

# **Dispositivo eletrônico de baixo custo como instrumento de avaliação na reabilitação da mão parética de pacientes acometidos por Acidente Vascular Encefálico**

**Priscila da Silva Azevedo<sup>1</sup>, Silvânia Moraes Cavalcante<sup>2</sup>, Marcelo Marques Cardoso<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Priscila da Silva Azevedo. Acadêmica de Terapia Ocupacional, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup>Silvânia Moraes Cavalcante. Acadêmica de Terapia Ocupacional, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, Pará, Brasil.

<sup>3</sup>Marcelo Marques Cardoso. Terapeuta Ocupacional, Professor da Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, Pará, Brasil.

**RESUMO: INTRODUÇÃO:** Lesões encefálicas, como o Acidente Vascular Encefálico (AVE), resultam em déficits neurológicos com gravidade variada que, geralmente, prejudicam mais as extremidades dos membros e podendo levar à dependência do indivíduo em diferentes atividades da vida diária. Nessas condições, ferramentas de avaliação de cunho tecnológico que aglutine precisão dos resultados, interatividade e apelo motivacional são interessantes às intervenções terapêuticas ocupacionais. **OBJETIVO:** Comparar e mensurar a eficácia de um dispositivo virtual de baixo custo, baseado na interface humano-computador, como instrumento de avaliação na reabilitação da mão de sobreviventes de AVE. **MÉTODO:** Estudo quantitativo, descritivo, pesquisa clínica e randomizada. Amostra: 13 indivíduos entre 30 e 78 anos, de ambos os sexos. Divididos nos grupos: clínico (GC1), n=3 (pacientes AVE), e controle (GC2), n=10 (voluntários saudáveis). Cada grupo foi submetido ao protocolo de procedimentos ao longo de 10 semanas (1ª semana: admissão; 5ª semana: reavaliação; e 10ª semana: alta). Cada semana, em sessão única, até três tentativas bilateralmente foram realizadas para obtenção de valores médios de força muscular (MCR e dinamometria), ADM (goniômetro), percepção sensitiva (estesiômetro) e Medida de Independência Funcional (MIF) foram comparados com os registros da Luva de Dados. Apenas GC1 recebeu intervenções de

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedopriscila@gmail.com

reabilitação em Terapia Ocupacional entre os tempos de avaliação. GC2 só passaram pela coleta de dados nos três tempos definidos. Análise estatística: ANOVA, Pós-teste de Fischer –  $p < 0,05$ . Gráficos em coluna (média±desvio padrão), GraphPad Prism 6.0. **RESULTADOS:** Os achados sugerem que: força muscular (MCR), percepção sensitiva e ADM de flexão de GC<sup>1</sup> melhoraram expressivamente. A força muscular (dinamômetro) evidenciou sutil melhora. A MIF evidencia recuperação funcional no GC<sup>1</sup>. A luva de dados consegue congrega em seus gráficos resultados inferidos pelos testes físicos, e funcional. **CONCLUSÃO:** Sugere-se que a Luva de Dados é um instrumento tecnológico promissor para mensurar ganhos de pacientes durante reabilitação e consegue registrar as diferenças de prejuízos funcionais e físicos em pacientes sobreviventes de AVE.

**Palavras chave:** Acidente Vascular Encefálico, Avaliação, Luva de Dados, Reabilitação, Terapia Ocupacional.

### **Low-cost electronic device as an evaluation tool in the rehabilitation of the paretic hand of patients affected by stroke.**

**ABSTRACT: INTRODUCTION:** Brain injuries, such as stroke, result in neurological deficits of varying severity, which generally damage the extremities of the limbs and may lead to the individual's dependence on different activities of daily living. Under these conditions, technological assessment tools that combine precision of results, interactivity and motivational appeal are interesting to occupational therapy interventions. **OBJECTIVE:** To compare and measure the efficacy of a low-cost virtual device based on the human-computer interface as an evaluation tool in the rehabilitation of the hand of stroke survivors. Method: Quantitative, descriptive, clinical and randomized clinical trial. Sample: 13 individuals between 30 and 78 years old, of both sexes. Divided into the groups: clinical (GC1), n = 3 (AVE patients), and control (GC2), n = 10 (healthy volunteers). Each group was submitted to the protocol of procedures over 10 weeks (1st week: admission, 5th week: reassessment, and 10th week: discharge). Each week, in a single session, up to three attempts bilaterally were performed to obtain mean values of muscle strength (MCR and dynamometry), ADM (goniometer), sensory perception (esteiometer), and Functional Independence Measure (MIF)

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedopriscila@gmail.com

were compared with the registers of the Data Glove. Only GC1 received rehabilitation interventions in Occupational Therapy between the evaluation times. GC2 only went through data collection in the three defined times. Statistical analysis: ANOVA, Fischer post-test -  $p < 0.05$ . Column charts (mean  $\pm$  standard deviation), GraphPad Prism 6.0. **RESULTS:** The findings suggest that: muscle strength (MCR), sensory perception and GCM flexion ROM improved significantly. Muscle strength (dynamometer) showed subtle improvement. MIF shows functional recovery in the GC<sup>1</sup>. The data glove manages to gather in its graphs results inferred by the physical tests, and functional. **CONCLUSION:** It is suggested that the Data Glove is a promising technological tool to measure patient gains during rehabilitation and can record differences in functional and physical damage in stroke survivors.

**Key words:** Stroke, Evaluation, *Dataglove*, rehabilitation, Occupational therapy.

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a população de idosos vem aumentando sensivelmente em todo o mundo (SINGHAL e KHADILKAR, 2014). O aumento na expectativa de vida também vem acompanhado do crescimento da incidência de doenças com surgimento agudo e suas complicações, entre as quais está o Acidente Vascular Encefálico (AVE) (GARRITANO et al., 2012; SINGHAL e KHADILKAR, 2014). A Organização Mundial da Saúde (OMS) define o AVE como o surgimento súbito focal ou global de déficits da função neurológica de duração superior a 24 horas ou que leve à morte, cuja única causa reside na origem vascular (WOLFE, 2000).

A lesão encefálica resulta em déficits

neurológicos de variadas intensidades de forma temporária ou permanente. Dentre os sinais e sintomas clínicos observados após a lesão, destacam-se como principal seqüela a hemiparesia ou hemiplegia (SOUSA et al., 2011), podendo apresentar redução da força e resistência muscular, assim como alteração do tônus, alteração no padrão sensorio-motor (CRUZ, 2010), alterações sensoriais e cognitivas, com impacto potencial na utilização dos membros superiores (MMSS) (RAIMUNDO, 2011), os quais carecem de ferramentas avaliativas com maior/melhor acurácia para acompanhar a evolução de paciente em reabilitação pela Terapia Ocupacional (DAAMEN-DEZOTTI; FERRIGNO; CRUZ, 2011).

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedopriscila@gmail.com

Dados extraídos de estudos apontam que aproximadamente 30% a 80% dos sobreviventes apresentam comprometimento da extremidade superior e são incapazes de usar seus membros afetados para o desempenho de atividades (SOUSA et al., 2012; KWAKKEL et al., 2015). Isto porque, na fase crônica, na qual o indivíduo apresenta hemiparesia com hipertonia espástica, déficits sensoriais, hiperreflexia e sinergias, o membro superior parético encontra restrições durante as atividades motoras em decorrência do padrão hipertônico, diminuição de força e amplitude de movimento estabelecido (MELO et al., 2015).

Como consequência disto, as atividades que exijam habilidades de alcance e preensão (SOARES et al., 2011), manipulação de objetos, alimentação e demais atividades de vida diária (AVDs), poderão estar restritas ou mesmo impossibilitadas de execução, em virtude dos impactos na funcionalidade da mão contralesional (SANTOS et al., 2014) bem como, da mão ipsilesional (LIMA et al., 2015). Ressalta-se, que mesmo em pacientes com quadro leve de hemiparesia, os movimentos de alcance nos MMSS são letificados e limitados pela alteração de tônus e força muscular, amplitude de movimento, com a trajetória segmentada e

a coordenação interrompida (RAIMUNDO, 2011).

Dentro desse contexto, no âmbito da reabilitação, diversos métodos e técnicas podem ser aplicados isoladamente ou de modo ponderativo umas com as outras, incluindo: estimulação elétrica somatosensorial transcutânea (VELDMAN et al., 2014), estimulação magnética transcraniana (PINTER e BRAININ, 2013), preceitos ligados a observação da ação, fundamentado na função dos neurônios espelhos e da imagética motora da função ser recuperada (DE VRIES e MULDER, 2007; MALOUIN e RICHARDS, 2010; SALE e FRANCESCHINI, 2012; SMALL et al., 2012). Assim como a aplicação de preceitos relativos a interface cérebro-máquina e o uso da robótica (FORRESTER et al., 2013; KJAER e SORENSEN, 2013).

Os últimos dez anos foram marcados por avanços tecnológicos no campo das Ciências da Reabilitação, auxiliando nos protocolos de avaliação e tratamento, modificando a atuação dos profissionais de reabilitação neurológica principalmente com a utilização dos dispositivos de atividades em ambientes virtuais (MUCELIN et al., 2015; POMPEU et al., 2014). A goniometria manual passou a ser possível digitalmente e com maior

precisão (SANTOS et al., 2011). A avaliação postural, anteriormente com simetógrafo, pôde ser feita com fotografias digitais e analisados por softwares avançados (CASTRO; LOPES, 2003; MIRANDA et al., 2009). Com a eletromiografia (EMG) de superfície, pode-se analisar a resposta mioelétrica da contração muscular a partir da qual infere-se os processos envolvidos no controle motor (OLIVEIRA et al., 2012). E, finalmente, a eletroencefalografia (EEG) permite-nos descrever a atividade elétrica do sistema nervoso durante planejamento/execução de um movimento (AZEVEDO, 2005).

Diante desta perspectiva, os sistemas de realidade virtual (RV) mediante interface cérebro-máquina surgem como uma alternativa viável para as terapias de reabilitação, destinadas à recuperação funcional de membros afetados, por meio de dispositivo eletrônico “Dataglove” (Luva de Dados). Esta ferramenta pode ser aplicada na prática terapêutica ocupacional como terapia complementar e/ou como instrumento avaliativo para se verificar o ganho funcional dos pacientes com mão parética (THIELBAR et al., 2014) sobreviventes de um AVE (LAVÉR et al., 2015), visando melhorar o desempenho em suas AVD’s. Isto porque, a reabilitação

utilizando a RV cria ambientes virtuais e recursos para que o indivíduo pratique exercícios, que exijam funções ou habilidades que serão realizados posteriormente na vida (SOUZA et al., 2011). Estudos apontam que a interação do paciente com a interface virtual aumenta as possibilidades de recuperação bem como apontam a RV sendo interativa e interessante (POMPEU et al., 2014; JERÔNIMO; LIMA, 2006). Ensaios clínicos utilizando a RV para reabilitar vêm se apresentando com validade e confiabilidade das medidas inferidas e resultados cruciais que determinam a qualidade dos achados (LUQUE-MORENO et al., 2016). Outros estudos que utilizam a perspectiva da RV para a reabilitação da mão parética, já despontam evidências de melhora entres os parâmetros: alcance, velocidade, força muscular e aspectos motores gerais (ADAMOVICK et al., 2003; HOOKER et al., 2004; LAVÉR et al., 2015).

Sendo assim a Luva de Dados proporciona que pacientes com mão parética treinem movimentos com o membro acometido, como também ao terapeuta mensurar parâmetros de desempenho físico como a destreza manual, baseado no desempenho do jogo de realidade virtual (HSIAO et al. 2015; BURDEA et al. 1997). Apesar de

onerosos, estes dispositivos auxiliares na reabilitação em ambiente virtual têm se mostrado eficientes em acelerar o processo de reabilitação de pacientes com sequelas neurológicas após AVE, reduzindo assim as despesas governamentais e aumentando a eficiência do tratamento desses pacientes (SANTOS; MONTEIRO, 2015). Neste sentido, deseja-se mensurar a eficácia de um dispositivo virtual de baixo custo, baseado na interface humano-computador, como instrumento de avaliação na reabilitação da mão parética de pacientes sobreviventes de AVE.

## 2 METODOLOGIA

Estudo com abordagem quantitativa, descritiva e de caráter clínico e randomizado. A amostra foi composta por 13 indivíduos entre 30 e 78 anos, de ambos os sexos, divididos nos grupos: clínico (GC1), n=3 (pacientes AVE), e controle (GC2), n=10 (voluntários saudáveis). Os grupos foram submetidos ao protocolo de procedimentos em 3 sessões ao longo de 10 semanas (1ª semana: admissão; 5ª semana: reavaliação; e 10ª semana: alta). Apenas GC1 recebeu intervenções de reabilitação em Terapia Ocupacional entre os tempos de avaliação. GC2 só passaram pela coleta de dados nos três tempos definidos (Tabela 01).

TABELA 01 – Grupos, descrição e número de participantes.

Grupo	Descrição	Nº
<b>Grupo Clínico (GC<sup>1</sup>) Pacientes AVE</b>	3 sessões (adm/aval/alt) em 10 semanas	3
<b>Grupo Controle (GC<sup>2</sup>) Voluntários Saudáveis</b>	3 sessões (adm/aval/alt) em 10 semanas	10

Todos os procedimentos adotados foram plotados e aprovado na Plataforma Brasil (CAAE: 45352815.3.0000.0018) para análise e parecer do Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos como parte integrante de um projeto maior. Para participar da pesquisa, os voluntários e os pacientes foram orientados com relação ao percurso da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os critérios de inclusão para o grupo clínico foram os seguintes: ter sofrido um AVE há pelo menos três meses; está com as funções cerebrais preservadas no que tange: atenção, concentração e memória, incluindo os aspectos de fasia e gnosia; ser maior de 18 anos; não ter feito mais que uma passagem pelo atendimento em reabilitação; e não ter executado

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedopriscila@gmail.com

nenhuma intervenção de reabilitação ou está de alta há, pelo menos, 03 meses. Quanto ao grupo controle, foram estabelecidos como critérios de inclusão: ser maior de 18 anos e não apresentar limitações ou doenças que afetem o desempenho de habilidades manuais.

Para admissão do paciente com AVE na pesquisa, foi realizada avaliação com preenchimento da Anamnese do projeto, segundo os critérios de inclusão e exclusão da pesquisa, e a aplicação do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM). Após aprovação no teste mental, a cada semana, em sessão única iniciada pela admissão, até três tentativas bilateralmente foram realizadas para obtenção de valores médios de força muscular (Medical Research Council - MRC e dinamômetro), Amplitude de Movimento - ADM (goniômetro), percepção sensitiva (Monofilamentos de Semmes Weisntein - MSW) e Medida de Independência Funcional (MIF), para comparar com os registros da Luva de Dados, os quais foram registrados em três tentativas em cada sessão, alternando-se entre as mãos, gerando um intervalo médio de 2 minutos de descanso para cada mão, do qual a média foi o registro do desempenho no jogo virtual.

Os instrumentos e equipamentos de avaliação foram utilizados com objetivos específicos, a saber:

O MEEM foi aplicado com o intuito de realizar o rastreio de comprometimento cognitivo, especialmente no que tange a atenção, orientação, concentração, língua e memória (BRUCKI et al., 2003); a fim de possibilitar o monitoramento de resposta ao tratamento ministrado.

A avaliação de força muscular realizou-se por meio da utilização do dinamômetro, com a finalidade de mensurar a força de preensão (RODRIGUES; ALVES, 2011) e através da escala de força muscular Medical Research Council na tentativa de mensurar o grau de fraqueza muscular nos MMSS. (LATRONICO; GOSELINK, 2015).

Para a avaliação da amplitude de movimento articular (ADM), utilizou-se o goniômetro (RODRIGUES; ALVES, 2011), com a finalidade de aferir ângulos de partes anatômicas, especialmente de punho, no desencadear da pesquisa.

A MIF foi utilizada para avaliar o desempenho dos pacientes com sequela de AVE nas AVDs e posteriormente verificar os níveis de dependência ou independência predominante (ASSIS et al, 2015).

Para a avaliação da percepção tátil, utilizou-se os Monofilamentos de Semmes

Weinstein, para avaliar as alterações táteis (SANTOS et al., 2009), excepcionalmente nos membros superiores nesta pesquisa. Sabe-se o quão problemática é a avaliação quantitativa de déficits sensoriais em paciente com lesões centrais, visto a ausência da padronização entre os profissionais para as avaliações sensoriais táteis (LIMA et al, 2006), os quais gerem dados numéricos absolutos.

Embora comumente este instrumento seja empregado para mensurar as alterações táteis periféricas (LIMA et al, 2006), atualmente vêm sendo adotado por Terapeutas Ocupacionais e outros profissionais para avaliar as alterações táteis provenientes de lesões centrais (BENTZEL, 1995; DELLON, 1997; DESROSIERS, 1996; FREITAS, 2000; STAINES, 2002; LIMA et al, 2008) visto a presença de déficits na percepção de estímulos periféricos, tal como o tato em pacientes com AVE (ENDERS; SEO, 2006; LYNCH et al, 2007 and LIMA et al, 2015), baseados na premissa de que disfunções em qualquer ponto do sistema sensorial, desde seus receptores, ou nervo periférico até à medula espinal, núcleos, tratos sensoriais, tronco encefálico, tálamo ou córtex somestésico, podem levar ao seu comprometimento, culminando em complicações funcionais significativas ao paciente (TORRIANE et al, 2008).

A análise dos dados e procedimentos estatísticos foram realizados iniciando pela organização em tabulação em separado dos grupos controle e clínico. Os dados obtidos do Grupo Controle serviram de parâmetros de normalidade a serem comparados com os indivíduos do Grupo Clínico, para acompanhar a evolução e definir o limite de recuperação entre as ferramentas de avaliação aplicadas nesse estudo. Resumidamente, os dados de força muscular extraídos pela MCR e dinamometria, goniometria, Medida de Independência Funcional (MIF) e estesiometria, assim como as três variáveis obtidas da Luva de Dados foram individualmente ordenados para cada integrante dos grupos e sequencialmente alinhados pela quantidade de participantes e de repetições em cada teste. Posteriormente, foram temporalmente agrupados entre os momentos de avaliação, desde a admissão (Adm), passando pela reavaliação (Reav) até a alta (Alt) dos serviços para possibilitar as comparações pertinentes.

A Luva de Dados, a MIF e a estesiometria tiveram procedimentos particularidades para análise dos dados gerados. A saber:

A Luva de Dados consiste em um dispositivo que integra receptores

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedopriscila@gmail.com

presentes nos dígitos da luva que captam informações de proximidade e de afastamento entre si e assim, sinaliza o abrir (estender os dedos) e o fechar (fletir os dedos) a mão. O dispositivo está conectado por um programa de computador que comanda um jogo de vídeo game. Brevemente, na tela do computador o programa projeta um cenário de jogo que versa em movimentar um avatar entre os lados direito e esquerdo da tela do computador para a esquiva de bombas que caem sobre o avatar e/ou a busca de pontos que também surgem no cenário do jogo. As ações de esquiva das bombas e a captura de pontos é limitado previamente para ser executado no tempo corrido de até dois minutos. O Programa de computador, portanto, converte os movimentos de abrir e fechar a mão em movimentos do avatar, respectivamente, para a direita e para a esquerda do monitor do computador.

Assim, no tempo máximo de dois minutos ou pelo período que sobreviver o avatar a explosão de até três bombas, de acordo com a habilidade e/ou recuperação funcional adquiridos pelos participantes de cada grupo são contabilizados: os pontos alcançados e a quantidade de abertura (estender os dedos) e de fechamento (fletir os dedos) de cada mão no deslocamento entre os lados da tela para a esquiva das

bombas e a captura de pontos. Em cada tempo de avaliação se obteve a média e o desvio-padrão em cada grupo. Os participantes tiveram três tentativas com o jogo. Ressalta-se que ambos os grupos realizam movimentos de calibração da ação cognitiva-motora com a ação desejada para obter maior desempenho no jogo. Destas tentativas, gerou-se uma média parcial que foi a usada na análise final dos dados.

Para a análise dos dados obtidos da MIF, procedeu-se por entrevista direta aos pacientes e demais participantes. Ressalta-se que a MIF é uma escala de 18 itens, agrupadas em seis dimensões (ASSIS et al, 2015). Cada item é pontuado de 1 a 7 (ASSIS et al, 2015). Contudo, Nossos pacientes não manifestavam déficits em todos os itens da MIF. Isso dificultava a análise evolutiva dos pacientes por comparação. Assim, decidiu-se usar a média obtida de cada paciente apenas dos itens que manifestaram déficits no dia da admissão. Qualquer outro item com pontuação igual a sete (07) no dia da primeira sessão, foi excluído permanentemente da análise final dos dados neste estudo. Resumidamente, no dia da admissão, os itens da MIF com pontuação menor que sete foram acompanhados nos três tempos de avaliação. Em cada tempo, extraiu-se a

média e o desvio-padrão que serviram de base para a análise evolutiva dos pacientes e comparação com o grupo controle.

Os dados da estesiometria pelos MSW passaram por artifício matemático devido a ampla dispersão da secção transversal de cada monofilamento do estesiômetro por unidade de área (gf), foram convertidos numericamente em valor de logaritmo de base 10 (Log10). A análise geral desse instrumento é qualitativa dado por jogo de cores. Cada cor possui um valor nominal em grama força (gf), a saber: verde (0,05), azul (0,2), Violeta (2,0), vermelho (4,0), laranja (10,0) e rosa (300). Na ausência de qualquer resposta aos monofilamentos do estesiômetro, padronizou-se simbolizar com a cor preta. A esta cor, por convenção, atribuiu-se neste estudo a notação de 900 gf. Assim, brevemente, para se evitar valores numéricos negativos no log10, cada valor nominal das cores da estesiometria foram multiplicados por 100 e, posteriormente, transformados em logaritmos de base 10 (**tabela 02**). Os valores obtidos foram agrupados nos três tempos de avaliação para registros da média e do desvio-padrão, usados na análise final dos dados.

TABELA 02. Monofilamentos e convenção em Log10.

COR	Gf	x100	Log 10
Verde	0,05	5	0,6990
Azul	0,20	20	1,3010
Violeta	2,00	200	2,3010
Vermelho	4,00	400	2,6021
Laranja	10,00	1000	3,0000
Rosa	300,00	30000	4,4771
Preto	900,00	90000	4,9542

Todos os dados depois de agrupados foram analisados por estatística descritiva pela Análise de Variância (ANOVA) e pós-teste de Fisher, com índice de significância estabelecido para valores de  $p < 0,05$ . Todos os dados foram alimentados na plataforma do programa GraphPad Prism 6.0 para obtenção dos resultados estatísticos e a construção gráfica em coluna com valores de média e desvio-padrão.

### 3 RESULTADOS

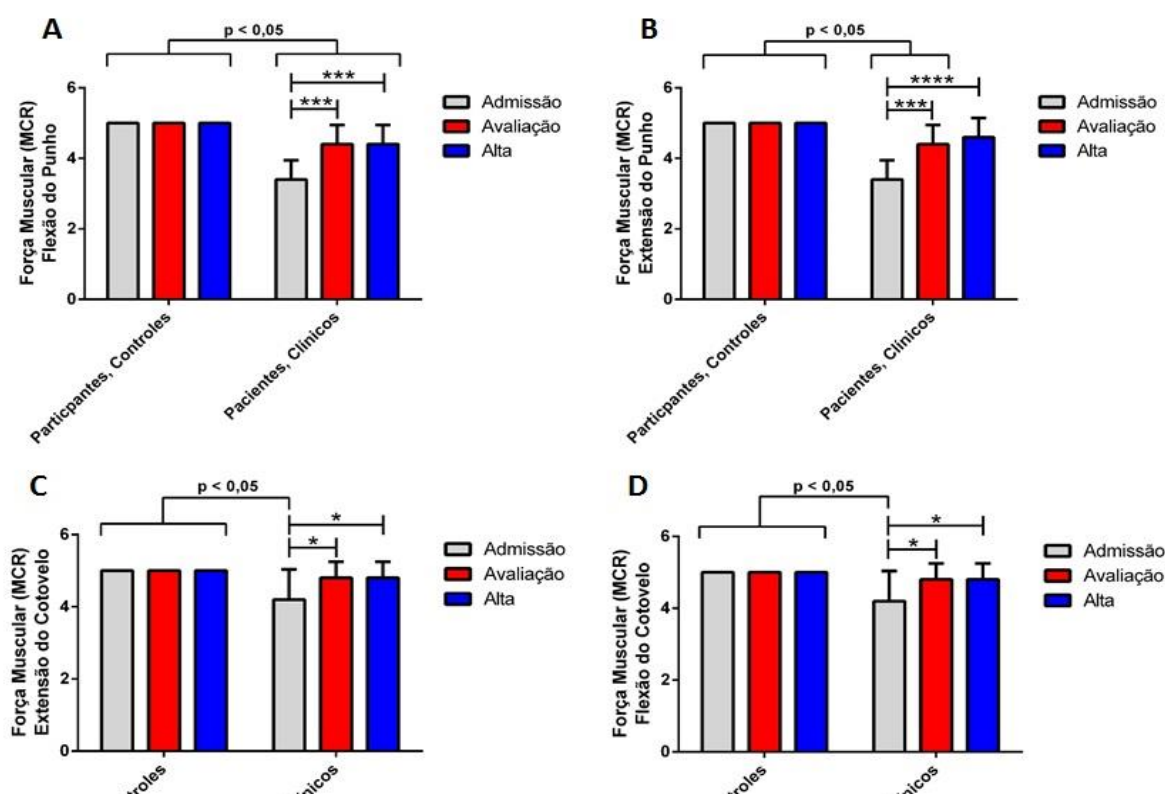
#### 3.1 FORÇA MUSCULAR

Quanto à força muscular, pela escala de pesquisa médica (MCR), os dados demonstram que todos os participantes do Grupo Controle estão homogeneamente na mesma condição física de normalidade ao longo dos três tempos de avaliação, tanto para punho quanto para cotovelo. No Grupo Clínico se

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedopriscila@gmail.com

percebe diferenças numéricas nos três tempos de avaliação quesitos aferidos: flexão e extensão de punho e cotovelo (**Figura 01 A, B, C e D**). Além disso, pode-se inferir que o prejuízo de força muscular é mais evidente nas extremidades distais dos MMSS, que no cotovelo (**Figura 01 A e B**).

desvio padrão em qualquer dos tempos de avaliação (admissão, avaliação e alta, respectivamente) a saber: flexão de punho, entre a admissão e a avaliação ( $3,40 \pm 0,56$ ;  $4,40 \pm 0,55$ . ANOVA, Pós-Teste de Fisher,  $p < 0,05$ ) e entre a admissão e a alta ( $3,40 \pm 0,56$ ;  $4,40 \pm 0,53$ . ANOVA, Pós-



**Fig. 01 – Força muscular registrada pela Escala de Pesquisa Médica (MCR).** Gráficos plotados apresentando os três tempos de avaliação entre os Grupos Controle e Clínico. **A.** Força muscular na flexão do punho, **B.** Força muscular na extensão do punho, **C.** Força muscular na extensão do cotovelo, **D.** Força muscular na flexão do cotovelo. **Significância estatística:**  $p < 0,05$ . \*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,001$ , \*\*\*\*  $p < 0,0001$ .

No Grupo Controle, em qualquer dos tempos de avaliação foi sempre a mesma média e desvio padrão ( $5,00 \pm 0,00$ ) para punho e cotovelo, e no Grupo Clínico, foi diferente a média e

Teste de Fisher,  $p < 0,05$ ); extensão de punho, admissão e avaliação ( $3,40 \pm 0,80$ ;  $4,40 \pm 0,42$ . ANOVA, Pós-Teste de Fisher,  $p < 0,05$ ) e admissão e alta ( $3,40 \pm 0,80$ ;  $4,40 \pm 0,28$ . ANOVA, Pós-Teste de Fisher,

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedopriscila@gmail.com

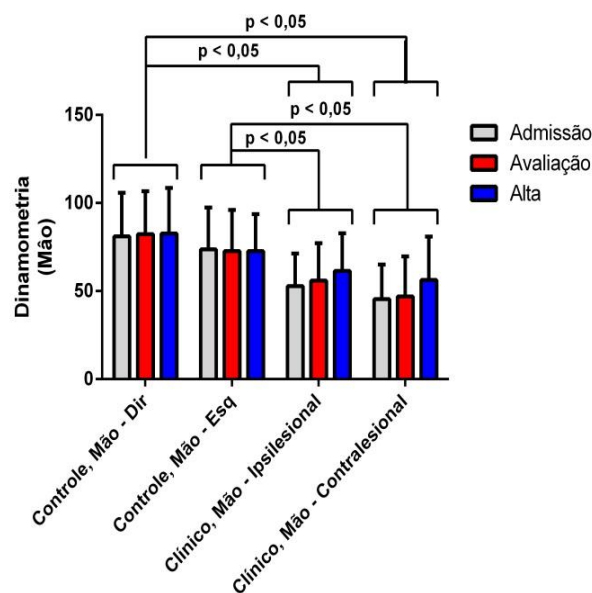
$p < 0,05$ ); flexão de cotovelo, admissão e avaliação ( $4,60 \pm 0,56$ .;  $4,80 \pm 0,15$ . ANOVA, Pós-Teste de Fisher,  $p < 0,05$ ) e admissão e alta ( $4,60 \pm 0,56$ .;  $4,80 \pm 0,14$ . ANOVA, Pós-Teste de Fisher,  $p < 0,05$ ); e extensão de cotovelo, admissão e avaliação ( $4,20 \pm 0,61$ ;  $4,80 \pm 0,17$ . ANOVA, Pós-Teste de Fisher,  $p < 0,05$ ) e admissão e alta ( $4,20 \pm 0,61$ ;  $4,80 \pm 0,15$ . ANOVA, Pós-Teste de Fisher,  $p < 0,05$ ), revelando diferença estatística nos tempos de admissão e avaliação da coleta de dados do Grupo. Esses resultados sugerem que a força muscular entre os pacientes do Grupo Clínico melhoraram expressivamente, Clínico para flexão e extensão de punho e cotovelo, conforme a **figura 1**.

Esses resultados sugerem que a força muscular entre os pacientes do Grupo Clínico melhoraram expressivamente, respondendo de forma positiva à intervenção em cada momento avaliativo, no entanto, não foram encontradas significância estatística entre os momentos de reavaliação e alta. Assim, conclui-se que o patamar de normalidade foi alcançado após o tratamento terapêutico ocupacional, especialmente para extensão de punho, indicando sensível melhora a partir da primeira avaliação até o momento da alta.

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedopriscila@gmail.com

### 3.2 DINAMOMETRIA

Referente à Dinamometria, os resultados evidenciam homogeneidade no grupo controle nos três tempos avaliativos e o Grupo Clínico manifesta diferença estatística quando comparado ao Grupo Controle em todas as comparações. Esses resultados sugerem ainda que, no grupo clínico, tanto a Mão Ipsilesional quanto a Mão Contralesional demonstram algum déficit associado, sendo o lado Contralesional mais prejudicado, entretanto, os dois lados evoluem, indicando variações numéricas ao longo



dos três tempos de avaliação (**figura 02**).

**Fig. 02 – Dinamômetro.** Construção gráfica mostrando, nos três tempos de avaliação, o desempenho de força muscular entre os lados direito e esquerdo do Grupo Controle e os lados Ipsilesional e Contralesional do Grupo Clínico. **Significância estatística:**  $p < 0,05$ .

No Grupo Controle e Clínico, em todos os tempos de avaliação foi diferente a média e desvio padrão na admissão, avaliação e alta respectivamente, a saber: Controle - Mão Direita ( $81,00 \pm 24,87$ ;  $82,33 \pm 24,41$ ;  $82,67 \pm 25,83$ . ANOVA, Pós-Teste de Fisher,  $p > 0,05$ ); Controle - Mão Esquerda ( $73,67 \pm 23,78$ ;  $72,67 \pm 23,44$ ;  $72,67 \pm 21,03$ . ANOVA, Pós-Teste de Fisher,  $p > 0,05$ ); Clínico - Mão Ipsilesional ( $52,86 \pm 18,48$ ;  $55,93 \pm 21,25$ ;  $61,40 \pm 21,39$ . ANOVA, Pós-Teste de Fisher,  $p > 0,05$ ); e Clínico - Mão Contralesional ( $45,40 \pm 19,61$ ;  $46,93 \pm 22,81$ ;  $56,27 \pm 24,70$ . ANOVA, Pós-Teste de Fisher,  $p > 0,05$ ), **figura 2**.

Os resultados, portanto, sugerem que a força muscular aferida por dinamômetro indica sutil melhora do Grupo Clínico quando comparado ao Grupo Controle conforme a **figura 2**, revelando resposta positiva ao tratamento em valor absoluto, sem alcançar a significância estatística. O Grupo Controle evidencia que a força muscular da Mão Direita é sensivelmente maior que a da Mão esquerda, porém nesta última observa-se um declínio nos três tempos de avaliação. No Grupo Clínico, nota-se que além de reduzir notoriamente a força muscular da Mão Contralesional, acomete em menor gravidade a Mão Ipsilesional, mas ambas respondem positivamente nos

três tempos de avaliação, com maior evidencia na alta, sem, no entanto, indicar significância estatística e alcançar o patamar de considerável normalidade (**Figura 02**).

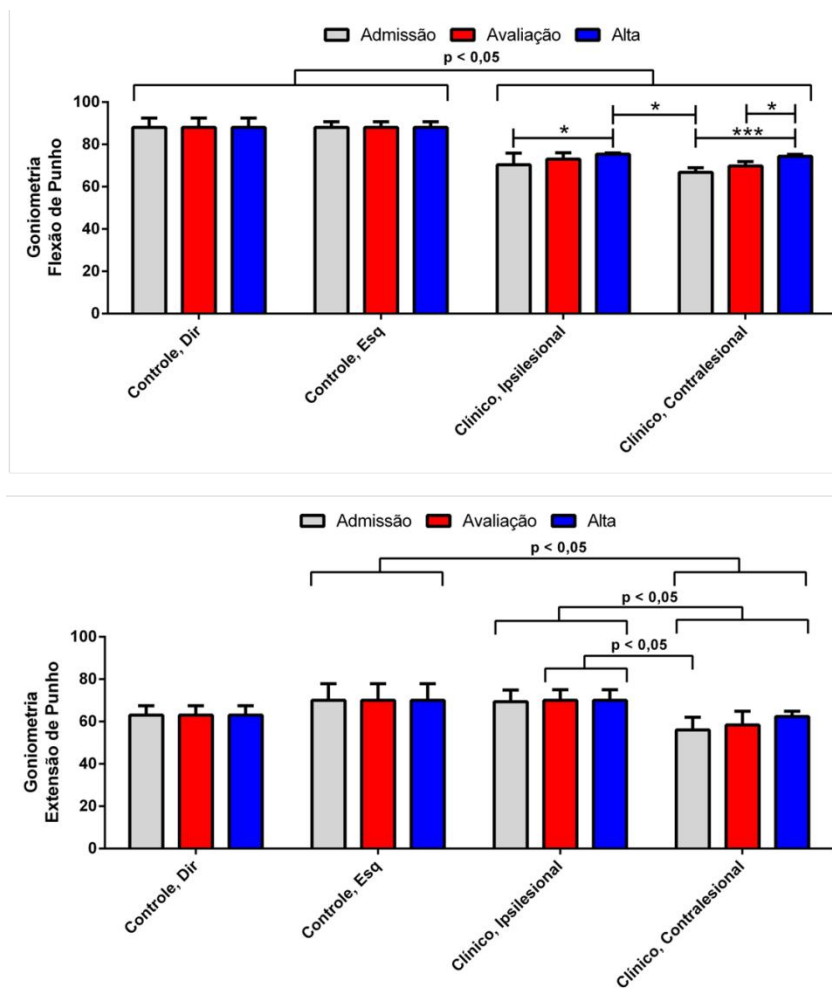
### 3.3 GONIOMETRIA

Na goniometria, os dados do Grupo controle evidenciam que todos os participantes do estão homogeneamente na mesma condição física de normalidade ao longo dos três tempos de avaliação para flexão e extensão de punho. Em relação ao Grupo Clínico, observa-se que, tanto para flexão quanto para extensão há diferença numérica nos três tempos avaliados, com maior evidencia de evolução para flexão de punho. Neste último, nota-se também, que a extensão do lado Contralesional revela ser o mais prejudicado (**figura 03**).

Na **figura 3** a flexão de punho no Grupo Controle demonstra que o membro direito manteve a mesma média com diferentes desvios padrão ao longo dos três tempos de avaliação ( $88,00 \pm 4,47$ ;  $88,00 \pm 4,49$ ;  $88,00 \pm 4,46$ ), resultado semelhante no membro esquerdo ( $88,00 \pm 2,37$ ;  $88,00 \pm 2,34$ ;  $88,00 \pm 2,36$ ). No Grupo Clínico, o membro Ipsilesional demonstrou acentuado déficit no momento da admissão comparado com a alta ( $70,40 \pm 5,50$ ;  $75,40 \pm 0,54$ . ANOVA, Pós-

Teste de Fischer,  $p < 0,05$ ). Sugerindo que a ADM no lado Ipsilesional também é mais

Quanto à extensão de punho, o Grupo Controle em qualquer período de



**Fig. 03 – Goniometria.** Construção gráfica mostrando, nos três tempos de avaliação, a amplitude de movimento entre os lados direito e esquerdo do Grupo Controle e os lados Ipsilesional e Contralesional do Grupo Clínico. **Significância estatística:**  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,001$ .

sensivelmente prejudicada. O lado Contralesional, por sua vez, manifesta déficit mais grave na ADM a qual vai obtendo melhora em cada tempo de avaliação ( $66,80 \pm 2,16$ ;  $69,80 \pm 2,04$ ;  $75,40 \pm 0,89$ ). ANOVA, Pós-Teste de Fischer,  $p < 0,05$ ) em resposta à intervenção terapêutica ocupacional aplicada.

avaliação apresentou mesmo resultado no membro direito ( $63,00 \pm 4,47$ ) e esquerdo ( $70,00 \pm 7,91$ ). O Grupo Clínico demonstrou desempenho paulatinamente diferente nos tempos de avaliação, no membro Ipsilesional ( $69,40 \pm 5,50$ ;  $70,00 \pm 5,00$ ;  $70,00 \pm 5,00$ ), evidenciando certa estabilidade na ADM ao longo das sessões, e o membro Contralesional manifesta sutil

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedopriscila@gmail.com

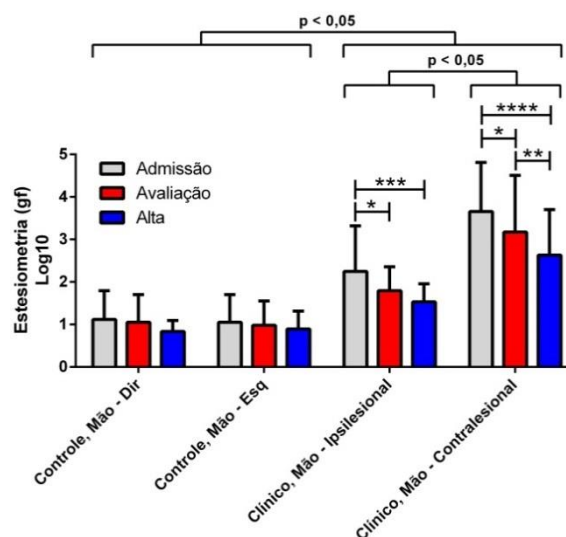
melhora ( $56,00 \pm 6,00$ ;  $58,40 \pm 6,50$ ;  $62,40 \pm 2,51$ ), sem demonstrar significância estatística, segundo a **figura 3**.

Diante do exposto, os resultados sugerem que a flexão do lado Ipsilesional e Contralesional indicam considerável evolução no três tempos, com maior evidência no lado Contralesional, o qual está intrinsecamente relacionado à condição clínica em padrão flexor do AVE, indicando significância estatística entre as comparações realizadas. Quanto à extensão, observa-se que o lado Contralesional demonstra evolução, sem diferença estatística observada, a qual é explicada também, pelo padrão flexor da doença. Desse modo, embora haja evidência de melhora na extensão, não observa-se resposta de amplitude imediata, persistindo os prejuízos em extensão, mesmo que atenuado (**figura 03**).

### 3.4 ESTESIOMETRIA

Com relação a estesiometria, observa-se notadamente diferenças estatísticas entre o Grupo Controle e Clínico em relação à percepção tátil. O Grupo Controle refere homogeneidade com média de sensibilidade compatível com o monofilamento verde ( $\text{Log}_{10}$ :  $0,6990/\text{gf}$ :  $0,05$ ), não apontando diferenças marcantes entre ambos. Contudo, nota-se

no Grupo Clínico que a área de percepção tátil está sutilmente aumenta na Mão Ipsilesional representativo ao monofilamento azul ( $\text{Log}_{10}$ :  $1,3010/\text{gf}$ :  $0,20$ ), enquanto que a Mão Contralesional evidencia maior perda na percepção sensitiva, com prejuízo compatível com o monofilamento laranja ( $\text{Log}_{10}$ :  $3,0000/\text{gf}$ :  $10,0$ ). Além disso, este grupo demonstra que a Mão Ipsilesional apresenta diferenças estatísticas com relação aos momentos de admissão-reavaliação, admissão-alta; e a Mão Contralesional, diferenças em qualquer dos três momentos (**figura 04**).



**Fig. 04 – Estesiometria.** Construção gráfica mostrando, nos três tempos de avaliação, a sensibilidade tátil entre os lados direito e esquerdo do Grupo Controle e os lados Ipsilesional e Contralesional do Grupo Clínico. **Significância estatística:**  $p < 0,05$ ,  $p < 0,05$ . \*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,001$ , \*\*\*\*  $p < 0,0001$ .

No Grupo Controle, não apresenta variações na percepção da sensibilidade, entre os tempos de avaliação, que altere a

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedopriscila@gmail.com

notação verde do monofilamento tanto na mão direita ( $1,11\pm 0,67$ ;  $1,05\pm 0,64$ ;  $0,83\pm 0,25$ ) quanto na mão esquerda ( $1,05\pm 0,64$ ;  $0,97\pm 0,57$ ;  $0,89\pm 0,41$ ). O Grupo Clínico aponta resultado favorável ao longo de todos os tempos para ambas mãos. No membro Ipsilesional, a percepção sensitiva da mão evoluiu numericamente nos momentos de checagem entre a admissão ( $2,24\pm 1,06$ ), avaliação ( $1,79\pm 0,56$ ) e alta ( $1,52\pm 0,42$ ), sem, no entanto, sair da notação do monofilamento azul, apesar da significância estatística apurada ( $p < 0,05$ ). De modo semelhante, o membro Contralesional também evoluiu da admissão ( $3,65\pm 1,15$ ), reavaliação ( $3,17\pm 1,33$ ) e alta ( $2,63\pm 1,07$ ) com resultados notórios e significância estatística ( $p < 0,05$ ), sem sair do qualificador laranja do monofilamento. Esses resultados, contudo, não comprometem a inferência evolutiva em resposta ao tratamento executado pelos pacientes, conforme **figura 4**.

Sendo assim, esses resultados sugerem que os pacientes do Grupo Clínico melhoraram satisfatoriamente, tanto em relação ao Grupo Controle quanto entre os três tempos de avaliação, respondendo positivamente a cada tempo de avaliação com significância estatística, com a recuperação do lado Ipsilesional

mais rápida e evidente que o lado Contralesional (**figura 04**).

### 3.5 LUVA

Os resultados apontam três parâmetros de avaliação: pontuação, flexão e extensão dos dedos. Conforme observa-se na **figura 05**. Na admissão do Grupo Controle, nota-se que o quantidade de movimentos de flexão e extensão encontram-se elevados, resultando em baixo desempenho no jogo. Entretanto, verifica-se que nos próximos tempos de avaliação, o desempenho melhora paralelamente à sutil redução na quantidade de movimentos (flexão e extensão da mão), necessários nas esquivas do avatar (**figura 05**).

Em relação ao Grupo Clínico o lado Ipsilesional, embora observado um declínio, mantêm-se um desenho gráfico semelhante ao grupo Controle, mas com números de movimentos (flexão e extensão) sutilmente reduzidos (**figura 05 B e C**). Quanto ao lado Contralesional, observa-se que em decorrência do déficit funcional instalado, os pacientes apresentam reduzida habilidade manual, que conseqüentemente implica no baixo número de movimentos (flexão e extensão) na admissão (**figura 05 B e C**). Todavia, nos demais momentos avaliados (avaliação

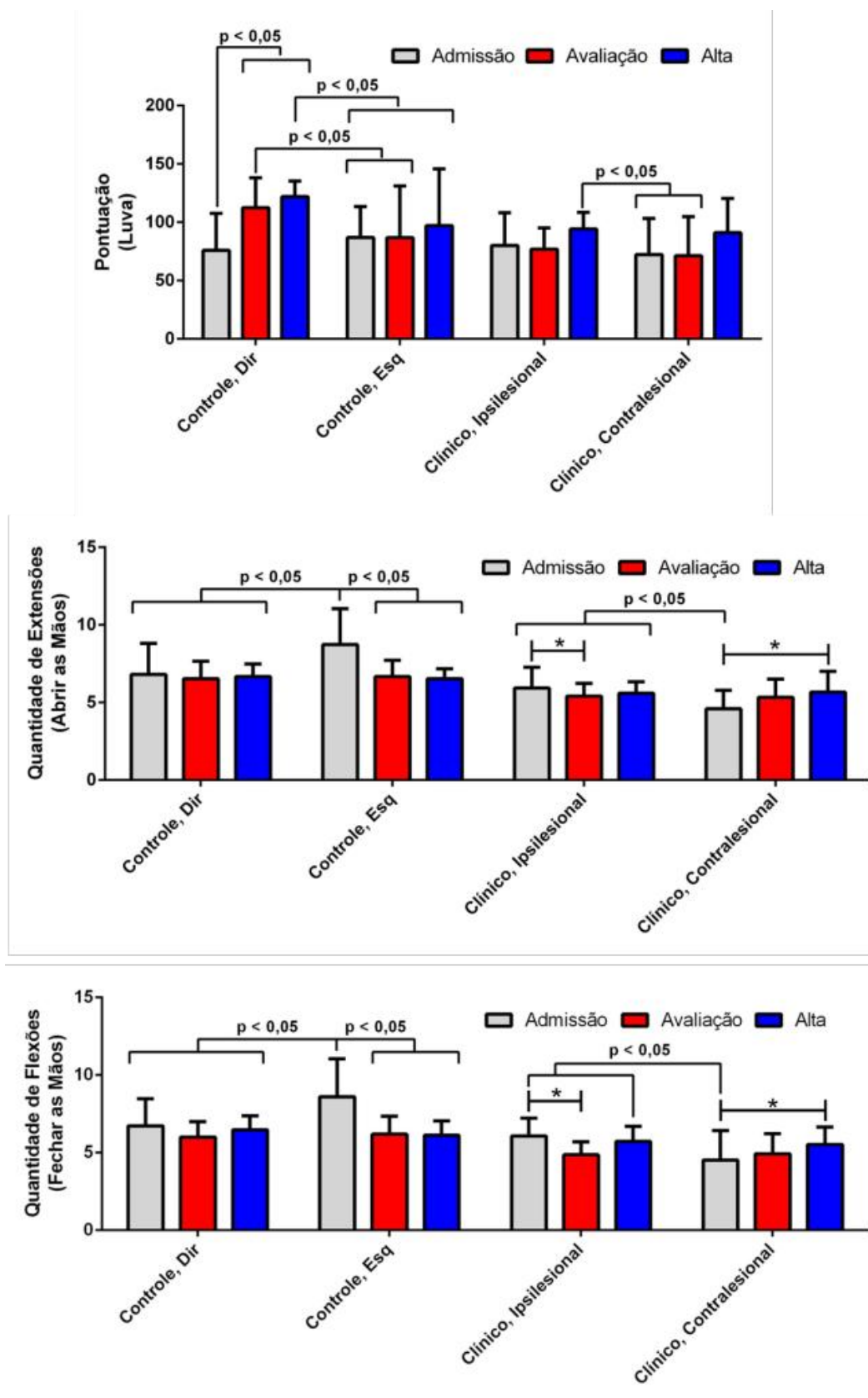
e alta), pode-se notar que a luva consegue registrar a evolução pelo jogo, evidenciado pela quantidade aumentada de movimentos concomitantemente à melhora no desempenho no jogo (**figura 05 B e C**), em uma escala muito parecida com o que acontece com os demais instrumentos avaliados nesta pesquisa.

No quesito Pontuação (Luva) do Grupo Controle, o resultado diferiu em qualquer dos tempos de avaliação na mão direita tais médias e desvio padrão ( $75,87 \pm 31,72$ ;  $112,40 \pm 25,68$ ;  $121,87 \pm 13,43$ ), e na mão esquerda ( $86,67 \pm 26,51$ ;  $86,80 \pm 44,35$ ;  $97,13 \pm 48,64$ ). O Grupo Clínico também demonstrou diferentes médias e desvios padrão no decorrer dos períodos avaliados tanto no membro Ipsilesional ( $80,07 \pm 27,96$ ;  $76,93 \pm 18,11$ ;  $94,27 \pm 14,18$ ) quanto no membro Contralesional ( $72,20 \pm 31,08$ ;  $71,20 \pm 33,55$ ;  $91,13 \pm 29,28$ ). Esses sugerem que desempenho na pontuação no grupo controle melhora com prática com o jogo e, no grupo clínico, com a melhora funcional do paciente.

A respeito da quantidade de flexões, o resultado do Grupo Controle demonstrou diferença de médias e desvios padrão em qualquer dos tempos avaliados, a saber: mão direita ( $6,73 \pm 1,75$ ;  $6,00 \pm 1,00$ ;  $6,75 \pm 0,92$ ). ANOVA, Pós-Teste de Fisher,

$p < 0,05$ ), mão esquerda ( $8,60 \pm 2,44$ ;  $6,20 \pm 1,15$ ;  $6,13 \pm 0,92$ ). ANOVA, Pós-Teste de Fisher,  $p < 0,05$ ). O Grupo Clínico apresentou resultado positivo entre os três momentos de avaliação, demonstrando diferentes médias e desvios padrão, membro Ipsilesional na admissão ( $6,07 \pm 1,16$ ), reavaliação ( $4,87 \pm 0,83$ ) e alta ( $5,73 \pm 0,96$ ) e membro Contralesional na admissão ( $4,53 \pm 1,88$ ), reavaliação ( $4,93 \pm 1,28$ ) e alta ( $5,53 \pm 1,13$ ), manifestando significância estatística entre a admissão e a alta ( $p < 0,05$ ). Esses dados assim indicam então que a Luva de Dados consegue evidenciar melhora dos pacientes.

Referente à quantidade de extensões, o resultado do Grupo Controle demonstrou diferença de médias e desvios padrão entre todos os tempos, respectivamente, como se segue: mão direita ( $6,80 \pm 2,01$ ;  $6,53 \pm 1,13$ ;  $6,67 \pm 0,82$ ), mão esquerda ( $8,73 \pm 2,31$ ;  $6,67 \pm 1,05$ ;  $6,53 \pm 0,64$ ). O Grupo Clínico manteve a diferença estatística ao longo dos tempos avaliativos, membro Ipsilesional: ( $5,93 \pm 1,33$ ;  $5,40 \pm 0,83$ ;  $5,60 \pm 0,74$ ) e membro Contralesional ( $4,60 \pm 1,18$ ;  $5,33 \pm 1,18$ ;  $5,67 \pm 1,35$ ). Entre a admissão e a alta, portanto, há melhora do paciente com significância estatística ( $p < 0,05$ ). Esses dados corroboram com a evidência



**Fig. 05 – Luva de dados.** Construção gráfica mostrando, nos três tempos de avaliação, a pontuação e quantidade de movimentos de flexão e extensão das mãos entre os lados direito e esquerdo do Grupo Controle e os lados Ipsilesional e Contralesional do Grupo Clínico. **Significância estatística:**  $p < 0,05$ .

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075- 110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedopriscila@gmail.com

do resultado anterior e demonstra melhora do paciente em resposta ao tratamento (**figura 05**).

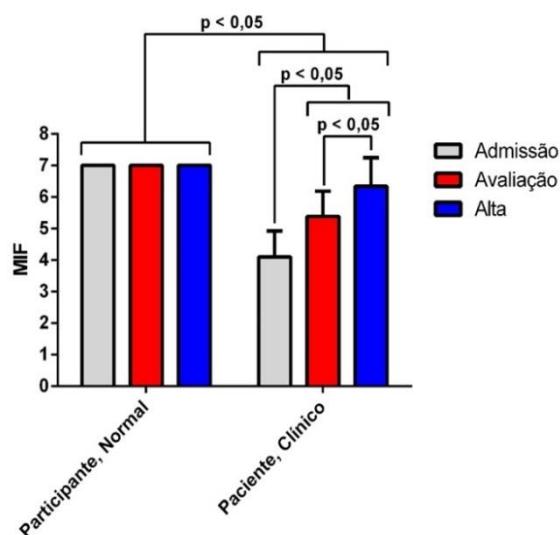
De modo geral, observa-se que o lado Contralesional sofre maiores prejuízos comparado ao lado Ipsilesional, o qual também encontra-se sutilmente prejudicado. Nota-se que, entre os tempos de avaliação, o treinamento com a luva aumenta o desempenho no jogo tanto nos indivíduos Grupo Controle, o que já era esperado. Nos indivíduos do grupo clínico, a luva consegue mostrar recuperação funcional, principalmente entre a admissão e a alta. Além disso, a luva de dados parece ser efetiva em registrar as diferenças de prejuízos funcionais, após um AVE entre os lados Contralesional e Ipsilesional.

### 3.6 MIF

Os dados relativos à Medida de Independência Funcional evidencia homogeneidade no Grupo Controle (normal) ao longo dos três tempos de avaliação e notória diferença numérica do Grupo Clínico em qualquer dos tempos (**Figura 06**).

Para este último, percebe-se considerável evolução a cada tempo de avaliação, indicando sensível resposta ao tratamento terapêutico ocupacional

planejada e executada nos pacientes do Grupo Clínico (**Figura 06**).



**Fig. 06 – Medida de Independência Funcional.** Participantes (**normais**) e Pacientes (**clínicos**). Tempos de coleta de dados: **Admissão** (1ª sessão), **Avaliação** (10ª sessão) e **Alta** (20ª sessão). **Significância Estatística:**  $p < 0,05$ .

No Grupo Controle, em qualquer dos tempos de avaliação foi sempre a mesma média e desvio padrão ( $7,00 \pm 0,00$ ), com a máxima pontuação na MIF, o que manteve a diferença estatística em todos os tempos de coleta de dados do Grupo Clínico (**Figura 06**), a saber: admissão ( $4,09 \pm 0,83$ ), avaliação ( $5,03 \pm 0,80$ ) e alta ( $6,33 \pm 0,91$ ) com diferença estatística do grupo controle ( $p < 0,05$ ). Na MIF, o Grupo Clínico desponta satisfatoriamente ao longo de cada tempo de avaliação desde a admissão ( $4,09 \pm 0,83$ ), passando pela avaliação ( $5,03 \pm 0,80$ ) até chegar a alta ( $6,33 \pm 0,91$ )

evidenciando notória significância estatística entre os tempos (ANOVA, Pós-Teste de Fisher,  $p < 0,05$ ), mostrada na **figura 6**.

Esses resultados, portanto, sugerem que a MIF evidencia que os pacientes do Grupo Clínico melhoraram substancialmente, respondendo positivamente à intervenção terapêutica ocupacional a cada tempo de avaliação com significância estatística (**Figura 06**). Isso, contudo, não representa a supressão completa que todos os déficits apontados pela MIF, ainda há certa distância com significância estatística (**Figura 06**). Todavia, Pode-se afirmar que alcançaram o patamar de considerável normalidade após o tratamento terapêutico ocupacional (**Figura 06**).

#### 4 DISCUSSÃO

Os resultados sugerem que a intervenção com práticas específicas da Terapia Ocupacional em reabilitação de pacientes sobreviventes de AVE promove tanto a recuperação física (Figuras 1, 2, 3 e 4) quanto funcional (Figura 6) ao longo do programa terapêutico executado em 10 semanas. Demonstramos que os instrumentos de avaliação utilizados foram sensíveis entre si para evidenciar os déficits adquiridos no lado contralesional e

sutis prejuízos do lado ipsilesional, com maior acometimento nas extremidades distais e no grupamento flexor do membro superior contralateral à lesão. Nos achados apresentados, a quantidade de 20 sessões, na frequência de duas vezes por semana, ao longo de dois meses e meio, manifestou-se como tempo e frequência ótimos para prover a recuperação dos pacientes. Todos esses achados foram replicados e também podem ser inferidos da evolução gráfica nos três tempos de avaliação da Luva de Dados (Figura 5), tanto no grupo controle quanto no grupo clínico. Esses resultados entre si sugerem que a Luva de Dados é uma boa ferramenta tecnológica para avaliação.

#### 4.1 Práticas Específicas da Terapia Ocupacional Promovem Ganhos a Componentes e Áreas de Desempenho Ocupacional.

Nesse estudo, planejou-se e se executou práticas da Terapia Ocupacional baseada na Análise da Atividade para prover ganhos ao Desempenho Ocupacional durante o tratamento de indivíduos com sequelas neurofuncionais adquiridas (dados não mostrados). Procedimentos semelhantes já foram aplicados por estudos anteriores (LEGG et al, 2017; e LEGG et al, 2006) e, como o nosso, manifestaram resultados

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedopriscila@gmail.com

promissores, evidenciando recuperação tanto em Componentes como em Áreas do Desempenho Ocupacional (ADAMS et al, 2018; AHN et al, 2017; e CHAE, CHANG, 2016). Em nossas intervenções para recuperação do paciente sobrevivente de AVE foi centrada em aspectos funcionais, sensoriperceptivos e motores, com estimulação de destreza manual em movimentos de agarre, pinça e alcance, além de treino de AVD's, com objetivo de restabelecer e melhorar aspectos ocupacionais dos pacientes, como idealizado em outros estudos (CRUZ; TOYODA, 2009).

Hipotetizamos que parte das evidências clínicas aqui encontradas se sustentam em procedimentos de reabilitação focadas na abordagem centrada no cliente e no treino de AVD's (KRISTENSEN et al., 2011), para promover independência (GOVENDER; KALRA, 2007). O enfoque terapêutico ocupacional nesse estudo, portanto, esteve em torno da independência funcional, na definição de metas individuais e nas habilidades especializadas em adaptação de tarefas e modificações ambientais, como também descrito na literatura. (ROWLAND et al., 2008).

Desta forma, nossos achados corroboram com outros estudos que descrevem ganhos na destreza manual, na

força de preensão e independência funcional (RIBERTO et al., 2005; TERRANOVA et al., 2012). E vai de encontro a descritores clássicos que predizem a carência na comprovação de eficiência da Terapia Ocupacional no campo da reabilitação (TROMBLY, MA, 2002; e MA, TROMBLY, 2002).

#### **4.2 A Quantidade de 20 Sessões Parece Suficiente à Recuperação Física e Funcional**

Na literatura específica da área de reabilitação em Terapia Ocupacional, podem ser encontradas diferentes desenhos de programas de intervenção que apontam, desde o tempo de cada sessão, frequência semanal e o número total de sessões ou o tempo, em meses, de duração do tratamento (WATTCHOW et al, 2017; YANG et al, 2017; e HOFFMANN et al, 2010). Achados de Grandin et al. (2011) alcançaram resultados favoráveis para a recuperação de pacientes utilizando a RV na atuação da Terapia Ocupacional, realizando treze intervenções com duração de uma hora, no período de maio a setembro, totalizando cinco meses de intervenções (GRANDIN et al., 2011). Comparando a escala temporal de duração do programa de tratamento terapêutico ocupacional de Grandin et al. (2011) com o

nosso, alcançamos resultados em até dois meses e meio de intervenção. Acreditamos que a frequência semanal acaba sendo um fator mais preponderante do que o tempo total de duração da terapêutica de reabilitação (NISHIMURA et al., 2018).

Aproveitando a hipótese anterior, nossos achados corroboram com o estudo realizado por Cunha et al. (2011) a respeito do tratamento terapêutico ocupacional de pacientes com doença neurológica crônica, cuja frequência de três vezes por semana e duração de uma hora evidenciou melhora funcional dos pacientes no tempo de três meses de tratamento (CUNHA et al., 2011).

Semelhante aos nossos procedimentos e patologia base, a pesquisa de Oliveira et al. (2014) conseguiu evidenciar a recuperação de pacientes em tratamento de terapêutico ocupacional pós-acidente vascular encefálico, quanto ao melhor posicionamento dos MMSS, melhora na sensibilidade tátil e proprioceptiva e quadro de negligência unilateral do membro acometido, em tratamento realizado ao longo de dez meses (OLIVEIRA et al., 2014). Esse achado comparado ao nosso reforça a hipótese de que a frequência semanal é um fator relevante a ser considerando no programa terapêutico ocupacional de reabilitação.

Diante disso, destacam-se evidências que a quantidade de vinte sessões de reabilitação de Terapia Ocupacional, com frequência de duas vezes por semana, duração de uma hora por sessão parece um quantitativo ótimo para prover resultados de recuperação na reabilitação de pacientes sobreviventes de AVE.

#### **4.3 A Reabilitação Física não Esteve Dissociada da Recuperação Funcional**

Aqui, apresentamos evidências que a recuperação funcional evoluiu paralelamente aos ganhos de Componentes de Desempenho Ocupacional prejudicados (**Figuras de 01 a 06**). Em nossos dados não mostrados, procedemos reconhecendo que a intervenção da Terapia Ocupacional é tradicionalmente baseada no contexto de análise de atividades (PERLMAN et al., 2005; e CREIGHTON, 1992), o plano de intervenção deve ser traçado para atender demandas do paciente selecionando metas e as revisão (PETRUSEVICIENE, KRISCIŪNAS, 2008). Ao longo do tratamento, as reavaliações do paciente são importantes para medir a resposta ao programa terapêutico ocupacional idealizado (CRUZ; TOYODA, 2009). Como todos esses procedimentos, também encontramos que a Luva de Dados

consegue fazer o registro evolutivo do paciente, em padrões de recuperação física e funcional apontados pelos protocolos e testes selecionados nesse estudo.

Nossos resultados de força muscular, aferido pela MRC, sugerem que musculatura flexora do punho do lado contralesional é a mais prejudicada após o AVE (CORREIA et al., 2010; ARES, 2002; ALBUQUERQUE, 2002). Por isso, hipotetizamos a justificativa de sua recuperação ser também a mais evidente (Figura 01). Esta hipótese ainda carece de amparo científico.

De modo semelhante à força muscular, nossos achados também sugerem a melhora da percepção tátil com o tratamento proposto nesse estudo. Após um AVE, são comuns registrados na prática clínica sobre os déficits na percepção sensitiva no hemicorpo contralateral à lesão (LIMA et al, 2015). Baseado nisso, buscamos registrar a resposta da percepção tátil ao tratamento terapêutico ocupacional em pacientes sobreviventes de AVE. Classicamente, o instrumento mais utilizado é o estesiômetro (MIELKE et al, 1996). Os nossos procedimentos evidenciam achados que corroboram com publicações clássicas e mais sistematizados apresentados nos estudo de Lynch et al (2007).

Estudos recentes demonstram os benefícios que aparatos tecnológicos conseguem trazer à recuperação física, como o ganho de ADM, durante a reabilitação (PILA et al, 2017; e Lee et al, 2016). Em nossa pesquisa, mesmo em um programa tradicional de Terapia Ocupacional, obtivemos achados semelhantes de recuperação da ADM prejudicada. Esse resultado corrobora com a literatura e valida intervenções inerentes da Terapia Ocupacional na reabilitação de sequelas físicas no AVE (ALMHDAWI et al., 2016; e DONOSO-BROWN, FICHTER, 2017).

De todos resultados até então expostos, uma das duas maiores contribuições que destacamos nesse estudo é que os resultados físicos supracitados representam e complementam a recuperação de funções prejudicadas inferidas da MIF. Estudos destacam a MIF como um instrumento importante para mensurar tanto déficits quanto a recuperação de funções prejudicadas na neuroreabilitação (NAYAR et al, 2016). Estudos demonstram que programas de reabilitação com padrão temporal e de frequência semelhante ao desenhado nesta pesquisa foram eficientes para impactar favoravelmente na recuperação de funções e com repercussões na AVDs e no Desempenho Ocupacional geral, isso inclui

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedoopriscila@gmail.com

procedimentos com atividades, orientados à tarefa (PARK, 2016), reabilitação em conjunto pela Fisioterapia e pela Terapia Ocupacional (NAGAI, YAMAGUCHI, 2017; e SPACCAVENTO et al, 2017) e propostas inovadoras na neuroreabilitação, como a observação da ação (SHIH et al, 2017).

Os estudos aqui citados, comparados aos nossos resultados, evidenciam a que a Terapia Ocupacional em suas práticas específicas tem potencial para corroborar com a reabilitação de pacientes sobreviventes de AVE. Questão anteriormente debatida no item 4.1 desta discussão.

#### **4.4 A Luva de Dados Replica os Achados Físicos e Funcionais Testados**

Semelhante à evolução gráfica dos dispositivos de avaliação física, como MCR, dinamômetro, goniômetro e estesiômetro, e testes funcionais, a luva de dados também assume perfil gráfico que registra os prejuízos funcionais entre os lados contralesional e ipsilesional e a recuperação funcional dos MMSS após um AVE. Sabe-se que a prevalência dos prejuízos funcionais e ocupacionais tem como essência déficits motores, e a reabilitação, por isso e de modo geral, deve está baseada no pressuposto de que a recuperação passa pelo treino e o

reaprendizado de sequências motoras perdidas com o dano ao tecido nervoso (KITAGO e KRAKAUER, 2013).

Em vista disso, modernamente, estratégias de reabilitação física a danos neurológicos, incluindo na Terapia Ocupacional, vêm se apropriando da RV para desenvolver e executar procedimentos de reabilitação (LAVIER et al., 2015), entre os quais está o DataGlove (SOARES et al, 2014). Este sistema surgiu como uma alternativa viável para as terapias de reabilitação destinadas à recuperação funcional de membros afetados de sobreviventes do AVE, pois fornece informações sobre o seu desempenho assim como resultados da atividade motora, podendo contribuir para a aprendizagem, baseando-se nos conceitos de neuroplasticidade e reorganização cortical a partir da interação do sujeito/computador (SOARES et al, 2014).

A literatura científica aponta que a interação do paciente com a interface virtual aumenta as possibilidades de recuperação bem como apontam a realidade virtual sendo interativa e interessante (POMPEU et al, 2014; JERÔNIMO, LIMA, 2006). Dependendo do programa desenvolvido, na interface cérebro-máquina, ao paciente é possibilitado interagir com objetos simples e familiares para tocar, agarrar e manipular

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedopriscila@gmail.com

enquanto os move, virtualmente, com o membro afetado ou de forma bimanual (CONNELLY et al., 2010), que exijam funções ou habilidades que serão realizados posteriormente na vida (SOUZA et al, 2011).

Utilizando a perspectiva da utilização da realidade virtual para a reabilitação da mão parética, estudos têm apontado melhora entres os parâmetros: alcance, velocidade e força (ADAMOVICK et al., 2003). Estudos atuais apontam que estes dispositivos de RV além de funcionarem como ferramenta que pode ser aplicada como terapia complementar para favorecer o treinamento de habilidades motoras prejudicadas, a técnica também permite a avaliação de parâmetros com precisão do movimento como a destreza manual, baseado no desempenho do jogo de realidade virtual (HSIAO et al. 2015; BURDEA et al. 1997), atuando como instrumento avaliativo para se verificar o ganho funcional dos pacientes sobreviventes de um AVE (DORES et al., 2012; (THIELBAR et al., 2014, LAVER et al., 2015).

Recentemente, Dimbwadyo-Terrer et al. (2016), publicaram um estudo no qual um Luva de dados foi utilizada com o objetivo de promover o treinamento de alcance com pacientes de lesão medular.

Este aparato foi aplicado como recurso complementar à abordagem terapêutica ocupacional proposta no contexto da neuroreabilitação ensaiada. Os resultados evidenciados são promissores para os quais o estudo destaca duas conclusões: 1. Abertura de uma nova área de estudo apontando os benefícios motivacionais do aparato para o treino de AVDs; e 2. Futuro desenvolvimento de protocolo de intervenção pautado na realidade virtual (DIMBWADYO-TERRER et al, 2016).

Tais resultados mencionados anteriormente, representam o passo seguinte para o presente estudo que busca alcançar resultados semelhantes aos de Hooker et al. (2004). Nesse ensaio clínico, o protótipo de uma luva de dados foi criada para mensurar a força muscular em pacientes pediátricos. Portanto, uma ferramenta avaliativa cujas qualidades englobam a versatilidade e a flexibilidade para registrar dados durante a avaliação física, como a força muscular, podendo ser usado como parâmetro comparativo para se estabelecer a evolução ou resposta dos pacientes ao tratamento (HOOKER et al., 2004).

## 5 CONCLUSÃO

Para fins de estudo, conclui-se que a Luva de Dados, semelhante a registros

de instrumentos (dinamômetro, estesiômetro e goniômetro), ao longo dos três tempos de avaliação (Adm/ Aval/ Alt), assume perfil gráfico semelhante, o que reforça a Luva de Dados como instrumento tecnológico promissor para avaliar a resposta evolutiva de pacientes à terapêuticas de reabilitação em execução a longo dos tempos de avaliação propostos, e registrar as diferenças de prejuízos funcionais, após um AVE, entre os lados acometido e saudável. Em decorrência da importância da inclusão de dispositivos eletrônicos de baixo custo, como a Luva de dados para a Terapia Ocupacional, evidenciamos a necessidade dessa abordagem em futuros trabalhos para que possam melhorar a pesquisa através do aumento do número de participantes.

## 6 REFERÊNCIAS

- ADAMOVICH, S. V.; MERIANS, A. S.; BOIAN, R.; TREMAINE, M.; BURDEA, G. S.; RECCE, M.; POIZNER, H. A Virtual Reality Based Exercise System for Hand Rehabilitation Post-Stroke. **IWVR**, 2003.
- ADAMS, R. J.; LICHTER, M. D.; ELLINGTON, A.; WHITE, M.; ARMSTEAD, K.; PATRIE, J. T.; DIAMOND, P. T. Virtual Activities of Daily Living for Recovery of Upper Extremity Motor Function. **IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.**, v. 26, n. 1, p. 252-260, 2018.
- AHN, S. N.; YOO, E. Y.; JUNG, M. Y.; PARK, H. Y.; LEE, J. Y.; CHOI, Y. I. Comparison of Cognitive Orientation to daily Occupational Performance and conventional occupational therapy on occupational performance in individuals with stroke: A randomized controlled trial. **NeuroRehabilitation.**, v. 40, n. 3, p. 285-292, 2017.
- ALBUQUERQUE, S. H. Acidente Vascular Encefálico. In: OLIVEIRA, M. C.; SANTOS, L.S. B.; - SAURON, F. N.; TEIXEIRA, E. **Terapia Ocupacional na Reabilitação Física – AACD**. 1 edição, cap. 19, 2002.
- ALMHDAWI, K. A.; MATHIOWETZ, V. G.; WHITE, M.; DELMAS, R. C. Efficacy of Occupational Therapy Task-oriented Approach in Upper Extremity Post-stroke Rehabilitation. **Occup Ther Int.**, v. 23, n. 4, p. 444-456, 2016.
- ARES, M. J. J. Acidente Vascular Encefálico. In: OLIVEIRA, M. C.; SANTOS, L.S. B.; SAURON, F. N.; TEIXEIRA, E. **Terapia Ocupacional na Reabilitação Física – AACD**. 1 edição, cap.1, 2002.
- ARRITANO, C. R.; LUZ, P. M.; PIRES, M. L.; BARBOSA, M. T.; BATISTA, K. M. Analysis of the mortality trend due to cerebrovascular accident in Brazil in the XXI century. **Arq Bras Cardiol**, v. 98, n. 6, p. 519-527, 2012.
- ASSIS, C. S.; BATISTA, L. C.; WOLOSKER, N.; ZERATI, A. E.; SILVA, R. C. G. Medida de independência funcional em pacientes com claudicação intermitente. **Rev Esc Enferm USP**, v. 49, n. 5, 756-761, 2015.
- AZEVEDO, A. P. Estudo do sinal eletroencefalográfico (EEG) aplicado a interfaces cérebro computador com uma abordagem de reconhecimento de padrões.

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075- 110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedoopriscila@gmail.com

2005. 110f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica), **Universidade Federal do Espírito Santo**, Vitória, 2005.
- BENTZEL, K. Remediating Sensory Impairment. In: Trombly, C. A. Occupational Therapy for Physical Dysfunction. Baltimore. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. P. 423-31, 1995.
- BRUCKI, S. M. D.; NITRINI, R.; CAMELLI, P.; BERTOLUCCI, P. H. F.; OKAMOTO, I. H. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq. Neuro-Psiquiatr.*, São Paulo, v. 61, n. 3, 2003.
- BURDEA, G.; DESHPANDE, S.; POPESCU, V.; LANGRANA, N.; GOMEZ, D.; DIPAOLO, D.; KANTER, M. Computerized Hand Diagnostic/Rehabilitation System Using a Force Feedback Glove. In: Meets Virtual Medicine Reality. **Ebook**. P. 141-150, 1997.
- CASTRO, P. C. G.; LOPES, J. A. F. Avaliação computadorizada por fotografia digital, como recurso de avaliação na Reeducação Postural Global. *Acta fisiátrica*, v. 10, n. 2, p: 83-88, 2003.
- CHAE, G. S.; CHANG M. The correlation between occupational performance and well-being in stroke patients. **J PhysTher Sci.**, v. 28, n.6, 2016.
- CONNELLY, L.; JIA, Y.; TORO, M. L.; STOYKOV, M. E.; KENYON, R. V. KAMPER, D. G. A pneumatic glove and immersive virtual reality environment for hand rehabilitative training after stroke. **IEEE Trans Neural SystRehabilEng**, v. 18, n. 5, p. 551-559, Oct, 2010.
- CREIGHTON, C. The origin and evolution of activity analysis. **Am J OccupTher.**, v. 46, n. 1, p. 216-224, 1992.
- CRUZ, D. M. C. Preditores de independência funcional nas atividades de vida diária pós-Acidente Vascular Encefálico. **Cad Ter Ocup UFSCar**, São Carlos –SP, v. 18, n. 3, p. 275-286, 2010.
- CRUZ, D. M. C.; TOYODA, C. Y. Terapia Ocupacional no tratamento do AVC. **ComCiência**, Campinas, n. 109, p. 1-5, 2009.
- CUNHA, F. C. M.; CUNHA, L. C. M.; SILVA, H. M.; COUTO, E. A. B. Abordagem funcional e centrada no cliente na reabilitação de idoso com demência de Alzheimer avançada – Relato de Caso. **Rev. Ter. Ocup. Univ.** São Paulo, v. 22, n. 2, p. 145-152, 2011.
- DAAMEN-DEZOTTI, D.T.; FERRIGNO, I. S. V.; CRUZ, D. M. C. Análise bibliométrica de instrumentos funcionais para avaliação do membro superior em pesquisas. **Rev Paraense de Medicina**, v. 25, n. 1, p. 15-22, 2011.
- DELLON, A. L. Somatosensory: test and rehabilitation. Bethesda: AOTA; 1997.
- DESROSIERS, J.; BOURBONNAIS, D.; BRAVO, G.; ROY, P.M.; GUAY, M. Performance of the 'unaffected' upper extremity of elderly stroke patients. *Stroke.*, v. 27, n.9, 1996.
- DESROSIERS, J.; BOURBONNAIS, D.; BRAVO, G.; ROY, P.M.; GUAY, M. Performance of the 'unaffected' upper extremity of elderly stroke patients. *Stroke.*, v. 27, n.9, sep.1996.
- DE VRIES, S.; MULDER, T. Motor imagery and stroke rehabilitation: a critical discussion. **J RehabilMed**, v. 39, n. 1, p. 5-13, 2007.
- DIMBWADYO-TERRER, I.; TRINCADO-ALONSO, F.; DE LOS REYES-GUZMÁN, A.; AZNAR, M. A.; ALCUBILLA, C.; PÉREZ-NOMBELA, S.; DEL AMA-ESPINOSA, A.; POLONIO-LÓPEZ, B.; GIL-AGUDO,

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedopriscila@gmail.com

- Á. Upper limb rehabilitation after spinal cord injury: a treatment based on a data glove and an immersive virtual reality environment. **DisabilRehabil Assist Technol**, v. 11, n. 6, p:462-7, 2016.
- DONOSO-BROWN, E. V.; FICHTER, R. Home programs for upper extremity recovery post-stroke: a survey of occupational therapy practitioners. **Top Stroke Rehabil.**, v. 24, n. 8, p. 573-578, 2017.
- DORES, A. R.; BARBOSA, F.; MARQUES, A.; CARVALHO, I. P.; DE SOUSA, L.; CASTRO-CALDAS, A. Virtual reality and rehabilitation: why or why not? A systematic literature review. **Acta Med Port**, v. 25, n. 6, p. 414-421, 2012.
- ENDERS, L. R.; SEO, N. J. Effects of Sensory Deficit on Phalanx Force Deviation During Power Grip Post Stroke. **Journalof Motor Behavior** 49:1, 55-66, 2016.
- FREITAS ED. Manual prático de reeducação motora do membro superior na hemiplegia: fundamentado no método Brunnstrom. São Paulo: Memnon; 2000.
- FORRESTER, L. W.; ROY, A.; GOODMAN, R. N.; RIETSCHER, J.; BARTON, J. E.; KREBS, H. I.; MACKO, R. F. Clinical application of a modular ankle robot for stroke rehabilitation. **NeuroRehabilitation**, v. 33, n. 1, p. 85-97, 2013.
- GOVENDER, P.; KALRA, L. Benefits of occupational therapy in stroke rehabilitation. **Expert RevNeurother**, v. 7, n. 8, p. 1013-1019, 2007.
- GRANDIN, A. A. B.; GALVÃO, F. R. O.; GONDIM, L. C. A. Reabilitação Virtual através do videogame: relato de caso no tratamento de um paciente com lesão alta dos nervos mediano e ulnar. **Rev. ActaFisiatr.**, v. 18, n. 3, p. 157-162, 2011.
- HOFFMANN, T.; BENNETT, S.; KOH, C. L.; MCKENNA, K. T. Occupational therapy for cognitive impairment in stroke patients. **Cochrane Database Syst Rev.**, v. 9, 2010.
- HOOKE, J.; BARHORST, C.; BRAUSEN., J.; DEVLIN, J.; FORD, E.; BAILEY-VAN KUREN, M. System design for a pediatric physical therapy strength testing glove. **ConfProc IEEE Eng Med BiolSoc**, v.4, n.2, p: 470-475, 2004.
- HSIAO, P.; YANG, S.; LIN, B.; LEE I.; CHOW, W. Data glove embedded with 9-axis IMU and force sensing sensors for evaluation of hand function. **Conf. Proc. IEEE Eng Med BiolSoc**, 2015.
- JERÔNIMO, R. A.; LIMA, S. M. P. F. Tecnologias computacionais e ambientes virtuais no processo terapêutico de reabilitação. **Rev. O mundo da Saúde**, São Paulo, v. 30, n.1, p. 96-106. 2006.
- KITAGO, T.; KRAKAUER, J. W. Motor learning principles for neurorehabilitation. **HandbClin. Neurol.**, v. 110, n. p. 93-103, 2013.
- KITSOS, G. H.; HUBBARD, I. J.; KITSOS, A. R.; PARSONS, M. W. The ipsilesional upper limb can be affected following stroke. **Scientific World Journal**, 2013.
- KRISTENSEN, H. K.; PERSSON, D.; NYGREN, C.; BOLL, M. MATZEN, P. Evaluation of evidence within occupational therapy in stroke rehabilitation. **Scand J OccupTher**, v. 18, n. 1, p. 11-25, 2011.
- KJAER, T. W.; SORENSEN, H. B. A brain-computer interface to support functional recovery. **Front NeurolNeurosci**, v. 32, n. p. 95-100, 2013.
- KWAKKEL, G.; VEERBEEK, J. M.; VAN WEGEN, E. E. H.; WOLF, S. L. Constraint-Induced Movement Therapy

after Stroke. **Lancet Neurol.**, v. 14, n. 2, 2015.

LAVER, K. E.; GEORGE, S.; THOMAS, S.; DEUTSCH, J. E. CROTTY, M. Virtual reality for stroke rehabilitation. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 2, 2015.

LEE, K. W.; KIM, S. B.; LEE, J. H.; LEE, S. J.; YOO, S. W. Effect of Upper Extremity Robot-Assisted Exercise on Spasticity in Stroke Patients. **Ann Rehabil Med.**, v. 40, n.6. p. 961-971, 2016.

LEGG, L. A.; DRUMMOND, A. E.; LANGHORNE, P. Occupational therapy for patients with problems in activities of daily living after stroke. **Cochrane Database Syst Rev.**, v. 18, n. 4, 2006.

LEGG, L. A.; LEWIS, S. R.; SCHOFIELD-ROBINSON, O. J.; DRUMMOND, A.; LANGHORNE, P. Occupational therapy for adults with problems in activities of daily living after stroke. **Cochrane Database Syst Rev.**, v. 19, n. 7, 2017.

LIMA, M. P. F.; TAKATORI, M.; BARREIRA, K. S.; HIRATA, S. Avaliação da sensibilidade tátil superficial em adultos com lesão d sistema centra: implicações na assitencia em terapia ocupacional. *O Mundo da Saúde São Paulo*, v. 30, n. 1, 2006.

LIMA, N. M. F. V.; MENEGATTI, K. C.; YU, E.; SACOMOTO, N. Y.; SCALHA, T. B.; LIMA, I. N. D. F.; CAMARA, S. M. A.; SOUZA, M. C.; CACHO, R. O.; CACHO, E. W. A.; HONORATO, D. C. Sensory deficits in ipsilesional upper-extremity in chronic stroke patients. **ArqNeuropsiquiatr**, v. 73, n. 10, 2015.

LUQUE-MORENO, C.; OLIVA-PASCUAL-VACA, A.; KIPER, P.; RODRIGUEZ-BLANCO, C.; AGOSTINI, M. TUROLLA, A. Virtual Reality to Assess and Treat Lower Extremity

Disorders in Post-stroke Patients. **Methods Inf Med**, v. 55, n. 1, p. 89-92, 2016.

LYNCH, E. A.; HILLIER, S. L.; STILLER, K.; CAMPANELLA, R. R.; FISHER, P. H. Sensory Retraining of the Lower Limb After Acute Stroke: A Randomized Controlled Pilot Trial. **Arch. Phys. Med.Rehabil.** v. 88, 2007.

MA, H. I.; TROMBLY, C. A. A synthesis of the effects of occupational therapy for persons with stroke, Part II: Remediation of impairments. **Am J OccupTher.**, v. 56, n.3, p. 260-274, 2002.

MALOUIN, F.; RICHARDS, C. L. Mental practice for relearning locomotor skills. **PhysTher**, v. 90, n. 2, p. 240-251, 2010.

MELO, L. P.; BEZERRA, V. T.; COSTA, V. S.; SOUZA, F. H. M.; SILVEIRA, J. C. C. Efeitos da terapia espelho na reabilitação do membro superior pós-acidente vascular cerebral. **Rev Saúde, Santa Maria**, v. 41, n. 1, Jan./Jul, p.157-164, 2015.

MIELKE, K.; NOVAK, C. B.; MACKINNON, S. E.; FEELY, C. A. Hand sensibility measures used by therapists. **Ann PlastSurg.**, v. 36, n. 3, p. 292-296, 1996.

MIRANDA, R.; SCHOR, E.; GIRÃO, M. J. B. C. Avaliação postural em mulheres com dor pélvica crônica. *Rev Bras Ginecol Obstet*, v. 31, n. 7, p. 353-60, 2009.

MUCELIN, M.; CARRAPATOSO, B. C.; SOUZA, P. C. S.; ORSINI, M. Realidade virtual como possibilidade terapêutica para adolescentes com encefalopatia crônica não progressiva da infância. *Rev Bras Neurol*, v. 51, n. 2, p. 37-44, 2015.

NAGAI, K.; YAMAGUCHI, F. Improved functional independence measure facilitates return to home after paralyzed upper-limb training: a case report. **J**

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedoopriscila@gmail.com

**PhysTher Sci.**, v. 29, n. 5, p. 954-958, 2017.

NAYAR, M.; VANDERSTAY, R.; SIEGERT, R. J.; TURNER-STOKES, L. The UK Functional Assessment Measure (UK FIM+FAM): Psychometric Evaluation in Patients Undergoing Specialist Rehabilitation following a Stroke from the National UK Clinical Dataset. **PLoS One**, v. 11, n. 1, 2016.

NISHIMURA, M.; KOBAYASHI, S.; KINJO, Y.; HOKAMA, Y.; SUGAWARA, K.; TSUCHIDA, Y.; TOMINAGA, D.; ISHIUCHI, S. Factors Leading to Improved Gait Function in Patients with Subacute or Chronic Central Nervous System Impairments Who Receive Functional Training with the Robot Suit Hybrid Assistive Limb. **Neurol Med Chir**, Tokyo, v. 58, n. 1, p. 39-48, 2018.

OLIVEIRA, D. C. S.; REZENDE, P. A. M. S. L.; SILVA, M. R.; LIZARDO, F. B.; SOUSA, G. C.; SANTOS, L. A.; GUIMARÃES, E. A.; CHACUR, E.P. Análise eletromiográfica de músculos do membro inferior em exercícios proprioceptivos realizados com olhos abertos e fechados. **Rev Bras Med Esporte**, v. 18, n. 4, p. 261-266, 2012.

OLIVEIRA, T. P.; ARAÚJO, R. C. T.; SOARES, E. Negligência unilateral pós-acidente vascular encefálico: atuação da Terapia Ocupacional. **Rev. Cad. Ter. Ocup. UFSCar**. São Paulo, v. 22, n. 2, p. 419-428, 2014.

PARK, J. Effects of task-oriented training on upper extremity function and performance of daily activities in chronic stroke patients with impaired cognition. **J PhysTher Sci.**, v. 28, n. 1, p. 316-318, 2016.

PERLMAN, C.; WESTON, C.; GISEL, E. A web-based tutorial to enhance student learning of activity analysis. **Can J OccupTher.**, v. 72, n. 3, p. 153-163, 2005.

PETRUSEVICIENE, D.; KRISCIŪNAS, A. Evaluation of activity and effectiveness of occupational therapy in stroke patients at the early stage of rehabilitation. **Medicina**, Kaunas, v. 44, n. 3, p. 216-224, 2008.

PILA, O.; DURET, C.; LABORNE, F. X.; GRACIES, J. M.; BAYLE, N.; HUTIN, E. Pattern of improvement in upper limb pointing task kinematics after a 3-month training program with robotic assistance in stroke. **J NeuroengRehabil.**, 2017.

PINTER, M. M.; BRAININ, M. Role of repetitive transcranial magnetic stimulation in stroke rehabilitation. **Front Neurol Neurosci**, v. 32, n. p. 112-121, 2013.

POMPEU, J. E.; ALONSO, T. H.; MASSON, I. B.; POMPEU, S. M. A. A.; TORRIANI-PASIN, C. Os efeitos da realidade virtual na reabilitação do acidente vascular encefálico: Uma revisão sistemática. **Rev. Motricidade**, v. 10, n. 4, p. 111-122, 2014.

RAIMUNDO, K. C.; SILVEIRA, L.S.; KISHI, M.S.; FERNANDES, L. F. R. M.; SOUZA, L. A. P. S. Análise cinemática e eletromiográfica do alcance em pacientes com acidente vascular encefálico. **Rev. Fisioter Mov**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 87-97, 2011.

RIBERTO, M.; MONROY, H. M.; KAIHAMI, H. N.; OTSUBO, P. P. S.; BATTISTELLA, L. R.. A terapia de restrição como forma de aprimoramento da função do membro superior em pacientes com hemiplegia. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 15-19, 2005.

RODRIGUES, A. M. V. N.; ALVES, G. B. O. Métodos e Técnicas de Avaliação em Componentes de Desempenho. In: CAVALCANTI, A.; GALVÃO, C. Terapia Ocupacional: Fundamentação e

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedopriscila@gmail.com

Prática. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, p. 74 -93. 2011.

ROWLAND, T. J.; COOKE, D. M.; GUSTAFSSON, L. A. Role of occupational therapy after stroke. **Annals of Indian Academy of Neurology – Supplement**, p 99-108, 2008.

SALE, P.; FRANCESCHINI, M. Action observation and mirror neuron network: a tool for motor stroke rehabilitation. **Eur J PhysRehabilMed**, v. 48, n. 2, p. 313-318, 2012.

SANTOS, M. S. M.; PANOBIANCO, M. S.; MAMEDE, M. V.; MEIRELLES, M. C. C. C.; BARROS, VM. Sensibilidade tátil no membro superior de mulheres submetidas à linfonodectomia axilar por câncer de mama. **Rev Bras Ginecol Obstet**, v. 31, n.7, 361-6 p. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbgo/v31n7/v31n7a07.pdf>

SANTOS, R. C. M.; CARVALHAIS, V. O. C.; PAZ, C. C. S. C.; CRIOLLO, C. J. T. Uso da Estimulação Elétrica Funcional Pós Acidente Vascular Cerebral: Revisão Sistemática. **RevNeurocienc**, v. 23, n. 1, p. 103-115, 2014.

SANTOS, A. C.; MONTEIRO, L. M. Realidade virtual na hemiparesia adquirida após acidente vascular encefálico. **Rev. Ciências & Saberes**, v. 1, n. 1, p: 59-64, 2015.

SINGHAL, B. S.; KHADILKAR, S. V. Neurology in the developing world. **HandbClinNeurol**, v. 121, n. p. 1773-1782, 2014.

SHIH, T. Y.; WU, C. Y.; LIN, K. C.; CHENG, C. H.; HSIEH, Y. W.; CHEN, C. L.; LAI, C. J.; CHEN, C. C. Effects of action observation therapy and mirror therapy after stroke on rehabilitation

outcomes and neural mechanisms by MEG: study protocol for a randomized controlled trial. **Trials.**, v. 18, n. 1, p. 459, 2017.

SMALL, S. L.; BUCCINO, G.; SOLODKIN, A. The mirror neuron system and treatment of stroke. **DevPsychobiol**, v. 54, n. 3, p. 293-310, 2012.

SOARES, A. V.; KERSCHER, C.; UHLIG, L.; DOMENECH, S. C.; BORGES JÚNIOR, N. G. Dinamometria de preensão manual como parâmetro de avaliação funcional do membro superior de pacientes hemiparéticos por acidente vascular cerebral. **Rev Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.18, n.4, p. 359-64, 2011.

SOARES, A. V.; WOELLNER, S.S.; ANDRADE, C. D. S.; MESADRI, T. J.; BRUCKHEIMER, A. D.; HOUNSELL, M. D. S. The use of Virtual Reality for upper limbrehabilitation of hemiparetic Stroke patients. **Rev. Fisioter. Mov.**, Curitiba, v. 27, n. 3, p. 309-317, 2014.

SOUSA, R. C. P.; TERRA, F. R. T.; CARBONERO, F. C. C.; CAMPOS, D. Terapia de Restrição e Indução do Movimento em Hemiparéticos. **RevNeurocienc**, v. 20, n. 4, p. 604-611, 2012.

SOUZA, L. B.; PAIM, C. R. P.; IMAMURA, M; ALFIERI, F. M. Uso de um ambiente de realidade virtual para reabilitação de acidente vascular encefálico. **Rev. ActaFisiatr**, v. 18, n. 4, p. 217-21, 2011.

SPACCAVENTO, S.; CELLAMARE, F.; FALCONE, R.; LOVERRE, A.; NARDULLI, R. Effect of subtypes of neglect on functional outcome in stroke patients. **Ann PhysRehabil Med.**,v. 60, n. 6, p. 376-381, 2017.

TERRANOVA, T. T. et al. Acidente Vascular Cerebral Crônico: reabilitação.

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075- 110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedoopriscila@gmail.com

**ActaFisiátrica**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 50-59, 2012.

THIELBAR, K. O.; LORD, T. J.; FISCHER, H. C.; LAZZARO, E. C.; BARTH, K. C.; STOYKOV, M. E.; TRIANDAFILOU, K. M.KAMPER, D. G. Training finger individuation with a mechatronic-virtual reality system leads to improved fine motor control post-stroke. **J NeuroengRehabil**, v. 11, n. p. 171, 2014.

TORRIANI, C.; MOTA, E. P. O.; SALES, A. L. M; RICCI, M.; NISHIDA, P.; MARQUES, L.; LIMA, L. F.; NOGUEIRA, M.; SOUZA, V. M. L.; LIMA, R. Z. Efeitos da estimulação motora e sensorial no pé de pacientes hemiparéticos pós Acidente Vascular Encefálico. **RevNeurocienc**, v. 16, n. 1, 2008.

TROMBLY, C. A.; MA, H. I. A synthesis of the effects of occupational therapy for persons with stroke, Part I: Restoration of roles, tasks, and activities. **Am J OccupTher.**, v. 56, n. 3, p. 250-259, 2002.

VELDMAN, M. P.; MAFFIULETTI, N. A.; HALLETT, M.; ZIJDEWIND, I.HORTOBAGYI, T. Direct and crossed effects of somatosensory stimulation on neuronal excitability and motor performance in humans. **NeurosciBiobehav Rev**, v. n. p. Jul 23, 2014

WATTCHOW, K. A.; MCDONNELL, M. N.; HILLIER, S. L. Rehabilitation Interventions for Upper Limb Function in the First Four Weeks Following Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Evidence. **Arch Phys Med Rehabil.**, v. 17, 2017.

WOLFE, C. D. The impact of stroke. **Br Med Bull**, v. 56, n. 2, p. 275-286, 2000.

YANG, S. Y.; LIN, C. Y.; LEE, Y. C.; CHANG, J. H. The Canadian occupational performance measure for patients with

stroke: a systematic review. **J PhysTher Sci.**, v. 29, n. 3, p. 548-555, 2017.

**Autor para correspondência:** Priscila da Silva Azevedo, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil, e-mail: azevedoopriscila@gmail.com