



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROF. ANTÔNIO GARCIA FILHO
DEPARTAMENTO DE TERAPIA OCUPACIONAL



JOANA MIRANDA DE JESUS

**USO DA PRÁTICA MENTAL E DA INTERFACE-CÉREBRO-MÁQUINA PARA
FAVORECER A FUNÇÃO MOTORA DO MEMBRO SUPERIOR DE PACIENTES
PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL**

LAGARTO- SE

2019

JOANA MIRANDA DE JESUS

Orientador: Prof. Aristela de Freitas Zanona

Co-orientador: Felipe Douglas Silva Barbosa

**USO DA PRÁTICA MENTAL E DA INTERFACE-CÉREBRO-MÁQUINA PARA
FAVORECER A FUNÇÃO MOTORA DO MEMBRO SUPERIOR DE PACIENTES
PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Terapia Ocupacional da Universidade
Federal de Sergipe como pré-requisito
para obtenção do grau de bacharel em
Terapia Ocupacional.

LAGARTO- SE

2019

JOANA MIRANDA DE JESUS

**USO DA PRÁTICA MENTAL E DA INTERFACE-CÉREBRO-MÁQUINA PARA
FAVORECER A FUNÇÃO MOTORA DO MEMBRO SUPERIOR DE PACIENTES
PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado como cumprimento das exigências legais da Resolução 36/2011 CONEPE-UFS do currículo do curso de Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Sergipe, Lagarto/SE.

Lagarto/SE, ____ de _____ de ____.

Avaliadores: _____

Prof. Aristela de Freitas Zanona

Orientador

Prof. Felipe Douglas Silva Barbosa

Co-orientador

Prof. Juliana Ferreira Lopes

Membro da Banca Examinadora

Prof. Deborah Lima Ramos de Melo

Membro da Banca Examinadora

RESUMO

Acidente Vascular Cerebral (AVC) é caracterizado pela manifestação de sinais clínicos associados a lesões no tecido cerebral, de origem vascular, sendo focal e/ou global. Os danos podem provocar diversas alterações, a depender da área que foi lesionada e da sua extensão. Dentre as consequências pós-AVC, destaca-se a incapacidade na função motora do membro superior contralateral à lesão. Diversas estratégias de tratamento que estimulam o aspecto percepto-sensorial podem ser usadas para maximizar a função motora, tais como as estratégias cognitivas de Prática mental (PM) e Interface-cérebro-máquina. Objetivo: Investigar os efeitos da associação da Interface-cérebro-máquina e da prática mental para recuperação da função motora do membro superior em pacientes que sofreram AVC. Método: A pesquisa trata-se de um ensaio clínico randomizado, de caráter quantitativo, caracterizado pelo duplo cegamento. A amostra dessa pesquisa consistiu em um paciente do sexo masculino, diagnóstico de AVC hemorrágico. Resultados e discussão: O principal resultado apresentado pós-reavaliação foi uma melhora no desempenho motor do membro superior hemiparético, indicado em todos os testes aplicados no pré e pós-atendimento. Conclusão: a associação da Interface-cérebro-máquina com a Prática mental mostrou resultados positivos no processo de reabilitação da função motora do membro superior de indivíduos que sofreram AVC.

Palavras-chave: Acidente vascular cerebral, Destreza motora, Interface-cérebro-computador

ABSTRACT

Stroke is characterized by the manifestation of clinical signs associated with lesions in the brain tissue, of vascular origin, being focal and/or global. Damage can cause several changes depending on the area that was injured and its extent. Among the post-stroke consequences, the disability in the motor function of the upper limb contralateral to the injury stands out. Several treatment strategies that stimulate the perceptual aspect can be used to maximize motor function, such as the mental practice (MP) and brain-machine-interface cognitive strategies. Objective: To investigate the effects of the interface-brain-machine association and mental practice for upper limb motor function recovery in stroke patients. Method: The research is a randomized clinical trial of quantitative character, characterized by double blindness. The sample of this research consisted of a male patient diagnosed with hemorrhagic stroke. Results and discussion: The main result presented after reevaluation was an improvement in the motor performance of the hemiparetic upper limb, indicated in all tests

applied before and after care. Conclusion: the association of Interface-brain-machine with mental practice showed positive results in the process of rehabilitation of upper limb motor function in stroke patients.

Keywords: Stroke, Motor dexterity, Brain-computer interface

USO DA PRÁTICA MENTAL E DA INTERFACE-CÉREBRO-MÁQUINA PARA FAVORECER A FUNÇÃO MOTORA DO MEMBRO SUPERIOR DE PACIENTES PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

USE OF MENTAL PRACTICE AND THE BRAIN-MACHINE INTERFACE TO ENHANCE THE MOTOR FUNCTION OF THE UPPER MEMBERS OF CEREBRAL VASCULAR POSITIVE ACCIDENTS

1- INTRODUÇÃO

Acidente Vascular Cerebral (AVC) é caracterizado pela manifestação de sinais clínicos associados a lesões no tecido cerebral, de origem vascular, sendo focal e/ou global. Os sintomas permanecem por um período igual ou superior a 24 horas e os danos podem provocar diversas alterações, a depender da área que foi lesionada e da sua extensão. O AVC pode ser classificado em hemorrágico, quando há uma ruptura de vaso sanguíneo e consequente extravasamento de sangue na região, ou isquêmico no caso de uma interrupção do transporte sanguíneo por conta de uma obstrução dos vasos sanguíneos (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2006).

O AVC nos últimos anos tem ocupado uma posição na lista das principais causas de morte, sendo a segunda maior causa de mortalidade no mundo. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde, quase seis milhões de mortes foram causadas por AVC no ano de 2016 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018). No Brasil, foram notificadas cerca de 102.965 mortes nesse mesmo ano. E no estado de Sergipe, segundo dados do DATASUS, 1.049 óbitos foram notificados tendo como causa doenças cerebrovasculares no ano de 2016 (DATASUS, 2016).

Além de apresentar altas taxas de mortalidade, o AVC também está entre as principais doenças que geram morbidade e internação hospitalar. Dados recentes comprovam que o AVC tem sido causa de 10% das internações no Sistema Único de Saúde (SUS). Conforme consta nos dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde, no ano de 2016 cerca de 188,2 mil pessoas foram internadas com o diagnóstico de AVC e receberam tratamento pelo SUS (BRASIL, 2018).

Diversas consequências estão associadas a um quadro pós-AVC, sequelas de ordem física, sensorial e cognitiva (COELHO, 2011). Dentre as consequências na função motora, destaca-se a incapacidade na função do membro superior contralateral à lesão (LIMA, 2014).

A incapacidade de usar o membro superior acometido pode gerar quadros de dependência para execução de atividades do cotidiano, visto que grande parte das atividades de vida diária requer destreza, coordenação, alcance e manipulação de objetos. Essa incapacidade pode levar até ao esquecimento do membro acometido, conhecido como não uso aprendido (GAMA *et al.*, 2010).

Diversos fatores podem estar associados à incapacidade de uso do membro superior, tais como: fraqueza muscular (SOARES *et al.*, 2011), tônus inadequado (PAZ; MARÃES; BORGES, 2011), falta de planejamento motor (SILVA, 2011), não uso aprendido (SOUSA *et al.*, 2012), falta de inputs sensório-motores corretos para execução do movimento (LIMA, 2014).

Embora diversos problemas de base possam ser elencados para explicar a limitação do membro superior, frequentemente, nos centros de reabilitação, o principal foco das terapias costuma ser sobre os exercícios motores. Em contrapartida, tem sido comprovado que os sistemas perceptivo e sensorial podem influenciar no aspecto motor (BOLOGNINI; RUSSO; EDWARDS, 2016).

Diversas estratégias de tratamento que estimulam o aspecto percepto-sensorial podem ser usadas para maximizar a função motora, tais como as estratégias cognitivas de Prática mental (PM) e interface-cérebro-máquina. Estratégias de imagem associados à intenção de mover têm se mostrado eficazes na reabilitação de pacientes com déficits motores no membro superior (ANG; GUAN, 2013).

A Prática mental (PM) consiste em um método de treinamento pelo qual há uma repetição da representação interna de uma determinada ação motora com o intuito de favorecer o desempenho da função motora que está prejudicada (JACKSON *et al.*, 2001). A técnica pode ser aplicada por meio de treino cinestésico através de imagens internas ou treino visual, utilizando imagens externas (SIQUEIRA; BARBOSA, 2013). Uma das vantagens de utilizar a PM como estratégia de reabilitação é que esta pode aumentar o aprendizado de habilidades, por meio da ativação de estruturas neurais e musculares enquanto os movimentos são treinados mentalmente (PAGE; LEVINE; LEONARD, 2007).

A Interface-cérebro-máquina (ICM) é uma estratégia de tratamento que visa a recuperação da função motora do membro superior prejudicada (ANG; GUAN, 2013). O procedimento baseia-se na premissa de que a prática favorece a reabilitação neurológica. A

técnica consiste na utilização de sinais neurofisiológicos provenientes do cérebro captados por meio de eletrodos para facilitar a função da mão. A técnica usa como recursos uma mão robótica (exoesqueleto) interligada aos eletrodos e ao software de computador que é capaz de mover a mão acometida através dos impulsos nervosos captados pelos eletrodos (BIRBAUMER; COHER, 2007). A ICM pode ser utilizada para estimular a neuroplasticidade pós-AVC, favorecendo a realização de uma tarefa motora do membro superior acometido (ANG; GUAN, 2013). O software consegue decifrar a imagética motora, transferindo para o exoesqueleto que, posicionado na mão do paciente, se movimenta.

Estudos recentes (BRAUN *et al.*, 2006; MALOUIN; JACKSON; RICHARDS, 2013) investigaram a Prática mental como recurso para aumentar a função motora do membro superior em pacientes pós-AVC, contudo ainda permanece não esclarecido se a associação de um input percepto-sensorial para mover a mão acometida pelo AVC pode maximizar os efeitos da técnica. Dessa forma, o principal objetivo dessa pesquisa é investigar os efeitos da associação da Interface-cérebro-máquina e da Prática mental para recuperação da função motora do membro superior em pacientes que sofreram AVC.

2- MATERIAL E MÉTODO

TIPO DE ESTUDO

A pesquisa trata-se de um ensaio clínico randomizado, de caráter quantitativo, caracterizado pelo duplo cegamento (avaliador e estatístico).

Os procedimentos desenvolvidos e realizados nesse estudo respeitaram as diretrizes da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Sergipe (CEP/CCS/UFS) SOB CAAE: 49749015.4.0000.5546.

POPULAÇÃO/AMOSTRA

Amostra foi selecionada por conveniência composta por pacientes com diagnóstico comprovado de AVC. Foram incluídas na pesquisa pessoas com faixa etária entre 40 e 75 anos, acometidas por um único episódio de AVC isquêmico ou hemorrágico, na fase subaguda e crônica da doença (a partir de 3 semanas após o *ictus*).

Foram elegíveis os pacientes que apresentaram função motora e sensorial parcialmente preservadas (avaliadas pela Fugl-Meyer, escores entre 10 a 60 no domínio motor, e 2 a 10 no domínio sensorial) do membro superior contralateral a lesão (MAKI *et al.*, 2006). Participaram da pesquisa aqueles que não apresentaram déficits cognitivos, avaliado pelo Mini Exame do Estado Mental, com ponto de corte > 18 para indivíduos sem escolaridade (BRUCKI *et al.*, 2003). Ainda, foram incluídos os pacientes que apresentaram tônus muscular normal ou alteração leve (avaliada pela Escala Modificada de Ashworth, graus de 0,1, 1+) (FELICE; ISHIZUKA; AMARILHA, 2011).

Foram excluídas da pesquisa pessoas com múltiplas lesões cerebrais ou algum outro diagnóstico de doença neurológica; pacientes com diagnósticos de doenças neurodegenerativas, musculoesqueléticas, amputações de membro superior, doenças psiquiátricas ou histórico de crises convulsivas (devido a captação da atividade elétrica cerebral pelos eletrodos durante o protocolo de intervenção). Foram excluídos também aqueles estavam em tratamento de reabilitação externos durante a pesquisa, aqueles que desistiram ou se recusaram a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) A amostra desse estudo está detalhada na figura 1.

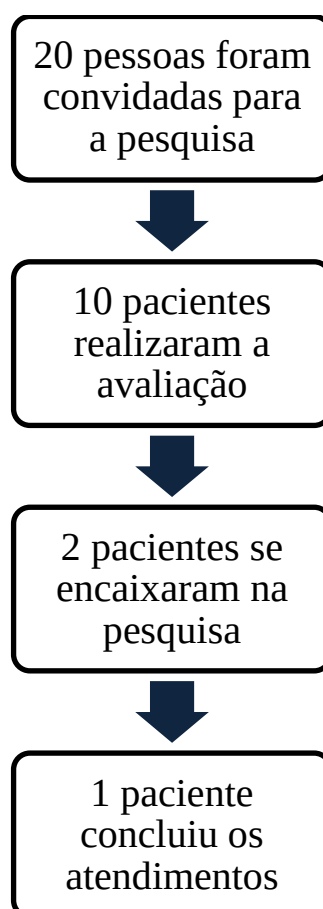


Figura 1 – Fluxograma dos pacientes envolvidos na pesquisa.

LOCAL E PERÍODO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no campus da Universidade Federal de Sergipe, situado no município de Lagarto, nos meses de agosto a dezembro de 2019.

VARIÁVEIS DO ESTUDO E MEDIDAS DE DESFECHO

O desfecho primário dessa pesquisa foi a função motora do membro superior, medida pelas escalas comportamentais de Fugl-Meyer, Jebsen Taylor Test (JTT), Box and Blocks Test.

A atividade e participação do uso do membro superior acometido nas atividades de vida diária, consideradas como desfecho secundário da pesquisa foram avaliadas pela escala Motor Activity Log (MAL).

Avaliação de Fugl-Meyer

A Escala de Avaliação de Fugl-Meyer (EFM) foi desenvolvida em 1975, mesma época de sua introdução no mundo científico por Fugl-Meyer *et al.* Trata-se, em verdade, do primeiro instrumento quantitativo para mensuração sensório-motora em relação à recuperação de pacientes do AVC, além de ser a mais usada em pesquisas acadêmicas e na própria prática clínica (MAKI *et al.*, 2006).

As medidas propostas pela EFM baseiam-se em exame neurológico e atividades sensório-motoras das extremidades inferiores e superiores dos pacientes, com fito de reconhecer a atividade seletiva e padrões sinérgicos de pessoas com AVC. É um sistema de pontuação numérica acumulativa, responsável pela avaliação de seis características do examinado: (a) a amplitude de movimento, (b) dor, (c) sensibilidade, (d) função motora da extremidade superior e inferior e equilíbrio, (e) coordenação e (f) velocidade (MAKI *et al.*, 2006).

Uma escala é aplicada a cada aspecto, variando a pontuação da seguinte maneira: 0 - Não pode ser realizado; 1 - Realizado parcialmente; 2 - Realizado completamente. Assim, a pontuação máxima para a extremidade superior é 66, visto que nessa pesquisa o enfoque será dado apenas para os domínios de braço e mão. (GLADSTONE *et al.*, 2002).

Quanto à coordenação motora, são avaliados ao mesmo tempo o movimento, coordenação e atividade reflexa do ombro, cotovelo, punho, mão (GLADSTONE *et al.*, 2002). Fugl-Meyer *et al.* dispuseram os pontos em conformidade com o nível de comprometimento motor, de modo que menos que 50 pontos indicam um comprometimento motor severo; entre 50 e 84, marcante; entre 85 e 95, moderado; entre 96 e 99, leve (GLADSTONE *et al.*, 2002). A Mínima Diferença Clinicamente Importante (MDCI) da Fugl-Meyer na parte motora é de 6,6 pontos. Já na parte sensorial, a MDCI é de 1,2 pontos.

Jebsen Taylor Test

O Jebsen Taylor Test (JTT) foi descrito em 1969. Tem por fim avaliar as atividades motoras da mão em pacientes com AVC. Consiste em seis tarefas: virar cartas, pequenos objetos comuns, alimentação simulada, empilhar damas, movimentar grandes objetos leves e grandes objetos pesados (FERREIRO; SANTOS; CONFORTO, 2010).

Para execução do teste, o equipamento e os materiais que foram utilizados seguem os parâmetros de avaliação anterior (FERREIRO; SANTOS; CONFORTO, 2010). O tempo de execução de cada um dos subtestes do JTT é registrado por um cronômetro digital, e os participantes são orientados a realizarem cada tarefa o mais rápido possível. O teste é realizado bilateralmente, sempre começando pela mão saudável.

Box and blocks test

O teste Box and Blocks (TBB) é um instrumento que investiga a destreza manual, utilizado em diversas populações com quadros clínicos distintos, tais como o AVC, por apresentar benefícios quanto à facilidade e rapidez na execução, além de possuir resultado confiável e objetivo (KONTSON *et al.*, 2017).

No TBB, cento e cinquenta blocos de madeira com medida de 2,5 cm estão organizados em uma caixa de madeira em diferentes orientações. A base de madeira possui uma repartição de 15,2 cm de altura dividindo o espaço em duas metades iguais. O paciente recebe orientações para transportar o maior número de blocos que conseguir, dentro de um tempo delimitado em 60 segundos. Outra orientação dada é que as pontas dos dedos do sujeito atravessem o plano vertical da base (KONTSON *et al.*, 2017).

A pontuação é referente ao número de blocos que foram transportados no tempo estabelecido anteriormente. Quanto mais blocos transportados melhor a destreza manual do

paciente. O teste é realizado bilateralmente, iniciando sempre com a mão não acometida (KONTSON *et al.*, 2017). A MDCI dessa avaliação é de 5,5 blocos.

Motor Activity Log (MAL)

O Motor Activity Log (MAL) é um mecanismo de avaliação por meio de entrevista que viabiliza a avaliação da auto percepção do indivíduo em relação ao seu desenvolvimento motor com o membro superior afetado durante as Atividades de Vida Diárias (PAZ, 2012). Trata-se de um instrumento padronizado destinado a avaliar especificamente a função e a utilização espontânea do membro superior que fora mais prejudicado após o AVC (TAUB; USWATTE; MORRIS, 1999).

Procede-se da seguinte maneira: os pacientes são perguntados em relação a quanto e com que destreza realizam as suas AVD's com o membro superior afetado. As respostas ao questionamento preenchem dois escores: (a) quantidade de uso (AOU) e (b) qualidade do movimento (QOM) (PAZ, 2012). Os resultados dos escores são obtidos pela soma das respostas dividida pelo número de itens avaliados, numa variação que vai de zero a cinco. Quanto maiores os escores, melhores as performances (SALIBA *et al.*, 2011). Na MAL, a MDCI é de 0,5 pontos.

DESENHO DA PESQUISA

Os pacientes foram randomizados e alocados em dois grupos, sendo o Grupo Experimental (GE) em que os indivíduos foram submetidos ao protocolo de atividades com Prática mental associado ao uso da Interface-cérebro-máquina, e Grupo Controle (GC), em que foi aplicada apenas a estratégia de Prática mental. Foram realizadas 10 sessões, com duração de 60 minutos cada.

PROTOCOLO DE TAREFAS COM PRÁTICA MENTAL

As sessões de Prática mental foram individualizadas com foco nos treinos de Atividades de Vida Diária (AVD's): Pentear cabelo; escovar os dentes; levar alimento até a boca; pegar copo e beber água; agarrar e soltar objetos usados no dia a dia. O treino iniciou com tarefas mais simples, progredindo para mais difíceis, conforme a evolução do paciente.

Cada atividade foi dividida em Componentes Cinemáticos (CC), com o intuito de estimular o treinamento, bem como o feedback individual do paciente, quando este já identificou algum tipo de falha na execução do movimento, buscando alterar o que estava

incorreto. Anterior ao início da PM, o paciente foi orientado a tentar reproduzir o movimento, sempre atento a cada passo. E nessa execução ele dividiu os componentes cinemáticos, descrevendo como são executados e se houve dificuldade em executá-los (PAZ, 2012).

Após todo esse processo da divisão do movimento em pequenas partes, o paciente foi orientado a reproduzir cada CC e repetir na sua imaginação esse procedimento por 10 vezes. Ao final dessa etapa, o paciente foi orientado a recordar todos os Componentes Cinemáticos de todo movimento e reproduzi-los mentalmente, repetindo esse processo. Concluindo a aplicação da técnica, a orientação final foi para o paciente fazer a descrição de cada CC, realizá-lo e, ao final de tudo, reproduzir a tarefa completa (PAZ, 2012).

PROTOCOLO DA INTERFACE-CÉREBRO-MÁQUINA

O software utilizado foi desenvolvido pela empresa Neurobots®. O primeiro passo foi o registro das informações do paciente, iniciando na função de avaliação funcional, realizada por meio dos recursos que compõem o Jebsen Taylor test. Dessa forma, o paciente realizou as atividades e o terapeuta inseriu o tempo no sistema. Assim, o próprio sistema estabeleceu uma meta de melhoria em cada atividade e mostrou a evolução do paciente na proporção em que ele foi avançando a cada sessão.

Para iniciar de fato o procedimento, o terapeuta posicionou o exoesqueleto na mão do paciente juntamente com o Eletroencefalograma (EEG), que contém 6 sensores cerebrais ativos sob o córtex motor (FC3, C3, CP3, FC4, C4, CP4, pontos medidos através do sistema 10-20 de EEG) e os sinais captados são enviados para o computador via bluetooth. A finalidade desse treinamento é a capacidade do paciente movimentar o membro superior, a fim de executar alcance e manipulação de objetos (RAMOS *et al.*, 2013). Durante a sessão da terapia, o paciente recebeu 3 comandos auditivos, cada qual com uma instrução diferente: Relaxar, Pensar e Mover.

Na primeira fase Relaxar, o paciente foi orientado a se concentrar, tentando permanecer com a mente vazia, sem pensar em nada e relaxar. Uma barra de feedback mostrou quão relaxado ele estava durante esta fase. Já na fase Pensar, o paciente teve que se imaginar executando algum movimento com a mão comprometida pelo AVC (RAMOS *et al.*, 2013). Se o sistema percebesse uma ativação contínua de 3 segundos no córtex motor acima do limiar mostrado na tela, o exoesqueleto abria ou fechava a mão do paciente.

Para ajudar nesse processo, uma barra de feedback mostrou a distância exata que o paciente se encontra para conseguir ativar. Por fim, na fase Mover, o paciente teve sua contribuição com a função motora, ajudando o exoesqueleto no movimento de abrir e fechar automaticamente 3 vezes. Ao final de cada exercício de 2 minutos, uma pontuação com o Grau de Imaginação Motora foi mostrado, ao lado das áreas cerebrais mais ativadas durante a sessão.

Após o tratamento, o terapeuta repetia a avaliação motora para avaliar a recuperação no membro superior, auxiliado com os parâmetros gerados durante cada sessão sobre a avaliação neural do paciente, como o Grau de Imaginação Motora e as áreas cerebrais ativadas.

ANÁLISE DE DADOS

Para análise dos dados foram utilizadas medidas de estatística descritiva, utilizando o programa Excel do pacote da Microsoft.

3- RESULTADOS

A amostra dessa pesquisa consistiu em um paciente do sexo masculino, 72 anos, aposentado, casado, dominância do lado direito, com histórico clínico de Acidente Vascular Cerebral Hemorrágico há oito semanas (na data de avaliação) e apresentando hemiparesia no lado esquerdo do corpo.

Entre avaliação e reavaliação, paciente demonstrou uma evolução significativa. Na avaliação da Fugl Meyer equivalente a parte motora, entre avaliação e reavaliação, houve um aumento de 36 pontos. Já na parte sensorial, o resultado passou de 8 para 12 pontos. Na Motor Activity Log (MAL) no quesito quantitativo, o resultado passou de pontuação 0 para 3, e no quesito qualitativo o paciente obteve uma diferença média de 3,06. No teste Box and blocks, a diferença entre avaliação e reavaliação foi de 21 blocos. E no Jebsen Taylor test, considerando o tempo máximo de realização de todos os exercícios, 600 segundos, paciente conseguiu reduzir o tempo de execução das tarefas na reavaliação, realizando em 263 segundos. Os resultados estão detalhados na figura 2.

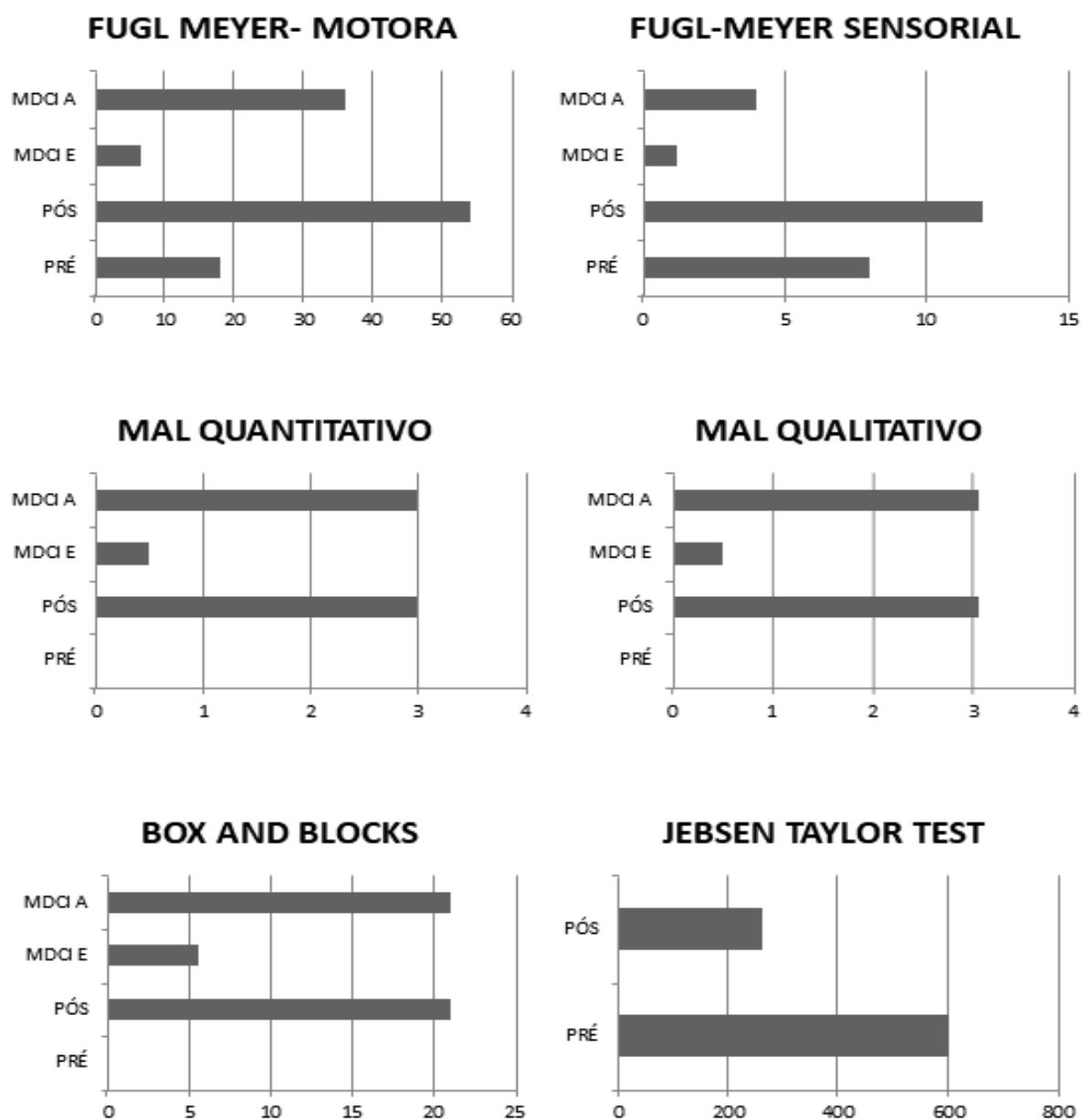


Figura 2 – Resultados pré e pós avaliação da função motora, avaliada pelas escalas de Fugl-Meyer, Motor Activity Log, Box and Blocks test e Jebsen Taylor Test

PRÉ: avaliação pré-atendimentos
PÓS: reavaliação pós- atendimentos
MDCI E: Mínima Diferença Clinicamente Importante Esperada
MDCI A: Mínima Diferença Clinicamente Importante Alcançada

4- DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou investigar os efeitos da junção entre um input sensorial e input perceptual no tratamento reabilitatório de pacientes pós-AVC, buscando esclarecer se a utilização do protocolo traria respostas benéficas para o paciente. O principal resultado apresentado pós-reavaliação foi uma melhora no desempenho motor do membro superior hemiparético, indicado em todos os testes aplicados no pré e pós-atendimento.

Após o ictus, o córtex motor primário pode ter sua função desordenada, refletindo na função motora dos membros contralaterais à lesão (FILIPPO *et al.*, 2015). O mecanismo da Interface-cérebro-máquina pode possibilitar que aconteça neuroplasticidade da área lesionada pós-AVC, permitindo um reaprendizado motor e consequentemente restabelecimento de habilidades motoras prejudicadas do membro superior (SHINDO *et al.*, 2011).

Outro aspecto importante é a associação da prática física com a prática mental e que tem apresentado efeitos positivos na reabilitação pós Acidente Vascular Cerebral. O processo de aprendizado de uma função motora requer treinamento intensivo e com várias repetições, mas se esse treino for antecedido de exercícios que estimulem a imagética motora, os objetivos da reabilitação podem ser alcançados em um período mais curto e exigindo menos treinamento físico (MALOUIN; JACKSON; RICHARDS, 2013). Mesmo quando ainda não é possível realizar o treino físico, o uso da prática mental pode favorecer posteriormente a aquisição das habilidades motoras que foram danificadas (MALOUIN; JACKSON; RICHARDS, 2013).

Apesar de apresentar diversos benefícios e vantagens para a recuperação dos movimentos prejudicados, um dos desafios encontrados pode ser a aplicabilidade da estratégia da Prática mental, pois requer um nível de concentração alto e trata-se de um processo com grau de complexidade, exigindo que o paciente tenha o estado cognitivo preservado (MALOUIN; JACKSON; RICHARDS, 2013).

A associação entre a Interface-cérebro-máquina com a Prática mental também mostrou resultados positivos relacionados ao desempenho das ocupações do paciente. Nesse ponto, alguns benefícios foram percebidos durante a aplicação do protocolo, de forma que houve uma progressão da função motora do membro superior hemiparético, refletindo também no aumento do uso da mão mais acometida após o ictus (SHINDO *et al.*, 2011). Os resultados podem ser comprovados pela reavaliação do paciente, realizada por meio do Motor Activity Log que avalia atividade e participação do membro superior mais prejudicado nas atividades de vida diária (PAZ, 2012).

Após passar pela aplicação do protocolo, notou-se maior envolvimento do membro hemiparético na execução de atividades do cotidiano do paciente, que antes estavam sendo realizadas apenas com o outro braço e/ou auxílio de outro indivíduo. Ao final dos atendimentos, um dos resultados gerados, além da melhora na função motora, foi maior independência na rotina do paciente.

5- CONCLUSÃO

Tendo como base o presente estudo, pode-se concluir que a associação da Interface-cérebro-máquina com a Prática mental mostrou resultados positivos no processo de reabilitação da função motora do membro superior de indivíduos que sofreram AVC, proporcionando melhor qualidade de vida e envolvimento nas atividades do cotidiano. Vale ressaltar que novas pesquisas com uma amostra maior devem ser feitas para comprovar a eficácia do protocolo utilizado.

REFERÊNCIAS

ANG, K. K.; GUAN, C. Brain-Computer Interface in Stroke Rehabilitation. **Journal Of Computing Science An Engeneering**. Singapura, p. 139-146, maio, 2013.

BIRBAUMER, N.; COHEN, L. G. C. Brain–computer interfaces: communication and restoration of movement in paralysis. **The Journal of Physiology**, v. 579, n. 3, p. 621–636, 2007.

BOLOGNINI, N; RUSSO, C; EDWARDS, D. The sensory side of post-stroke motor rehabilitation. **Rev. Neurol Neurosci**. v. 11, n. 34, p.571-86, 2016.

BRASIL. **Brasil se compromete com o combate ao AVC e altos níveis de colesterol**, 2018. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/saude/2018/08/brasil-se-compromete-com-o-combate-ao-avc-e-altos-niveis-de-colesterol>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

BRAUN, S. M. *et al*. The Effects of Mental Practice in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 87, n. 6, p. 842–852, 2006.

BRUCKI, S. M. de *et al*. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 61, n. 3, p.777-781, set. 2003.

COELHO, R. M. A. **Determinantes da capacidade funcional do doente após acidente vascular cerebral**. 2011. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Enfermagem, Escola Superior de Saúde de Viseu, Viseu, Portugal, 2011. Cap. 1.

FELICE, T. D.; ISHIZUKA, R. O. R.; AMARILHA, J. D. Eletroestimulação e Crioterapia para espasticidade em pacientes acometidos por Acidente Vascular Cerebral. **Rev. Neurociências**, v. 19, n. 1, p. 77-84, 2011.

FERREIRO, K. N.; SANTOS, R. L. dos; CONFORTO, Adriana B.. Psychometric properties of the portuguese version of the Jebsen-Taylor test for adults with mild hemiparesis. **Brazilian Journal Of Physical Therapy**, [s.l.], v. 14, n. 5, p.377-382, out. 2010.

FILIPPO, T. R. M. *et al*. Neuroplasticidade e recuperação funcional na reabilitação pós-Acidente Vascular Cerebral. **Acta Fisiátrica**, v. 22, n. 2, jun. 2015.

GAMA, G. L. *et al.* Habilidade manual do paciente hemiplégico comparado ao idoso saudável. **Rev. Neurociências**, Campina Grande, v. 5, n. 8, p.443-447, abr. 2010.

GLADSTONE, D. J.; DANELLIS, C. J.; BLACK, S. E. The Fugl-Meyer Assessment of Motor Recovery after Stroke: A Critical Review of Its Measurement Properties. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 16, n. 3, p.232-240, set. 2002.

JACKSON, P. L. *et al.* Potential role of mental practice using motor imagery in neurologic rehabilitation. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.82, n. 8, p. 1133–1141, 2001.

KONTSON K, MARCUSI, MYKLEBUST B. *et al.*, Targeted box and blocks test: Normative data and comparison to standard tests. **PLoS ONE**, v. 12, n.5, p.1-15, 2017.

LIMA, N. M. F. V. **Avaliação e intervenção sensorial para a extremidades superior contralateral e hipotermia da extremidade ipsilateral ao Acidente Vascular Cerebral.** Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

MAKI, T. *et al.* Estudo de confiabilidade da aplicação da escala de Fugl-Meyer no Brasil. **Rev. Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 2, p.177-183, 2006.

MALOUIN, F.; JACKSON, P. L.; RICHARDS, C. L. Towards the integration of mental practice in rehabilitation programs. A critical review. **Frontiers in Human Neuroscience**, v.7, set, 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **DATASUS**: Tecnologia da Informação a Serviço do SUS. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf.def>>. Acesso em: 21 jun. 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **STEPS-Stroke**: Manual. 2006. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43420/9241594047_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 jun. 2019.

PAGE, S. J.; LEVINE, P.; LEONARD, A. Mental Practice in Chronic Stroke. **Stroke**, v. 38, n. 4, p.1293-1297, abr. 2007.

PAZ, C. C. S. C. **Prática mental orientada a tarefas funcionais na recuperação de indivíduos com Acidente Vascular Encefálico**. 95 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Neurociências, UFMG, Minas Gerais, Cap. 4, 2012.

PAZ, L.; MARÃES, V. R.; BORGES, G. Relação entre a força de preensão palmar e a espasticidade em pacientes hemiparéticos após acidente vascular cerebral. **Acta Fisiátrica**, v. 18, n. 2, p. 75-82, jun. 2011.

RAMOS-MURGUIALDAY, A. *et al.* Brain-machine interface in chronic stroke rehabilitation: A controlled study. **Annals of Neurology**, v. 74, n.1, p. 100–108, 2013.

SALIBA, V. A. *et al.* Adaptação transcultural e análise das propriedades psicométricas da versão brasileira do instrumento Motor Activity Log. **Rev. Panamericana de Salud Pública**, v. 30, n. 3, p.262-271, set. 2011.

SAÚDE, Ministério da. **Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com acidente vascular cerebral**. 2013. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_reabilitacao_acidente_vascular_cerebral.pdf>. Acesso em: 21/06/2019.

SHINDO, K. *et al.* Effects of neurofeedback training with na eletroencephalogram-based Brain-computer Interface for hand paralysis in patients with chronic stroke: a preliminar case series study. **J Rehabil Med**, v. 43, n.1, p. 951-957, 2011.

SILVA, L. R. V. da. **Efeitos de um programa de imaginação no controle postural de indivíduos pós Acidente Vascular Cerebral (AVC)**. Dissertação (Mestrado) - Programa de pós-graduação em Educação Física, UFPR , Curitiba, 2011.

SIQUEIRA, A. O.; BARBOSA, R. F. M.. Terapia por Contensão Induzida e Treino Mental na Função de Membro Superior Pós-AVC. **Rev. Neurociências**, v. 21, n. 2, p. 193-201, 2013.

SOARES, A. V. *et al.* Dinamometria de preensão manual como parâmetro de avaliação funcional do membro superior de pacientes hemiparéticos por acidente vascular cerebral. **Fisioterapia e Pesquisa**, Joinville, v. 18, n. 4, p.359-364, dez. 2011.

SOUZA, R. C. P. de, *et al.* Terapia de Restrição e Indução de movimentos em hemiparéticos. **Rev. Neurociências**, v. 20, n. 4, p. 604-611, 2012.

TAUB, E. *et al.* The learned nonuse phenomenon: implications for rehabilitation. **Eura Medicophys**, Birmingham, v. 42, n. 3, p.241-255, set. 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The top 10 causes of death**. 2018. Disponível em: <<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>>. Acesso em: 21 jun. 2019.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS PROF. ANTONIO GARCIA FILHO
DEPARTAMENTO DE TERAPIA OCUPACIONAL**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Prezado (a) Senhor (a) _____

Esta pesquisa, intitulada: ***O uso da Interface cérebro-máquina e da Prática mental para favorecer a função motora do membro superior em pacientes com AVC*** está sendo desenvolvida por Joana Miranda de Jesus, do Curso de Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Sergipe, sob a orientação da Prof.^a Aristela de Freitas Zanona.

O objetivo do estudo é investigar os efeitos das técnicas de Prática mental e da Interface cérebro-máquina na recuperação da mobilidade e função do membro superior em pacientes com AVC. A finalidade deste trabalho é contribuir com o processo de reabilitação de pacientes que apresentaram sequelas pós-AVC. As técnicas aplicadas tem o intuito de melhorar o movimento e coordenação motora a fim de promover melhor qualidade no uso do braço nas atividades cotidianas do paciente.

Solicitamos a sua colaboração para participar da avaliação, 10 (dez) sessões de atendimento com duração de 60 (sessenta) minutos e reavaliação, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto, por meio da omissão de informações que possam identificar o participante.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição (se for o caso). Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

O benefício para o participante será o tratamento de reabilitação oferecido durante o tempo de duração da pesquisa. Durante a execução da pesquisa poderão ocorrer riscos de: frustração e/ou constrangimento que serão minimizados pela graduação das avaliações e prevalência da

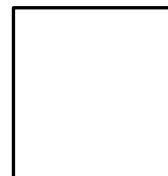
autorização e vontade do paciente para a realização de toda e qualquer intervenção. E em caso de prejuízos recorrentes da pesquisa, o participante tem direito à assistência.

Caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente de participação na pesquisa, o participante poderá ser compensado, conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

Considerando, que fui informado(a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento.

Lagarto- SE, ____de _____de _____



Assinatura do participante ou responsável legal

Impressão dactiloscópica

Contato com o Pesquisador (a) Responsável: Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para a pesquisadora: Joana Miranda de Jesus - Telefone: (79) 99960-5307; e-mail: joanamjesus22@gmail.com

O Comitê de Ética e Pesquisa é um órgão de proteção ao participante de pesquisa, por isso em caso de esclarecimento de dúvidas quanto à pesquisa, reclamações ou denúncia, entrar em contato com o CEP: Endereço: Rua Cláudio Batista, s/n, Sanatório, Aracaju- SE; Telefone: (79) 3194-7208; e-mail: cephu@ufs.br