análise cinemática laboratorial (Alt Murphy; Willén; Sunnerhagen, 2012; Edwards et al., 2012; Lang et al., 2006). Sugerimos a inclusão da mensuração do movimento compensatório do tronco no instrumento e que estudos futuros avaliem a responsividade do instrumento em indivíduos pós-AVC.

**Palavras-chave:** acidente vascular cerebral; membro superior; hemiparesia; cinemática; validação.

## ILUSTRAÇÕES



**Figura 1.** (A) Posição inicial da tarefa; (B) Posição final da tarefa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALT MURPHY, Margit; HÄGER, Charlotte K. Kinematic analysis of the upper extremity after stroke – how far have we reached and what have we grasped? **Physical Therapy Reviews**, v. 20, n. 3, p. 137–155, 15 jun. 2015.

ALT MURPHY, Margit; WILLÉN, Carin; SUNNERHAGEN, Katharina S. Movement Kinematics During a Drinking Task Are Associated With the Activity Capacity Level After Stroke. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 26, n. 9, p. 1106–1115, 30 nov. 2012.

BARTH, Jessica; KLAESNER, Joeseph W.; LANG, Catherine E. Relationships between accelerometry and general compensatory movements of the upper limb after stroke. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 17, n. 1, p. 138, 20 dez. 2020.

CIRSTEANU, M. C.; LEVIN, M. F. Compensatory strategies for reaching in stroke. **Brain**, v. 123, n. 5, p. 940–953, maio 2000.

EDWARDS, Dorothy F. *et al.* An Evaluation of the Wolf Motor Function Test in Motor Trials Early After Stroke. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 93, n. 4, p. 660–668, abr. 2012.

FREIRE, Bruno *et al.* Upper limb movement analysis during the mug transportation task in post-stroke individuals and why efficiency matters. **Journal of Biomechanics**, v. 190, p. 112841, set. 2025.

KWAKKEL, Gert *et al.* Standardized measurement of sensorimotor recovery in stroke trials: Consensus-based core recommendations from the Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable. **International Journal of Stroke**, v. 12, n. 5, p. 451–461, 12 jul. 2017.

LANG, Catherine E. *et al.* Measurement of Upper-Extremity Function Early After Stroke: Properties of the Action Research Arm Test. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 87, n. 12, p. 1605–1610, dez. 2006.

LEVIN, Mindy F. *et al.* Use of the trunk for reaching targets placed within and beyond the reach in adult hemiparesis. **Experimental Brain Research**, v. 143, n. 2, p. 171–180, 8 mar. 2002.

MICHAELSEN, Stella M. *et al.* Compensation for distal impairments of grasping in adults with hemiparesis. **Experimental Brain Research**, v. 157, n. 2, 19 jul. 2004.

PORTNEY, Leslie G. **Foundations of Clinical Research: Applications to Evidence-Based Practice**. 4. ed. New York: F. A. Davis Company, 2020.

SILVA, Letícia Yolanda. **Validação e confiabilidade de um instrumento clínico para avaliação de membro superior em indivíduos com hemiparesia após AVC**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Florianópolis, 2023.

---

#### DADOS CADASTRAIS

---

**BOLSISTA:** Letícia Pereira Padilha

**MODALIDADE DE BOLSA:** PROBIC/UDESC

**VIGÊNCIA:** 09/2024 a 08/2025 – Total: 12 meses

**ORIENTADOR(A):** Stella Maris Michaelsen

**CENTRO DE ENSINO:** CEFID

**DEPARTAMENTO:** Departamento de Fisioterapia

**ÁREAS DE CONHECIMENTO:** Ciências da Saúde / Fisioterapia e Terapia Ocupacional

**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:** Análise cinemática de uma tarefa de transporte com os membros superiores em indivíduos pós-AVC: Confiabilidade da medida e validação de um instrumento clínico.

**Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA:** NPP4211-2023