

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENVELHECIMENTO HUMANO

Efeitos do exergame na função motora de membro superior e no equilíbrio de pacientes pós-Acidente Vascular Encefálico

Patrícia Paula Bazzanello Henrique

Passo Fundo

2017

Patrícia Paula Bazzanello Henrique

Efeitos do exergame na função motora de membro superior e no equilíbrio de pacientes pós-Acidente Vascular Encefálico

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Envelhecimento Humano.

Orientador:

Prof^a Dr^a Ana Carolina Bertoletti De Marchi

Coorientador:

Prof^a Dr^a Eliane Lucia Colussi

Passo Fundo

2017

CIP – Catalogação na Publicação

- H519 Henrique, Patrícia Paula Bazzanello
Efeito do exergame na função motora de membro superior e no equilíbrio de pacientes pós-Acidente Vascular Encefálico / Patrícia Paula Bazzanello Henrique. – 2017.
94 f.; 30 cm.
- 1.Dissertação (Mestrado em Envelhecimento Humano) – Universidade de Passo Fundo, 2017.
2.Orientadora : Prof^a. Dr^a. Ana Carolina Bertoletti De Marchi.
3.Coorientadora : Prof^a. Dr^a. Eliane Lucia Colussi.
1. Acidente Vascular Encefálico. 2. Exergames. 3. Idosos – Saúde e higiene. 4. Motricidade. I. De Marchi, Ana Carolina Bertoletti, orientadora. II. Colussi, Eliane Lucia, coorientadora. III. Título.

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO



PPGEH

Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano
Faculdade de Educação Física e Fisioterapia - FEFF

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

A Banca Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação:

“Efeitos do exergame na função motora de membro superior e no equilíbrio de pacientes pós-Acidente Vascular Encefálico”

Elaborada por

PATRÍCIA PAULA BAZANELLO HENRIQUE

Como requisito parcial para a obtenção do grau de
“Mestre em Envelhecimento Humano”

Aprovada em: 03/08/2017
Pela Banca Examinadora

Profa. Dra. Ana Carolina Bertoletti De Marchi
Orientadora e Presidente da Banca Examinadora - UPF/PPGEH

Profa. Dra. Eliane Lucia Colussi
Coorientadora - Universidade de Passo Fundo - UPF/FO

Profa. Lia Mara Wibelinger
Universidade de Passo Fundo - UPF/PPGEH

Prof. Dr. Rafael Rieder
Universidade de Passo Fundo - UPF/ICEG

Profa. Dra. Marcia Raithe de Castro

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus filhos Bernardo e Eduardo, minhas mais belas fontes de inspiração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que esteve comigo em todos os momentos e me ajudou a superar os obstáculos encontrados com força de vontade, fé, tranquilidade e determinação.

A meu marido que abraçou este sonho como se fosse dele. Pela companhia e ajuda quando mais precisei e pela compreensão de minha ausência.

A meus filhos que por varias vezes deixei de lado sem a atenção que uma criança necessita para poder realizar esse projeto. AMO VOCÊS MEUS PEQUENOS.

Aos meus pais, por todo amor, dedicação, esforço e principalmente pelos valores morais que muito contribuíram na base da minha educação, meu eterno amor e gratidão. Muito obrigada também ao meu irmão que sempre torceu pelo meu sucesso.

A minha orientadora Prof^a Dr^a Ana Carolina Bertoletti De Marchi e minha Coorientadora Prof^a Dr^a Eliane Lucia Colussi, pelo conhecimento transmitido, ideias, competência, intensa dedicação, incentivo. MUITO OBRIGADA, Vocês serão para sempre um exemplo de profissionais para mim, tentarei me espelhar em vocês.

Ao amigo Mateus Trombeta pela competência no desenvolvimento do game utilizado nessa pesquisa, bem como pela paciência e atenção de sempre.

A amiga Gabriela Lorenz pelo, apoio e incentivo na realização desse projeto e por toda ajuda na realização do mesmo.

A minha banca avaliadora na qualificação desse projeto, Prof^a Dr^a Lia Mara e Prof^o Dr. Rafael Rieder, obrigada pelas considerações, com certeza foram de grande valia.

A Profª Draª Marcia Bairros de Castro pela disponibilidade de sempre, pelo empréstimo do material para que eu pudesse desenvolver meu projeto e obrigada por me atender e auxiliar todas as vezes em que solicitei sua ajuda, Você é incrível.

A todas as outras pessoas que não foram citadas, mas que de uma forma ou de outra se fizeram presente na minha vida, contribuindo para a conclusão de mais essa etapa.

Enfim, agradeço aos voluntários deste estudo. Nada seria sem vocês... Com certeza sempre terei carinho, respeito e gratidão.

EPIGRAFE

“Tua caminhada ainda não terminou. A realidade te acolhe dizendo que pela frente o horizonte da vida necessita de tuas palavras e do teu silêncio. Se amanhã sentires saudade, lembra-te da fantasia e sonha com tua próxima vitória. (...) É certo que irás encontrar situações tempestuosas, mas haverá de ver sempre o lado bom da chuva que cai e não a faceta do rio que destrói. (...) Não faças do amanhã o sinônimo do nunca, nem o ontem te seja o mesmo que nunca mais. Teus passos ficaram. Olhe para trás, mas vá em frente, pois há muitos que precisam que chegues para poderem seguir-te.”

(Charles Chaplin)

RESUMO

Henrique, Patrícia Paula Bazzanello. Efeito do exergame na função motora de membro superior e no equilíbrio de pacientes pós-Acidente Vascular Encefálico. 94 f. Dissertação (Mestrado em Envelhecimento Humano) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2017.

A expectativa do aumento de vida que ocorre nos países em desenvolvimento tem determinado uma mudança no perfil demográfico em nível mundial. Concomitante a tal fenômeno, se percebe um aumento nas doenças crônico-degenerativas, dentre as quais se destacam as cerebrovasculares. O Acidente Vascular Encefálico (AVE) caracteriza-se como sendo uma doença cerebrovascular decorrente de uma interrupção da circulação sanguínea cerebral. Cerca de 50% dos doentes que sobrevivem ao AVE ficam com limitações ao nível das atividades da vida diárias, constituindo uma ameaça a qualidade de vida. Na reabilitação pós-AVE busca-se levar o paciente a usar toda sua capacidade para reassumir suas tarefas anteriores, dentro das limitações da atual situação. Porém, muitas vezes pacientes acometidos por AVE desistem do tratamento em função da rotina do tratamento. Dessa forma, buscam-se novas alternativas para incentivar o processo de reabilitação. Neste contexto, várias são as terapias utilizadas, entre elas estão os *exergames*, que são um exemplo de jogos sérios que possuem a capacidade de captar os movimentos reais do usuário, promovendo uma interação física com o paciente que está sendo assistido por esta modalidade. A presente dissertação teve por objetivo geral verificar os efeitos da utilização do *exergame* na função motora de membro superior e no equilíbrio de pacientes pós-AVE. Os objetivos específicos foram: i) verificar a aquisição da função motora dos membros superiores e equilíbrio pré e pós-intervenção com *exergame* e sem *exergame*; ii) comparar os resultados intergrupos e intragrupos da função motora e do equilíbrio pré e pós-intervenção; e iii) auxiliar no desenvolvimento do *exergame Motion Rehab AVE 3D*. Trata-se de um ensaio clínico controlado, randomizado, quantitativo experimental com intervenção controle pré e pós-tratamento, onde participaram 31 idosos de ambos os sexos, com idade superior a 55 anos, que estavam cadastrados em um banco de dados da Clínica Escola de Fisioterapia da URI – Campus de Erechim - RS. Os participantes foram divididos em dois grupos: Grupo Fisioterapia Com *Exergame* (GFCE) e Grupo Fisioterapia Sem *Exergame* (GFSE). As intervenções foram realizadas de forma individual, duas vezes por semana, com duração de 30 minutos, em um período de 12 semanas. Os instrumentos utilizados na pesquisa foram questionário sociodemográfico e aspectos clínicos, Mini Exame do Estado Mental, Escala Modificada de Ashworth, Escala de Desempenho físico de Fugl-Meyer e Escala de Equilíbrio de Berg. Na análise dos dados foi utilizado o teste T para amostras independentes, Teste Mann-Whitney e Teste Wilcoxon. Os achados demonstram que os indivíduos reabilitados no GFCE com o *xergame Motion Rehab AVE 3D*, alcançam resultados superiores na função motora do membro superior bem como do equilíbrio, se comparados aos reabilitados sem *exergame*. Tais resultados comprovam que o uso de *exergame* é uma alternativa eficiente para a reabilitação da função motora do membro superior e do equilíbrio de indivíduos acometidos por AVE. Os resultados do objetivo geral e dos objetivos específicos i e ii serão apresentados na Produção Científica I. O *exergame Motion Rehab AVE 3D*, objetivo específico iii, foi desenvolvido em parceria com o Curso de Ciência da Computação da Universidade de Passo Fundo e registrado no Instituto Nacional da Propriedade Intelectual – INPI, sob protocolo número BR 51 2016 001373-7.

Palavras-chave: 1. Acidente Vacular Encefálico. 2. Envelhecimento. 3. *Exergames*. 4. Equilíbrio. 5. Função Motora do Membro Superior.

ABSTRACT

Henrique, Patrícia Paula Bazzanello. Exergame effects in superior member motor function and patients balance after Vascular Encephalic Accident. 94 f. Dissertation (Masters in Human Aging) - University of Passo Fundo, Passo Fundo, 2017.

The expected increase in life in developing countries has led to a change in the demographic profile at the global level. Concomitant with this phenomenon, we can see an increase in chronic-degenerative diseases, among which are cerebrovascular. Stroke is characterized as being a cerebrovascular disease resulting from a disruption of the cerebral blood flow. Approximately 50% of patients who survive stroke have limitations in daily life activities, posing a threat to quality of life. In post-stroke rehabilitation, the patient is expected to use all his or her ability to resume previous tasks within the limitations of the current situation. However, patients often suffering from stroke withdraw from treatment depending on the routine of the treatment. In this way, new alternatives are sought to encourage the rehabilitation process. In this context, several therapies are used, among them are the exergames, which are an example of serious games that have the ability to capture the user's real movements, promoting a physical interaction with the patient being assisted by this modality. The aim of the present dissertation was to verify the effects of the exergame on upper limb motor function and the balance of post-stroke patients. The specific objectives were: i) to verify the acquisition of motor function of the upper limbs and pre and post-intervention balance with exergame and without exergame; ii) to compare the intergroup and intragroup results of motor function and pre and post-intervention balance; and iii) assist in the development of the exergame Motion Rehab AVE 3D. This is a controlled, randomized, quantitative, experimental trial with pre and post-treatment control intervention, in which 31 elderly people of both sexes, over 55 years of age, were enrolled in a database of the Clínica Escola de Physiotherapy of the URI - Campus of Erechim - RS. The participants were divided into two groups: Physiotherapy Group With Exergame (GFCE) and Physiotherapy Group Without Exergame (GFSE). Interventions were performed individually, twice weekly, lasting 30 minutes, over a period of 12 weeks. The instruments used in the research were sociodemographic questionnaire and clinical aspects, Mini Mental State Examination, Ashworth Modified Scale, Fugl-Meyer Physical Performance Scale and Berg Balance Scale. In the data analysis, the T-test was used for independent samples, Mann-Whitney Test and Wilcoxon Test. The findings demonstrate that the individuals rehabilitated in the GFCE with the xergame Motion Rehab AVE 3D, achieve superior results in upper limb motor function as well as balance, when compared to those rehabilitated without exergame. These results confirm that the use of exergame is an efficient alternative for the rehabilitation of the upper limb motor function and the balance of individuals affected by stroke. The results of the general objective and the specific objectives ie ii will be presented in Scientific Production I. The exergame Motion Rehab AVE 3D, specific objective iii, was developed in partnership with the Computer Science Course of the University of Passo Fundo and registered with the National Institute of Intellectual Property - INPI, under protocol number BR 51 2016 001373-7.

Key words: 1. Stroke. 2. Aging. 3. Exergames. 4. Balance. 5. Motor function of the upper limb.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADM - Amplitude de Movimento
AVD's - Atividades de Vida Diárias
AVE - Acidente Vascular Encefálico
CB - Caixa e Blocos
EAM - Escala de Ashworth Modificada
EDFFM - Escala de Desempenho Físico de Fugl Meyer
EEB - Escala de Equilíbrio de Berg
GFCE - Grupo Fisioterapia Com *Exergame*
GFSE - Grupo Fisioterapia Sem *Exergame*
INPI - Instituto Nacional da Propriedade Intelectual
MAL - Motor Log Activity
MEEM - Mini Exame do Estado Mental
MI - Membro Inferior
MS - Membro Superior
MMII - Membros Inferiores
MMSS - Membros Superiores
OMS - Organização Mundial de Saúde
PSN - Perfil de Saúde de Nottingham
QV - Qualidade de Vida
RV - Realidade Virtual
SNC - Sistema Nervoso Central
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UPF - Universidade de Passo Fundo
URI - Universidade Regional Integrada
URICEPP - Centro de Estágios e Práticas Profissionais da Universidade Regional Integrada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1	<i>Envelhecimento e Acidente Vascular Encefálico</i>	19
2.2	<i>Alterações pós-AVE</i>	21
2.3	<i>Reabilitação pós-AVE</i>	24
2.4	<i>Exergame na reabilitação pós-AVE</i>	27
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
	REFERÊNCIAS	28
	ANEXOS	33
Anexo A.	<i>Parecer do Comitê de Ética</i>	34
Anexo B.	<i>Mini Exame do Estado Mental</i>	37
Anexo C.	<i>Escala Modificada de Ashworth</i>	41
Anexo D.	<i>Escala de Desempenho Físico de Fugl-Meyer</i>	43
Anexo E.	<i>Escala de Equilíbrio de Berg</i>	54
	APÊNDICES	63
Apêndice A.	<i>Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</i>	64
Apêndice B.	<i>Protocolo de Intervenção</i>	68

1 INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma doença de incidência e prevalência elevada e é uma das principais causas de incapacidade em adultos e idosos. O risco de AVE é maior em pessoas acima de 55 anos, embora não raramente possa acometer indivíduos em faixa etária precoce, incluindo adultos jovens (BARBOSA FILHO et al., 2015).

Como a incidência e a mortalidade por AVE possuem influência da idade e da expectativa de vida, o crescimento acelerado de pessoas idosas aumentará ainda mais o impacto nas taxas de morbimortalidade. Os comprometimentos causados pelo AVE nas funções sensoriais, cognitivas, perceptivas, linguagem, equilíbrio e, com maior intensidade, a motora, prejudicam as atividades de vida diária (AVD's) e, conseqüentemente, a qualidade de vida (QV). Desse modo, a fisioterapia tem como objetivo restaurar a função afetada, para que esses indivíduos possam ter o mínimo de incapacidade possível.

De forma geral, os pacientes que estão no estágio crônico de recuperação de um AVE são vistos com capacidade limitada de adquirir ganhos motores e funcionais (CAMPOS et al., 2014). Desta forma, a fisioterapia deve oferecer o maior número de estímulos que promovam uma reorganização cortical e uma recuperação motora e funcional. De acordo com Gomes et al. (2015), deve-se levar em conta que o tratamento prolongado pode se tornar monótono, fazendo com que a pessoa perca a motivação, vindo, até mesmo, a desistir da reabilitação.

No tratamento convencional do AVE, muitas vezes a fisioterapia é percebida como um método repetitivo, fazendo com que o paciente se torne limitado àquelas atividades

propostas. Desta forma, há uma dificuldade em inserir novos desafios que possam facilitar a reinserção do paciente na família e na comunidade.

No entanto, os recursos terapêuticos utilizados pela fisioterapia vêm evoluindo e se aprimorando, especialmente na última década. Em geral, na reabilitação fisioterápica destes indivíduos são aplicadas soluções como dança, equoterapia, hidroterapia, massoterapia, eletroterapia e, mais recentemente, jogos sérios. Tais jogos possuem estratégia motivacional e adaptativa a cada paciente, independente de suas habilidades motoras e cognitivas (GUIMARAES; NUNES, 2013; PIASSAROLI et al., 2012) e vem sendo cada vez mais usados na saúde (FILLIPO, 2015).

Dentre os tipos de jogos sérios existentes atualmente para a reabilitação, destacam-se os *exergames*, por possuírem uma natureza estimulante e integrativa e um propósito educacional explícito, oferecem um ambiente enriquecido e maior motivação para o aprendizado de habilidades motoras (MA et al., 2011; GUIMARÃES; NUNES, 2013). Além disso, podem potencializar os ganhos conquistados durante a terapia, ao longo das sessões e, quem sabe, em um menor tempo, como observado no estudo de Slijper et al. (2014), que constatou que o uso de jogos, além de melhorar a motivação para o tratamento, diminuiu o tempo de reabilitação.

O biofeedback é uma técnica que permite ao indivíduo tomar consciência dos modos de funcionamento de um ou de vários processos orgânicos, adquirindo domínio sobre eles. Os benefícios provenientes do biofeedback vêm tem sido ampliados com o desenvolvimento de novos dispositivos eletrônicos (TONETTA et al., 2017), os quais se enquadram os *exergames*.

Nesta mesma perspectiva, a experiência prática como profissional da fisioterapia vem demonstrando a necessidade de uma diversificação nas técnicas utilizadas para que se possam abranger os diversos déficits apresentados pelos pacientes pós-AVE e de modo motivador. Todavia, tais inovações precisam de comprovação de sua eficiência para serem inseridas nos protocolos de tratamento, fato esse que motivou a realização deste

estudo, em consonância com o acentuado envelhecimento da população brasileira e sua relação com o AVE.

Diante do exposto, essa dissertação apresenta um estudo sobre os efeitos da utilização do *exergame* na função motora de membro superior e no equilíbrio de pacientes pós-AVE. Os objetivos específicos foram: i) verificar a aquisição da função motora dos membros superiores e equilíbrio pré e pós-intervenção com *exergame* e sem *exergame*; ii) comparar os resultados intergrupos e intragrupos da função motora e do equilíbrio pré e pós-intervenção; e iii) auxiliar no desenvolvimento do *exergame Motion Rehab AVE 3D*.

Os resultados do objetivo geral e dos objetivos específicos i e ii estão apresentados na Produção I, que será submetida posteriormente a um periódico. O jogo *Motion Rehab AVE 3D* fruto do objetivo específico iii, foi desenvolvido em parceria com o Curso de Ciência da Computação da Universidade de Passo Fundo e registrado no Instituto Nacional da Propriedade Intelectual – INPI, sob protocolo número BR 51 2016 001373-7.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Envelhecimento e Acidente Vascular Encefálico

A expectativa do aumento de vida que ocorre nos países em desenvolvimento tem determinado uma mudança no perfil demográfico em nível mundial. Concomitante a tal fenômeno, se percebe um aumento nas doenças crônico-degenerativas, dentre as quais se destacam as cerebrovasculares.

O AVE caracteriza-se como sendo uma doença cerebrovascular decorrente de uma interrupção da circulação sanguínea cerebral, podendo ser classificado pela presença de hemorragia ou isquemia (WHO, 2016). No caso de AVE hemorrágico ocorrem rupturas dos vasos que irrigam o encéfalo. A causa mais comum está associada à hipertensão arterial, que origina uma degeneração ou hipo-hialinose nas pequenas artérias cerebrais, deixando-as enfraquecidas e levando a herniações ou micro aneurismas que se rompem ocasionando hemorragia e áreas de hematomas (BARBOSA, 2012). Os sintomas iniciais são forte cefaleia, vômitos e perda da consciência, ocasionados pela elevação súbita da pressão intracraniana. Nestes casos, o prognóstico inicial é grave, entretanto, caso o organismo consiga reabsorver o hematoma, a melhora clínica é rápida.

O AVE isquêmico é o mais comum e caracteriza-se pela obstrução de uma das artérias cerebrais importantes (PY, 2011). Inicialmente o sintoma mais comum é a fraqueza ou dormência na face, no braço e/ou na perna, normalmente mais intensa de um lado do corpo, podendo vir acompanhado por confusão mental, dificuldade para enxergar, falar, caminhar, tontura, perda de equilíbrio e coordenação, cefaleia intensa, síncope ou perda de consciência (WHO, 2016).

O acidente vascular encefálico é imediatamente seguido de um período de choque cerebral. Durante esse período, que pode variar de alguns dias a algumas semanas, o tônus muscular fica flácido (hipotônico). O movimento do lado afetado é difícil, por vezes impossível. Após o período de choque cerebral, tem início a fase de recuperação, que geralmente começa entre a segunda e a sexta semana pós-AVE. A fase de recuperação pode progredir em três estágios diferentes, sendo eles agudo, intermediário e crônico. A duração dessas etapas é diferente para cada paciente. Além disso, de forma geral, não podem ser observados um início e um fim claro em cada fase. Frequentemente, elas podem estar presentes em diferentes partes do lado afetado na mesma época (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2003).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) (2003), os estágios para a fase de recuperação pós-AVE caracterizam-se por:

- Estágio flácido (agudo): ocorre persistência da hipotonia, havendo perda motora geral e perda sensorial severa. O braço fica mole e caído e o paciente não consegue firmar-se no espaço devido à fraqueza muscular e ao baixo tônus muscular, sendo o mais incapacitante dos três estágios.
- Estágio de recuperação (intermediário): com evolução para o tônus normal, os movimentos iniciam-se nos membros, primeiro em um nível mais distal, permanecendo em geral uma leve incapacidade.
- Estágio espástico (crônico): ocorre a evolução para a hipertonia, onde a função motora evolui para a espasticidade. Há uma recuperação inicial dos movimentos proximais dos membros. O tônus muscular aumentado conduz a espasticidade que se apresenta nos músculos antigravidade. Este tônus muscular é diferente em cada indivíduo, influenciando a qualidade do movimento.

A World Stroke Organization relata que a cada seis segundos uma pessoa morre em decorrência de um AVE em algum lugar do mundo, ocupando, com isso, o segundo

lugar no ranking das principais causas de morte. O risco de AVE é maior em pessoas acima de 55 anos, embora não raramente possa acometer indivíduos em faixa etária precoce, incluindo adultos jovens (BARBOSA FILHO et al., 2015).

Como a incidência e a mortalidade por AVE possuem influência da idade e da expectativa de vida, o crescimento acelerado de pessoas idosas aumentará ainda mais o impacto nas taxas de morbimortalidade. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2012), a população mundial acima dos 65 anos está crescendo nove milhões por ano e, para o ano de 2025 são projetados mais de 800 milhões de pessoas acima de 65 anos. Esses números são particularmente preocupantes em algumas regiões do mundo, como na América Latina e na Ásia, onde se espera aumento de 300% na população idosa. De acordo com Neto e Takayanagui (2013), este aumento é uma das principais justificativas para a estimativa de que nas próximas duas décadas o número total de óbitos por AVE triplique na América Latina.

2.2 Alterações pós-AVE

Cerca de 50% dos doentes que sobrevivem ao AVE ficam com limitações ao nível das atividades da vida diárias (AVDs), constituindo uma ameaça a qualidade de vida (QV) (Monteiro, 2011). O AVE causa várias alterações funcionais ao indivíduo, dentre elas a dificuldade de se movimentar, a diminuição da força muscular e da coordenação motora, a perda do equilíbrio, a dificuldade para andar, a dificuldade na fala e na deglutição e a falta de sensibilidade. Diante dessa situação, muitos indivíduos acometidos pela doença isolam-se de sua vida social com temor da reação que outras pessoas possam ter frente a esta nova condição (BARBOSA, 2012).

Dentre os déficits motores mais comuns pós-AVE estão à hemiplegia (perda total) ou a hemiparesia (perda parcial) contralateral ao hemisfério afetado, podendo atingir o membro superior (MS), o tronco e o membro inferior (MI) (COUPAR et al., 2012). A recuperação depende da reabilitação, assim como da prevenção de recorrência do evento. A recuperação da função do MS é primordial para o retorno a funcionalidade. Do mesmo

modo, essa recuperação, na maior parte dos casos, é mais complexa. Não é raro ver paciente que recupera a deambulação, mas não desenvolve uma função aceitável de MS (LANGHORNE; BERNHARDT; KUAKKEL, 2011).

Conforme Tonieto et al. (2015), a maioria dos indivíduos acometidos por um AVE recupera a deambulação independente, porém não consegue a recuperação do uso funcional do membro superior hemiplégico. Segundo MURPHY, WILLÉN e SUNNERHAGEN (2011), aproximadamente 45% dos indivíduos possuem persistente comprometimento da função dos membros superiores, dificultando assim as AVD's. O déficit de movimento pode alterar tanto o controle motor global da extremidade superior como a destreza manual, devido à perda sensorial e às deficiências na integração sensório-motora. As alterações motoras no membro superior acometido comprometem a destreza necessária para a execução de atividades manuais da vida diária. A dificuldade para utilização deste membro leva ao uso constante do membro superior não afetado e acarreta o “desuso” do membro superior comprometido, caracterizando desta forma uma adaptação compensatória (PADOVANI et al., 2013).

O comprometimento do MS ocorre em 73 a 88% dos casos e, em três meses, se mantém em 55 a 75% dos casos (MICHIELSEN et al., 2011; WU et al., 2013). Protocolos de reabilitação que envolvem treinamento específico e/ou exercícios repetitivos de atividades motoras relevantes para as AVD's, podem beneficiar pacientes que apresentam esse tipo de sequela. O treinamento motor em pacientes pós-AVE provoca alterações em áreas do cérebro importantes para a realização de movimentos. Os efeitos benéficos parecem depender do aumento da atividade de partes do cérebro que não foram afetadas pela lesão (MEDEIROS et al., 2014).

A reabilitação de pacientes com AVE está fundamentada no tratamento das deficiências neurológicas primárias, ou seja, fraqueza muscular e perda de coordenação. Conforme STOKES (2000), após a alta de um centro de reabilitação, 60 a 80% dos pacientes vítimas de AVE têm capacidade de deambular de forma independente. Contudo, a recuperação motora do MS permanece sendo um desafio para a reabilitação

neurológica. Na esfera motora, a perda da função do membro superior é uma seqüela comum e incapacitante. Mais de 85% dos indivíduos apresentam, inicialmente, um déficit motor no MS afetado, sendo que a recuperação funcional é reportada em somente 25 a 35% dos indivíduos.

A espasticidade no MS é o principal fator incapacitante na realização do movimento (SERRANO et al., 2014). De acordo com GUIMARÃES, COELHO e CARRUBA (2014), dentre os comprometimentos do MS, o do alcance e a da preensão são considerados os principais déficits motores, uma vez que esses movimentos são de extrema importância para a realização das AVD's. Em indivíduos saudáveis, os ângulos das articulações do ombro e do cotovelo reagem em um ritmo sincronizado, buscando produzir um movimento suave de alcance, com uma trajetória consideravelmente alinhada. Já nos indivíduos com sequelas de AVE, essas trajetórias são caracterizadas pela perda da conexão coordenada entre músculos e articulações sinérgicas.

A hemiplegia ou a hemiparesia também levam a incapacidades e/ou alterações na marcha. Isso ocorre pela perda parcial ou total da força muscular havendo um deslocamento do centro de gravidade, momento em que se perde a base de suporte e transfere-se o peso somente para o lado não afetado. No indivíduo hemiplégico ou hemiparético, o equilíbrio encontra-se alterado, não conseguindo adequar posturas automáticas, tendo dificuldade de utilizar ações musculares. O desequilíbrio está relacionado ao déficit proprioceptivo, controle do tronco e força (WOELLNER et al., 2015).

O equilíbrio de uma pessoa pode ser definido quando ocorre a distribuição balanceada das forças que agem sobre o corpo, de forma que o centro de massa esteja dentro da estabilidade (RODRIGUEZ; MOLZ, 2014). O equilíbrio corporal é um dos aspectos que pode ser afetado pelo AVE. Os déficits de equilíbrio influenciam diretamente no nível funcional destes pacientes, dificultando a realização de diversas AVD's (KIM et al., 2015).

É esperado que se tenha comprometimento do equilíbrio em pacientes hemiplégicos e hemiparéticos, uma vez que o equilíbrio normal exige um desempenho efetivo dos sistemas sensoriais (visual, vestibular e somatossensorial) e controle motor (força muscular e coordenação) (FERLA; GRAVE; PERICO, 2015). Essas habilidades ficam frequentemente comprometidas pós-AVE.

Um bom controle de tronco e equilíbrio eficaz é de fundamental importância no desempenho das atividades realizadas pelo MS e MI do lado acometido. A deambulação, por exemplo, está associada não só com a força muscular de MS e MI do lado clinicamente afetado, mas também com o controle de equilíbrio. Dessa forma, é importante enfatizar o trabalho de equilíbrio e de controle de tronco, uma vez que a ausência de uma estabilização proximal irá influenciar diretamente nos MS e MI. (FERLA; GRAVE; PERICO, 2015).

2.3 Reabilitação pós-AVE

Na reabilitação pós-AVE busca-se levar o paciente a usar toda sua capacidade para reassumir suas tarefas anteriores, dentro das limitações da atual situação. Essa reabilitação baseia-se na aplicação de um programa esquematizado, por meio do qual o paciente possa progredir para o maior grau de independência (BRANDALIZE; BRANDALIZE, 2015).

As terapias baseadas em movimentos ativos para a reabilitação geram alterações plásticas neuronais no córtex sensorio motor do hemisfério cerebral lesado, aumentando sua ativação e diminuindo a ativação do córtex contralesional. Essas alterações são acompanhadas de ganhos motores funcionais da extremidade superior, resultando em uma maior habilidade para realizar as AVDs (JOO et al., 2010).

Essas alterações acontecem também em pacientes na fase crônica da recuperação do AVE. Pacientes que supostamente estão em um platô na recuperação motora podem evoluir após participar de protocolos de reabilitação que requerem prática motora repetida e com tarefas específicas, devido a alterações neurais e funcionais (FERNANDES, 2014).

A reabilitação deve focar-se nos objetivos primordiais de estimulação da neuroplasticidade, encontrando planos que permitam acelerar a reparação, a restauração de funções perdidas e a independência nos autocuidados. A mesma acontece por meio de processos espontâneos e outros dependentes de aprendizagem. O processo de reabilitação compreende um conjunto de procedimentos, visando restabelecer o máximo da função perdida pelo paciente, potencializando as capacidades funcionais e intelectuais remanescentes, trabalhando a neuroplasticidade, reeducando as funções motoras e cognitivas (ARAUJO; BARBOSA, 2013).

Com uma alta incidência de incapacidade residual entre os sobreviventes de AVE, a neuroreabilitação continua sendo à base do tratamento pós-AVE. O foco mais forte de pesquisas de reabilitação tem sido a restauração das funções dos membros hemiplégicos, talvez a mais óbvia e incapacitante sequela do AVE e uma das mais visíveis para se imaginar e investigar fisiologicamente (PAVÃO et al., 2013).

Tendo em vista que dentro do contexto geral de sequelas neurológicas a motricidade domina as expectativas dos pacientes, de seus familiares e da equipe multidisciplinar, independentemente de fatores cognitivos, emocionais e sociais, a fisioterapia é uma das especialidades que mais tem sido solicitada mundialmente por equipes multiprofissionais que trabalham em hospitais, clínicas, serviços de atendimento domiciliar. Atualmente, os recursos terapêuticos da fisioterapia possuem como base estudos científicos e o aprimoramento dos mesmos tem sido observado na última década. Podemos citar como seu principal recursos a cinesioterapia (exercícios físicos terapêuticos) que podem ser realizados através de movimentação passiva, ativa assistida, ativa e ativa resistida. As formas ativas ocorrem através de contração muscular isométrica, isotônica concêntrica e excêntrica (PIASSAROLI et al., 2012).

Os princípios da reabilitação convencional que ocorre por meio da estimulação sensorial e atividades terapêuticas como rolar, fazer ponte, mobilizações, transferência, treino de marcha, exercícios com bola suíça, entre outros, focam no ganho da amplitude de movimento e aumento da força muscular das extremidades comprometidas, através do

ensino de estratégias compensatórias e mobilidade nas AVD's. Apesar de não existir um consenso sobre a intensidade ideal dos tratamentos, há convicção que uma maior dosagem de terapia resulte em uma maior possibilidade de alcançar resultados positivos. A fisioterapia convencional é frequentemente cessada quando os pacientes atingem metas funcionais ou quando progridem muito lentamente. Infelizmente, alguns pacientes são liberados da terapia antes do platô motor ser alcançado (BARBOSA FILHO et al., 2015).

Fatores ambientais também influenciam um treino para recuperação de tarefa específica. Os ambientes que fornecem maiores oportunidades de atividade e de interação são chamados de ambientes enriquecidos, e os pacientes expostos a esses ambientes apresenta um maior ganho na sua reabilitação (FERNANDES, 2014).

Dessa forma, os movimentos com tarefas específicas, treino de habilidades motoras, bem como a prática repetida, quando desenvolvidos em um ambiente enriquecido são essenciais para a recuperação de AVE. Podem gerar potenciais sinápticos efetivos, melhorando sua neuroplasticidade induzida pela prática, levando a uma reorganização cortical e reabilitação motora (FILIPPO, 2015).

As terapias de reabilitação pós-AVE objetivam manipular uma interação entre a recuperação motora e a plasticidade cortical, levando em conta os princípios acima citados. Contudo, com o passar do tempo os pacientes se cansam e passam a achar o treino monótono, o que por várias vezes leva a perda de motivação pela reabilitação. Segundo Joo et al. (2010), a motivação é um dos fatores que tem grande influência na plasticidade do Sistema Nervoso Central (SNC), e com isso é importante buscar alternativas de tratamento que contemplem este fator.

Neste contexto, os jogos de videogame, quando utilizados para reabilitação, podem aumentar a motivação por oferecer um ambiente enriquecido e diferenciado (SARDI; SCHUSTER; ALVARENGA, 2012).

2.4 Exergames na reabilitação pós-AVE

Na procura por técnicas de reabilitação atraentes, motivadoras e efetivas, a tecnologia vem ganhando destaque (PAVÃO et al., 2013). Segundo Barros, Passos e Nunes (2012), a utilização de jogos terapêuticos nos centros de reabilitação é crescente. Para os autores, tais jogos são considerados ferramentas bastante proveitosas, uma vez que possibilitam personalizar as sessões de acordo com as habilidades e as necessidades de cada paciente.

O uso de jogos terapêuticos tem se mostrado eficaz em tratamentos de determinadas doenças, para as quais os resultados obtidos até o momento podem ser considerados propícios. São evidentes os avanços na verificação dos possíveis impactos produzidos pela utilização dos jogos na reabilitação de pacientes e pela sua aptidão de produzir exercícios específicos para alguns grupos clínicos (CARVALHO, 2014).

Neste sentido, é possível perceber que existem vários tipos de jogos sendo aplicados em reabilitações físicas, dentre os quais se destacam os jogos sérios, também conhecidos como *serious games*. Este termo foi originalmente utilizado nos anos 70, fazendo referência ao aprendizado predominantemente por meio de jogos com pranchas e cartas. Atualmente, com o apoio da tecnologia, os jogos sérios são definidos como uma mídia interativa que gera algum tipo de benefício além do entretenimento (CARVALHO; ISHITANI, 2013; BIRCHALL; GATZIDIS, 2011).

Para Machado et al., (2011), o estímulo das funções cognitivas, a motivação e a possibilidade de construção de novos conhecimentos são alguns dos elementos que compõem um jogo sério. Quanto voltados para a reabilitação, a atenção necessária do jogador em um jogo sério pode desfocar o paciente da sensação de dor. Janarthanan (2012) destaca ainda que as distrações produzidas por meio do jogo caracterizam-se como uma forma de melhorar o tratamento de pacientes que possuem algum tipo de lesão.

Dentre os tipos de jogos sérios existentes atualmente para a reabilitação, destacam-se os *exergames*. Os *exergames* são jogos eletrônicos que captam os movimentos reais dos usuários, e compõem um conjunto de dispositivos capazes de promover uma interação física com o paciente que está sendo assistido por esta modalidade de terapia (PAVÃO et al., 2013). Estes jogos de entretenimento buscam incentivar o uso de movimentos corporais para interação com o ambiente virtual. Com o desenvolvimento de sensores de captação de movimentos de baixo custo, os *exergames* começaram a ser incluídos na reabilitação utilizada por fisioterapeutas (BARACHO; GRIP; LIMA, 2012), os quais adotaram, principalmente, a plataforma Xbox com suporte para o sensor de movimento Kinect.

Os jogos com o uso do Xbox/Kinect funcionam como espelho virtual para o paciente, pois auxiliam na percepção dos movimentos e oferecem um feedback visual e corporal do que está ocorrendo (ANDERSON; ANNETT; BISCHOF, 2010; TAYLOR et al., 2014; BAO et al., 2013). Ainda para os autores, os jogos com o Xbox/Kinect tornam o tratamento mais motivador, pois produzem estímulos auditivos e visuais, além de proporcionar opções de customização.

Nesta mesma perspectiva, Hocine e Gouaich (2011) reforçam que ao utilizar a terapia com *exergames* é possível fornecer feedback visual e instantâneo, além de oferecer um desafio ao paciente. Para Barcala et al. (2011), este feedback visual é um meio ativo para o rendimento de capacidade de controle motor, bem como oferece benefícios para o processo de aprendizagem motora, especialmente por abranger etapas de autocorreção dos movimentos executados, influenciando de modo benéfico na plasticidade neural dos pacientes.

Além disso, tais estratégias podem aumentar a motivação do paciente ao dar significado aos movimentos realizados. Quando se fala em aspectos motivacionais é praticamente uma unanimidade que, independente da situação patológica, todos os indivíduos submetidos aos jogos relatam o aumento da motivação para realizar as

atividades indicadas pelos profissionais de saúde (ILG et al., 2012; FRIEDMAN et al., 2014; TAYLOR et al., 2014; NOVAK et al., 2014).

Diante do exposto, é possível observar que o desenvolvimento de *exergames* voltados para a reabilitação de pacientes pós-AVE vem impulsionando vários estudos em nível nacional e internacional. Tais pesquisas são importantes para o melhor desenvolvimento da prática clínica na área de fisioterapia, podendo futuramente levar os *exergames* a um nível em que sejam recomendados como protocolo de tratamento fisioterapêutico no paciente pós-AVE.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apresentou evidências de que *exergames* podem ser alternativas seguras e eficientes na reabilitação motora de membro superior e do equilíbrio de pacientes acometidos por AVE. Tais resultados só foram possíveis em função da parceria firmada com o curso de Ciência da Computação da UPF, demonstrando a importância de ações interdisciplinares aplicadas à saúde e, em especial, ao processo de envelhecimento humano.

Durante a intervenção com o Motion Rehab AVE 3D, foi possível, enquanto profissional de fisioterapia, perceber a resposta positiva por parte dos pacientes envolvidos. Todos relataram a satisfação com as sessões, principalmente pela motivação que o jogo proporcionou ao tratamento, a valorização por se verem capazes de jogar e a vontade de se superar a cada sessão.

O desfecho da pesquisa fortalece a hipótese de que pacientes reabilitados com o jogo *Motion Rehab AVE 3D* alcançam resultados superiores na função motora do membro superior bem como do equilíbrio, se comparado aos reabilitados sem o uso do *exergame*. Espera-se que esse estudo possa contribuir com futuras pesquisas sobre a temática abordada, uma vez que ainda é preciso explorar os potenciais benefícios dos *exergames* na reabilitação dessas, bem como outras sequelas causadas pelo AVE.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, F.; ANNETT, M.; BISCHOF, W.F. Lean on Wii: physical rehabilitation with virtual reality Wii peripherals. *Stud Health Technol Inform.* , v. 154, p. 229-234, 2010.

ARAÚJO, R.C.; BARBOSA, M.P. Efeito da fisioterapia convencional e do *feedback* eletromiográfico associados ao treino de tarefas específicas na recuperação motora de membro superior após acidente vascular encefálico. **Motricidade**, vol. 9, n. 2, p. 23-36, 2013.

BAO, X.; MAO, Y.; LIN, Q.; QIU, Y.; CHEN, S.; LI, L.; CATES, R. S.; ZHOU, S.; HUANG, D. Mechanism of Kinectbased virtual reality training for motor functional recovery of upper limbs after subacute stroke. **Neural Regen Res.**, v. 5, n.8, p.2904-13, 2013.

BARACHO, A.F.O.; GRIPP, F.J.; LIMA, M.R. Os Exergames e a Educação Física Escolar na Cultura Digital **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, Florianópolis, v. 34, n. 1, p. 111-126, 2012.

BARCALA, L.; COLELLA, F.; ARAUJO, M.C.; SALGADO, A.F.S.I.; OLIVEIRA, C.S., Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. **Fisioter. Mov.**, v. 24, n. 2, p. 337-343, 2011.

BARBOSA FILHO, D. J.; BARROS, C. T. L. ; SILVA, G. A.; MELO, J. G.; SANTOS, E. F. S. Recuperação após acidente vascular cerebral em adulto jovem submetido à fisioterapia alternativa **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v., 2, n 6, 2015.

BARBOSA, M. T. L. M. J. **Custos e Efectividade da Reabilitação após Acidente Vascular Cerebral Uma Revisão Sistemática**. 2012. 153 p. Dissertação (Mestrado em Gestão e Economia da Saúde) – Universidade de Coimbra, Coimbra.

BARROS, S.L.A.; PASSOS, N.R.S.; NUNES, M.A.S.N., Estudo inicial sobre acidente vascular cerebral e serious games para aplicação no projeto “avc” do núcleo de tecnologia assistiva da ufs **Revista GEINTEC**, v.3, n.1, p.121-143, 2012.

-
- BIRCHALL, J.; GATZIDIS, C., Elemental: An insight into the development and evaluation of a secondary education chemistry game using XNA. In: **International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Application**, p.32-39, 2011.
- BRANDALIZE, D.; BRANDALIZE, M., Evidências sobre a prática mental de tarefas na reabilitação da extremidade superior após acidente vascular encefálico: uma revisão sistemática **Cad. Ter. Ocup. UFSCar**, São Carlos, v.23, n.4, p.829-842, 2015.
- CAMPOS, T.F.; DANTAS, A.A.T.S.G.; MELO, L.P., OLIVEIRA, D.C., Grau neurológico e funcionalidade de pacientes crônicos com acidente vascular cerebral: Implicações para a prática clínica. **Arq. Ciênc. Saúde**, v.21, n.1, p.28-33, 2014.
- CARVALHO, R. N. S.; ISHITANI, L. Fatores motivacionais para desenvolvimento de mobile serious games com foco no público da terceira idade: uma revisão de literatura. **Educação Temática Digital**, 2013. 16-32.
- CARVALHO, F. Aplicação de Jogos Terapêuticos: Demandas e Desafios. **I Seminário Tecnologias Aplicadas a Educação e Saúde**. 30 e 31 de outubro de 2014. UNEB, Campus I, Salvador-BA, 2014.
- COUPAR, F.; POLLOCK, A.; ROWE, P.; WEIR, C.; LANGHORNE, P. Predictors of upper limb recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis. **Clinical rehabilitation**, v. 26, n. 4, p. 291–313, 2012.
- FERLA, F. L.; GRAVE, M.; PERICO, E., Fisioterapia no tratamento do controle de tronco e equilíbrio de pacientes pós AVC. **Rev Neurocienc** v.23 n.2 p.211-217, 2015.
- FERNANDES, A.B.S. Desempenho Motor de Pacientes com Acidente Vascular Cerebral em um Jogo Baseado em Realidade Virtual, 2014. Dissertações (Mestrado em Fisioterapia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- FILIPPO, T.R.M.; F.M.A.; CICHON, F.C.; IMAMURA, M.; BATTISTELLA, L.R. Neuroplasticidade e recuperação funcional na reabilitação pós-acidente vascular encefálico. **Revista Acta Fisiátrica** n.2, v. 22, junho 2015.
- FRIEDMAN, N.; CHAN, V.; REINKENSMeyer, A.N.; BEROUKHIM, A.; ZAMBRANO, G.J.; BACHMAN, M.; REINKENSMeyer, D.J. Retraining and assessing hand movement after stroke using the MusicGlove: comparison with conventional hand therapy and isometric grip training. **J Neuroeng Rehabil**. v.11, n.76, 2014.
- GOMES, R.P.; MICHAELSEN, S.M.; ROFRIGUES, L.C.; FARIAS, N.C.; SILVA, R., Pesquisas científicas com indivíduos pós Acidente Vascular Encefálico: dificuldades no recrutamento, alocação e aderência em dois diferentes protocolos de intervenção fisioterapêutica. **Fisioter Pesq**. v.22, n.1, p.34-40, 2015.
-

GUIMARÃES, S. S. F; COELHO, C. F.; CARRUBA, L. B. Efeitos da crioterapia na adequação tônica do membro superior hemiparético pós-acidente vascular encefálico. **MTP&RehabJournal**, v.12 p.19-44, 2014.

HOCINE, N.; GOUAÏCH, A. Therapeutic Games Difficulty Adaptation: an approach based on player's ability and motivation. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER GAMES (CGAMES)**, Louisville, p.257-261, 2011.

ILG, W.; SCHATTON, C.; SCHICKS, J.; GIESE, M.A.; SCHÖLS, L.; SYNOFZIK, M. Video game based coordinative training improves ataxia in children with degenerative ataxia. **Neurology**. v.13, n.79, p. 2056 – 60, 2012.

JANARTHANAN, V., Serious Video Games: Games for Education and Health. Information Technology: New Generations (ITNG), 2012 **Ninth International Conference**, p. 875,878, 16-18 April 2012.

JOO, L. Y.; TJAN, S. Y.; DONALD, X.; ERNEST, T.; PEI, F. C.; CHRISTOPHER, W. K. K.; KONG, K. H. A feasibility study using interactive commercial off-the-shelf computer gaming in upper limb rehabilitation in patients after stroke. **J Rehabil Med**; v.42 p. 437–441, 2010.

KIM, T.J.; SEO, K.M.; KIM, D.K.; KANG, S.H. The relationship between initial trunk performances and functional prognosis in patients with stroke. **Ann Rehabil Med** v.39 p.66-73, 2015.

LANGHORNE, P.; BERNHARDT, J.; KWAKKEL, G. Stroke rehabilitation. **Lancet**, v. 377, n. 9778, p. 1693–702, 2011. Elsevier.

MA, Z.; HU, H.; WANG, F., On Complexity Modeling of H.264/AVC Video Decoding and Its Application for Energy Efficient Decoding, **IEEE TRANSACTIONS ON MULTIMEDIA**, v. 13, n. 6, p. 124—1255, DECEMBER 2011.

MACHADO, L. S.; MORAES, R.M.; NUNES, F.L. S.; COSTA, R. M.E. M., Serious games baseados em realidade virtual para educação médica. **Revista brasileira de educação médica**. 2011, vol.35, n.2, p. 254-262, 2011.

MEDEIROS, C. S. P.; FERNANDES, S. G. G.; LOPES, J. M.; CACHO, E. W. A.; CACHO, R. O. Efeito da terapia de espelho por meio de atividades funcionais e padrões motores na função do membro superior pós-acidente vascular encefálico. **Fisioter Pesq**. v.21 n.3 p.264-270, 2014.

MICHIELSEN, M.E.; SELLES, R.W.; GEEST, J.N.V.; ECKHARDT, M.; YAVUZER, G.; STAM, H.J.; SMITS, M.; RIBBERS, G.M.; BUSSMANN, J.B. Motor recovery and cortical reorganization after mirror therapy in chronic stroke patients: A phase II

randomized controlled trial. **Neurorehabilitation Neural Repair**. v.24, n.3, p.223-33, 2011.

MONTEIRO, A. **Qualidade de vida em Indivíduos com Sequelas de Acidente Vascular Cerebral (AVC)**. Vila Nova de Gaia: Escola Superior de Tecnologias da Saúde do Porto. Tese de mestrado, Vila Nova de Gaia, 2011.

MURPHY, M.A. ; WILLÉN, C.; SUNNERHAGEN, K.S. Kinematic Variables Quantifying Upper-Extremity Performance After Stroke During Reaching and Drinking From a Glass, **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v.25, n.1, p. 71–80, 2011.

NETO, J.P.B.; TAKAYANAGUI, O.M., **Tratado de Neurologia da Academia Brasileira de Neurologia**, 1ª ed., - Rio de Janeiro, Elsevier, 2013.

NOVAK, D.; NAGLE, A.; KELLER, U.; RIENER, R. Increasing motivation in robot-aided arm rehabilitation with competitive and cooperative gameplay. **J Neuroeng Rehabil**, v. 16, n.11, p.64, 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS), Promovendo qualidade de vida após acidente vascular cerebral: um guia para fisioterapeutas e profissionais de atenção primária à saúde / Organização Mundial de Saúde; trad. Magda França Lopes. Porto Alegre: **Artmed**, 2003.

PADOVANI, C.; PIRES, C.V.G.; FERREIRA, F.P.C.; BORIN, G.; FILIPPO, T.R.M.; IMAMURA, M.; DOBBINS, C.; ROSA, P.; BATISTELLA, L.R. Aplicação das escalas Fugl-Meyer Assessment (FMA) e Wolf Motor Function Test (WMFT) na recuperação funcional do membro superior em pacientes pós-acidente vascular encefálico crônico: revisão de literatura. **Acta Fisiatr**. V.20, n.1, p.42-29, 2013.

PAVÃO, S.L.; SOUSA, N.V.C.; OLIVEIRA, C.M.; CASTRO, P.C.G.; DOS SANTOS, M.C.M. O ambiente virtual como interface na reabilitação pós-AVE: relato de caso **Fisioter Mov**. V.26, n.2, p.455-62 2013.

PIASSAROLI, C.A.P.; ALMEIDA, G.C.; LUVIZOTTO, J.C.; BIAGIOLO, A.B.; SUZAN, M., Modelos de Reabilitação Fisioterápica em Pacientes Adultos com Sequelas de AVC. **Rev Neurocienc**, v. 20, n.1, p.128-137, 2012.

PY, M. O. Doenças Cerebrovasculares. In: FREITAS, E.V.; PY, L. **Tratado de geriatria e gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 264- 277.

RODRIGUES, E.; MOLZ, R.F. Physio-DRH: desenvolvimento de game inclusivo para aplicação na recuperação do equilíbrio corporal SBC - **Proceedings of the SBGames, Computing Track - Short Papers**, p.1017-1020, 2014.

SARDI, M. D.; SCHUSTER, R. C.; ALVARENGA, L. F. C. Efeitos da Realidade Virtual em Hemiparéticos Crônicos Pós- Acidente Vascular Encefálico. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. São Caetano do Sul, n. 32, p. 29- 35, 2012.

SERRANO, S.; CONSTANTINO, J.; JANUÁRIO, F.; AMARAL, C. Espasticidade do Membro Superior: Avaliação da Eficácia e Segurança da Toxina Botulínica e Utilidade da Escala GAS - Estudo Retrospectivo. **Revista da Sociedade Portuguesa de Medicina Física e de Reabilitação** v. 25, n. 1, 2014.

SLIJPER, A.; SVENSSON, K.E.; BACKLUND, P.; ENGSTROM, H.; SUNNERHAGEN, K.S. Computer game-based upper extremity training in the home environment in stroke persons: a single subject design. **J. Neuroeng Rehabil.** v.11, n.35, 2014.

STOKES, M., Neurologia para fisioterapeutas, **Premier**, São Paulo, 2000.

TAYLOR, M.J.; LINDSVERK, H.; NYGAARD, M.; HUNT, J.; SHANKS, J.; GRIFFIN, M.; SHAWIS, T.; IMPSON, R. Comparing the energy expenditure of WiiFit-based therapy with that of traditional physiotherapy in an older adult population. **J Am Geriatr Soc.**, v.62, n.1, p.203-205, 2014.

TONETTA, M.C.; ROSA, L.F.; GERZSON, L.R.; SBRUZZI, G.; ALMEIDA, C.S.A. Realidade virtual em pacientes pós-acidente vascular cerebral: revisão sistemática com metanálise de ensaios clínicos randomizados. **Fisioter Bras**, v.18, n.1, p.80-96, 2017.

TONIETO, M.; RAMA, P.; SCHUSTER, R.C.; RENOSTO, S. Efeitos de uma intervenção de fisioterapia aquática em pacientes pós-acidente vascular cerebral. **Rev. de Atenção à Saúde**, v. 13, n. 45, p. 5-12, 2015.

WHO - World Health Organization. *Stroke, Cerebrovascular accident: Health topics*. Geneva, 2016. Disponível em: <
http://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/en/>. Acesso em: 02 abr. 2016.

WOELLNER, S. S.; ARAUJO, A. G. S.; CABRAL, F.M.H.; UESSLER, P.N.P.; SOARES, A.V. Testes de equilíbrio em pacientes hemiparéticos por AVC Balance tests in patients with hemiparesis after stroke **Neurociências** V. 11 n 1, p.32-40, 2015
WU, C.Y.; HUANG, P.C.; CHEN, Y.T.; LIN, K.C.; YANG, H.W. Effects of mirror therapy on motor and sensory recovery in chronic stroke: A randomized controlled trial. **Arch Phys Med Rehabil.** ,v.94, p.1023-30, 2013.

ANEXOS

Anexo A: Parecer do Comitê de Ética

UNIVERSIDADE DE PASSO
FUNDO/ PRÓ-REITORIA DE
PESQUISA E PÓS-



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeitos do exergame na função motora do membro superior e no equilíbrio de pacientes pós- Acidente Vascular Encefálico

Pesquisador: Patrícia Paula Bazzanello Henrique

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 57747016.8.0000.5342

Instituição Proponente: Universidade de Passo Fundo/Vice-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.689.231

Apresentação do Projeto:

Projeto aprovado devendo seguir as recomendações da CONEP

Objetivo da Pesquisa:

Projeto aprovado devendo seguir as recomendações da CONEP

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Projeto aprovado devendo seguir as recomendações da CONEP

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto aprovado devendo seguir as recomendações da CONEP

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Projeto aprovado devendo seguir as recomendações da CONEP

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado devendo seguir as recomendações da CONEP

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: BR 285- Km 202 Campus I - Centro Administrativo

Bairro: Divisão de Pesquisa / São José CEP: 99.062-900

UF: RS Município: PASSO FUNDO

Telefone: (54)3316-8157

E-mail: cep@upf.br

UNIVERSIDADE DE PASSO
FUNDO/ PRÓ-REITORIA DE
PESQUISA E PÓS-



Continuação do Parecer: 1.688.201

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_753388.pdf	18/08/2016 11:38:51		Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	18/08/2016 11:37:20	Patricia Paula Bazzanello Henrique	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_cep.docx	17/08/2016 19:30:05	Patricia Paula Bazzanello Henrique	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	17/08/2016 19:29:31	Patricia Paula Bazzanello Henrique	Aceito
Outros	declaracao.pdf	12/07/2016 09:48:56	Patricia Paula Bazzanello Henrique	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao.docx	07/07/2016 20:11:40	Patricia Paula Bazzanello Henrique	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PASSO FUNDO, 22 de Agosto de 2016

Assinado por:
Felipe Cifolin Abal
(Coordenador)

Endereço: BR 285 - Km 202 Campus I - Centro Administrativo
Bairro: Divisão de Pesquisa / São José CEP: 99.052-900
UF: RS Município: PASSO FUNDO
Telefone: (54)3316-8157 E-mail: cep@upf.br

Anexo B: Mini Exame do Estado Mental

Mini Exame do Estado Mental - MEEM

<i>Questões</i>	<i>Pontos</i>
* Qual é o (ano) (estação) (data) (dia/mês) e (mês).	5
* Onde estamos (país) (estado) (cidade) (rua ou local) (andar).	5
* Nomear três objetos (pente, rua, azul).	3

Pedir para prestar atenção, pois terá que repetir mais tarde.

Pergunte pelas três palavras após tê-las nomeado.

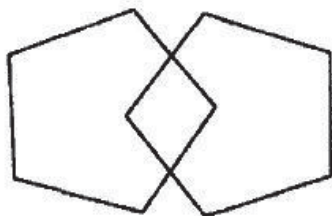
Repetir até que evoque corretamente e anotar número de vezes
(5): ____

- * Subtrair: 100-7 e 7 dos seguintes números: 93 – 86 – 79 – 72 – 65 5
- * Perguntar pelas 3 palavras anteriores (pente-rua-azul) 3
- *Identificar lápis e relógio de pulso 2
- * Repetir: “Nem aqui, nem ali, nem lá”. 1
- * Seguir o comando de três estágios: 3
- “Pegue o papel com a mão direita, dobre ao meio e ponha no chão”.

* Ler “em voz baixa” e executar: FECHE OS OLHOS 1

* Escrever uma frase (um pensamento, ideia completa). 1

* Copiar o desenho: 1



Anexo C: Escala Modificada de Ashworth

Escala Modificada de Ashworth - EMA

Graus	Descrição
0	Nenhum aumento de tônus
1	Leve aumento no tônus muscular, manifestado por contração e relaxamento ou mínima resistência ao final da amplitude de movimento (ADM) quando a(s) parte(s) afetada(s) é(são) movimentada(s) em flexão ou extensão.
1+	Leve aumento no tônus muscular, manifestado por uma contração, seguida por mínima resistência na ADM restante (menos da metade).
2	Aumento marcado no tônus muscular na ADM, mas parte (s) afetada (s) movimenta-se facilmente.
3	Considerável aumento no tônus muscular, dificuldade no movimento passivo.
4	Parte(s) afetada(s) rígidas em flexão ou extensão.

Anexo C: Escala de Desempenho Físico de Fugl Meyer

Escala De Desempenho Físico De Fugl-Meyer - EDFFM

Teste para avaliação da função motora da extremidade superior na hemiplegia

Extremidade Superior

(A) OMBRO/COTOVELO/ANTEBRAÇO

I. Atividade Reflexa (valor máximo 04 pontos)

Bíceps e/ou flexores dos dedos () Tríceps ()

0: Nenhuma atividade reflexa presente /

2: Atividade reflexa pode ser observada

II. Movimentos Ombro (valor máximo 18 pontos)

(a) Ombro

Elevação do ombro () Retração do ombro () Abdução (90°) ()

Rotação externa () Flexão do cotovelo () Supinação do antebraço ()

(b) Ombro

Adução do ombro/rotação interna () Extensão do cotovelo ()

Pronação do antebraço ()

0: Não pode ser realizado /

1: Parcialmente realizado /

2: Realizada completamente

III. Mão à coluna lombar (valor máximo 06 pontos)

0: Nenhuma ação específica realizada /

1: A mão ultrapassa a espinha ilíaca ântero-superior /

2: Ação realizada completamente

(a) Flexão do ombro de 0° a 90° ()

0: O braço é imediatamente abduzido ou ocorre flexão do cotovelo no início do movimento / 1: A abdução ou flexão do ombro ocorre na fase tardia do movimento / 2: Ação realizada

(b)Pronação/Supinação antebraço com cotovelo em 90° e o ombro em 0° ()

Ativamente posicionado

0: Posição correta do ombro e cotovelo não pode ser atingida, e/ou pronação ou supinação não pode ser realizada totalmente /

1: A pronação ou supinação ativa pode ser realizada com uma amplitude limitada de movimento, e em algum momento o ombro e o cotovelo são corretamente posicionados /

2: Pronação e supinação completa com correta posição do cotovelo e ombro

IV. Ombro/cotovelo (valor máximo 06 pontos)

(a) Abdução do ombro até 90°, cotovelo em 0°, e antebraço em

pronação ()

0: Ocorre flexão inicial do cotovelo, ou um desvio em pronação do antebraço / 1: O movimento pode ser realizado parcialmente, ou se durante o movimento o cotovelo é flexionado ou o antebraço não pode ser conservado em pronação / 2: Realizado completamente

(b) Flexão do ombro de 90° - 180°, cotovelo em 0°, e antebraço em

posição média ()

0: Ocorre flexão do cotovelo ou abdução do ombro no início do movimento / 1: Flexão do cotovelo ou abdução do ombro ocorre durante a flexão do ombro / 2: Realizado completamente

(c) Pronação/supinação do antebraço, cotovelo a 0°, ombro pode

estar em flexão entre 30° e 90° ()

0: Pronação e supinação não pode ser realizada no todo, ou a posição do cotovelo e ombro não pode ser atingida /

1: Cotovelo e ombro podem ser posicionados corretamente, e a pronação e supinação

realizadas em uma amplitude limitada /

2: Realizada completamente

V. Atividade Reflexa Normal (valor máximo 02 pontos)

Bíceps, flexores dos dedos e tríceps ()

(Este estágio, que pode atingir 2 pontos, é incluído apenas se o paciente tiver pontuação 6 no item IV)

0: 2 a 3 reflexos fásicos são marcadamente hiperativos /

1: um reflexo marcadamente hiperativo, ou 2 reflexos estão vivos /

2: não mais que um reflexo está vivo, e nenhum está hiperativo 54

0: Posição correta do ombro e cotovelo não pode ser atingida, e/ou pronação ou supinação não pode ser realizada totalmente /

1: A pronação ou supinação ativa pode ser realizada com uma amplitude limitada de movimento, e em algum momento o ombro e o cotovelo são corretamente posicionados /

2: Pronação e supinação completa com correta posição do cotovelo e ombro

IV. Ombro/cotovelo (valor máximo 06 pontos)

(a) Abdução do ombro até 90°, cotovelo em 0°, e antebraço em

pronação ()

0: Ocorre flexão inicial do cotovelo, ou um desvio em pronação do antebraço / 1: O movimento pode ser realizado parcialmente, ou se durante o movimento o cotovelo é flexionado ou o antebraço não pode ser conservado em pronação / 2: Realizado completamente

(b) Flexão do ombro de 90° - 180°, cotovelo em 0°, e antebraço em posição média ()

0: Ocorre flexão do cotovelo ou abdução do ombro no início do movimento / 1: Flexão do cotovelo ou abdução do ombro ocorre durante a flexão do ombro / 2: Realizado completamente

(c) Pronação/supinação do antebraço, cotovelo a 0°, ombro pode estar em flexão entre 30° e 90° ()

0: Pronação e supinação não pode ser realizada no todo, ou a posição do cotovelo e ombro não pode ser atingida /

1: Cotovelo e ombro podem ser posicionados corretamente, e a pronação e supinação realizadas em uma amplitude limitada /

2: Realizada completamente

V. Atividade Reflexa Normal (valor máximo 02 pontos)

Bíceps, flexores dos dedos e tríceps ()

(Este estágio, que pode atingir 2 pontos, é incluído apenas se o paciente tiver pontuação 6 no item IV)

0: 2 a 3 reflexos fásicos são marcadamente hiperativos /

1: um reflexo marcadamente hiperativo, ou 2 reflexos estão vivos /

2: não mais que um reflexo está vivo, e nenhum está hiperativo 54

(B) PUNHO (valor máximo 10 pontos)

(a) Controle de punho

0: Paciente não pode dorsifletir o punho até 15° /

1: Dorsiflexão é realizada, mas nenhuma resistência é aplicada /

2: Posição pode ser mantida com alguma resistência (leve)

Estabilizar cotovelo em 90°, e ombro em 0° ()

Pode auxiliar posicionando

(b) Flexão/extensão máximas, cotovelo em 90°, ombro em 0° ()

Testar primeiro passivamente.

0: Movimentos voluntários não ocorrem /

1: Não pode mover o punho através de toda a amplitude de movimento /

2: Movimentação ativa completa.

(c) Estabilizar cotovelo e ombro a 0° ()

Pontuação semelhante ao item anterior

(d) Flexão/extensão, cotovelo e ombro a 0° ()

Pontuação semelhante a do item b

(e) Circundução ()

0: Não pode ser realizado /

1: Circundução incompleta ou movimentos de empurrar /

2: Movimento completo, com exatidão

MÃO (pode dar suporte no cotovelo em 90° - nenhum no punho) (**valor máximo 14 pontos**)

(a) Flexão em massa dos dedos () Comparar com a mão não afetada

0: Nenhuma flexão ocorre /

1: Alguma flexão mas com amplitude incompleta /

2: Flexão ativa completa (comparada com a mão não afetada)

(b) Extensão em massa dos dedos ()

0: Não ocorre extensão /

1: O paciente pode liberar ativamente a flexão em massa /

2: Extensão ativa completa 55

(b) Preensão a: Articulação MF estendidas, IFP e IFD fletidas;

preensão é testada contra resistência ()

0: A posição requerida não pode ser adquirida /

1: Preensão é fraca /

2: A preensão pode ser mantida contra relativa resistência

(c) Preensão b: Paciente é instruído a aduzir o polegar totalmente,

até 0° ()

0: Função não pode ser realizada /

1: O pedaço de papel interposto entre o polegar e indicador pode ser retirado através de um puxão, mas contra pequena resistência /

2: O papel é firmemente seguro contra um puxão

(d) Preensão c: Paciente opõe a polpa do polegar com a do índice;

uma caneta é interposta ()

A pontuação é semelhante ao item da preensão n.º 2

(e) Preensão d: Paciente pressiona uma lata pequena, com a

superfície volar do primeiro dedo contra a do segundo ()

A pontuação é semelhante ao item da preensão n.º 2 e 3

(f) Preensão e: Uma preensão esférica; o paciente preensiona uma

bola de tênis

A pontuação é semelhante ao dos itens de preensão n.º 2, 3 e 4

(D). Coordenação/ velocidade(valor máximo 06 pontos)

(a) Tocar a ponta do indicador em seu nariz, com os olhos fechados, 5 vezes tão rápido quanto possa

1.Tremor: ()

0: Tremor marcado.

1: Leve tremor ou sistemático.

2: Nenhum tremor.

Dismetria: ()

0: Pronunciada ou sistemática dismetria.

1: Leve ou sistemática dismetria

2: Sem dismetria

2. Velocidade – Comparada com o lado não afetado ()

0: > 5segundos no lado afetado

1: 2 _ 5 segundos mais lento no lado afetado/

2: < 2 segundos de diferença

TOTAL 66 PONTOS

(E). Sensibilidade (valor máximo 12 pontos)

(a) Tato superficial

Membro Superior () / Palma da mão ()

0: Anestesia /

1: Hipoestesia/disestesia /

2: Normal

(b) Posição segmentar – olhos fechados

Ombro () Cotovelo () Punho () Polegar ()

0: Nenhuma resposta correta (ausência de sensação) /

*1: ¾ das respostas são corretas, mas há diferença considerável com o lado não afetado
/ 2: Todas as respostas são corretas.*

Anexo D: Escala Equilíbrio de Berg

Escala de Equilíbrio de Berg - EEB

DESCRIÇÃO DOS ITENS	Pontuação (0-4)
1. Sentado para em pé	_____
2. Em pé sem apoio	_____
3. Sentado sem apoio	_____
4. Em pé para sentado	_____
5. Transferências	_____
6. Em pé com os olhos fechados	_____
7. Em pé com os pés juntos	_____
8. Reclinar à frente com os braços estendidos	_____
9. Apanhar objeto do chão	_____
10. Virando-se para olhar para trás	_____
11. Girando 360 graus	_____
12. Colocar os pés alternadamente sobre um banco	_____
13. Em pé com um pé em frente ao outro	_____
14. Em pé apoiado em um dos pés	_____
TOTAL	_____

INSTRUÇÕES

- Demonstre cada tarefa e/ou instrua o sujeito da maneira em que está escrito abaixo.

Quando reportar a pontuação, registre a categoria da resposta de menor pontuação relacionada a cada item.

- Na maioria dos itens pede-se ao sujeito manter uma dada posição por um tempo determinado. Progressivamente mais pontos são subtraídos caso o tempo ou à distância não sejam atingidos, caso o sujeito necessite de supervisão para a execução da tarefa, ou se o sujeito apoia-se num suporte externo ou recebe ajuda do examinador.
- É importante que se torne claro aos sujeitos que estes devem manter seus equilíbrios enquanto tentam executar a tarefa. A escolha de qual perna permanecerá como apoio e o alcance dos movimentos fica a cargo dos sujeitos. Julgamentos inadequados irão influenciar negativamente na performance e na pontuação.
- Os equipamentos necessários são um cronômetro (ou relógio comum com ponteiro dos segundos) e uma régua ou outro medidor de distância com fundos de escala de 5, 12,5 e 25cm. As cadeiras utilizadas durante os testes devem ser de altura razoável. Um degrau ou um banco (da altura de um degrau) pode ser utilizado para o item #12.

1. SENTADO PARA EM PÉ

- **INSTRUÇÕES: Por favor, fique de pé. Tente não usar suas mãos como suporte.**

- () 4 capaz de permanecer em pé sem o auxílio das mãos e estabilizar de maneira independente
- () 3 capaz de permanecer em pé independentemente usando as mãos
- () 2 capaz de permanecer em pé usando as mão após várias tentativas
- () 1 necessidade de ajuda mínima para ficar em pé ou estabilizar
- () 0 necessidade de moderada ou máxima assistência para permanecer em pé

2. EM PÉ SEM APOIO

• **INSTRUÇÕES: Por favor, fique de pé por dois minutos sem se segurar em nada.**

- 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos
 - 3 capaz de permanecer em pé durante 2 minutos com supervisão
 - 2 capaz de permanecer em pé durante 30 segundos sem suporte
 - 1 necessidade de várias tentativas para permanecer 30 segundos sem suporte
 - 0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem assistência
- Se o sujeito é capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, marque pontuação máxima na situação sentado sem suporte. Siga diretamente para o item #4.

3. SENTADO SEM SUPORTE PARA AS COSTAS MAS COM OS PÉS APOIADOS SOBRE O CHÃO OU SOBRE UM BANCO

• **INSTRUÇÕES: Por favor, sente-se com os braços cruzados durante 2 minutos.**

- 4 capaz de sentar com segurança por 2 minutos
- 3 capaz de sentar com por 2 minutos sob supervisão
- 2 capaz de sentar durante 30 segundos
- 1 capaz de sentar durante 10 segundos
- 0 incapaz de sentar sem suporte durante 10 segundos

4. EM PÉ PARA SENTADO

• **INSTRUÇÕES: Por favor, sente-se.**

- 4 senta com segurança com o mínimo uso das mão

- () 3 controla descida utilizando as mãos
- () 2 apoia a parte posterior das pernas na cadeira para controlar a descida
- () 1 senta independentemente mas apresenta descida descontrolada () 0 necessita de ajuda para sentar

5. TRANSFERÊNCIAS

- **INSTRUÇÕES: Pedir ao sujeito para passar de uma cadeira com descanso de braços para outra sem descanso de braços (ou uma cama)**

- () 4 capaz de passar com segurança com o mínimo uso das mãos
- () 3 capaz de passar com segurança com uso das mãos evidente
- () 2 capaz de passar com pistas verbais e/ou supervisão
- () 1 necessidade de assistência de uma pessoa
- () 0 necessidade de assistência de duas pessoas ou supervisão para segurança

6. EM PÉ SEM SUPORTE COM OLHOS FECHADOS

- **INSTRUÇÕES: Por favor, feche os olhos e permaneça parado por 10 segundos**

- () 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos
- () 3 capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé durante 3 segundos
- () 1 incapaz de manter os olhos fechados por 3 segundos mas permanecer em pé
- () 0 necessidade de ajuda para evitar queda

7. EM PÉ SEM SUPORTE COM OS PÉS JUNTOS

• **INSTRUÇÕES: Por favor, mantenha os pés juntos e permaneça em pé sem se segurar**

- () 4 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto
- () 3 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto, com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente e se manter por 30 segundos
- () 1 necessidade de ajuda para manter a posição mas capaz de ficar em pé por 15 segundos com os pés juntos
- () 0 necessidade de ajuda para manter a posição mas incapaz de se manter por 15 segundos

8. ALCANCE A FRENTE COM OS AÇOS EXTENDIDOS PERMANECENDO EM PÉ

• **INSTRUÇÕES: Mantenha os braços estendidos a 90 graus. Estenda os dedos e tente alcançar a maior distância possível. (o examinador coloca uma régua no final dos dedos quando os braços estão a 90 graus. Os dedos não devem tocar a régua enquanto executam a tarefa. A medida registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar enquanto o sujeito está na máxima inclinação para frente possível. Se possível, pedir ao sujeito que execute a tarefa com os dois braços para evitar rotação do tronco.)**

- () 4 capaz de alcançar com confiabilidade acima de 25cm (10 polegadas)
- () 3 capaz de alcançar acima de 12,5cm (5 polegadas)
- () 2 capaz de alcançar acima de 5cm (2 polegadas)
- () 1 capaz de alcançar mas com necessidade de supervisão
- () 0 perda de equilíbrio durante as tentativas / necessidade de suporte externo

9. APANHAR UM OBJETO DO CHÃO A PARTIR DA POSIÇÃO EM PÉ

• **INSTRUÇÕES: Pegar um sapato/chinelo localizado a frente de seus pés**

- () 4 capaz de apanhar o chinelo facilmente e com segurança
- () 3 capaz de apanhar o chinelo mas necessita supervisão
- () 2 incapaz de apanhar o chinelo mas alcança 2-5cm (1-2 polegadas) do chinelo e manter o equilíbrio de maneira independente
- () 1 incapaz de apanhar e necessita supervisão enquanto tenta
- () 0 incapaz de tentar / necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

10. EM PÉ, VIRAR E OLHAR PARA TRÁS SOBRE OS OMBROS DIREITO E ESQUERDO

• **INSTRUÇÕES: Virar e olhar para trás sobre o ombro esquerdo. Repetir para o direito. O examinador pode pegar um objeto para olhar e colocá-lo atrás do sujeito para encorajá-lo a realizar o giro.**

- () 4 olha para trás por ambos os lados com mudança de peso adequada
- () 3 olha para trás por ambos por apenas um dos lados, o outro lado mostra menor mudança de peso
- () 2 apenas vira para os dois lados mas mantém o equilíbrio
- () 1 necessita de supervisão ao virar
- () 0 necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

11. VIRAR EM 360 GRAUS

• **INSTRUÇÕES: Virar completamente fazendo um círculo completo. Pausa. Fazer o mesmo na outra direção**

- () 4 capaz de virar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
- () 3 capaz de virar 360 graus com segurança para apenas um lado em 4 segundos ou menos
- () 2 capaz de virar 360 graus com segurança mas lentamente
- () 1 necessita de supervisão ou orientação verbal
- () 0 necessita de assistência enquanto vira

12. COLOCAR PÉS ALTERNADOS SOBRE DEGRAU OU BANCO PERMANECENDO EM PÉ E SEM APOIO

- **INSTRUÇÕES: Colocar cada pé alternadamente sobre o degrau/banco. Continuar até cada pé ter tocado o degrau/banco quatro vezes.**

- () 4 capaz de ficar em pé independentemente e com segurança e completar 8 passos em 20 segundos
- () 3 capaz de ficar em pé independentemente e completar 8 passos em mais de 20 segundos
- () 2 capaz de completar 4 passos sem ajuda mas com supervisão
- () 1 capaz de completar mais de 2 passos necessitando de mínima assistência
- () 0 necessita de assistência para prevenir queda / incapaz de tentar

13. PERMANECER EM PÉ SEM APOIO COM OUTRO PÉ A FRENTE

- **INSTRUÇÕES: (DEMONSTRAR PARA O SUJEITO - Colocar um pé diretamente em frente do outro. Se você perceber que não pode colocar o pé diretamente na frente, tente dar um passo largo o suficiente para que o calcanhar de seu pé permaneça à frente do dedo de seu outro pé. (Para obter 3 pontos, o comprimento do passo poderá exceder o comprimento do outro pé e a largura da base de apoio pode se aproximar da posição normal de passo do sujeito).**

- () 4 capaz de posicionar o pé independentemente e manter por 30 segundos
- () 3 capaz de posicionar o pé para frente do outro independentemente e manter por 30 segundos
- () 2 capaz de dar um pequeno passo independentemente e manter por 30 segundos
- () 1 necessidade de ajuda para dar o passo mas pode manter por 15 segundos
- () 0 perda de equilíbrio enquanto dá o passo ou enquanto fica de pé

14. PERMANECER EM PÉ APOIADO EM UMA PERNA

• **INSTRUÇÕES: Permaneça apoiado em uma perna o quanto você puder sem se apoiar**

- () 4 capaz de levantar a perna independentemente e manter por mais de 10 segundos
- () 3 capaz de levantar a perna independentemente e manter entre 5 e 10 segundos
- () 2 capaz de levantar a perna independentemente e manter por 3 segundos ou mais
- () 1 tenta levantar a perna e é incapaz de manter 3 segundos, mas permanece em pé independentemente
- () 0 incapaz de tentar ou precisa de assistência para evitar queda

() **PONTUAÇÃO TOTAL (má**

APÊNDICES

Apêndice A. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**PPGEH**Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano
Faculdade de Educação Física e Fisioterapia - FEFF

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Este é um convite para você participar da pesquisa intitulada “**Efeitos do exergame na função motora de membro superior e no equilíbrio de pacientes pós-Acidente Vascular Encefálico**”, de responsabilidade das pesquisadoras: Patrícia Paula Bazzanello Henrique, Profa. Dra. Ana Carolina Bertoletti De Marchi e Profa. Dra. Eliane Lucia Colussi. Estamos desenvolvendo essa pesquisa com o objetivo de obter o título de Mestre em Envelhecimento Humano do Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano – ppgEH da Universidade de Passo Fundo da pesquisadora Patrícia Paula Bazzanello.

O objetivo principal desta pesquisa é avaliar os efeitos do *exergame* na função motora de membro superior e no equilíbrio de pacientes pós Acidente Vascular Encefálico (AVE). Esta pesquisa justifica-se pelo fato de que cada vez mais idosos estão sendo acometidos por AVE e tendo que realizar tratamento fisioterapêutico por longos períodos, porém muitas vezes os pacientes desistem do tratamento pela rotina de atividades realizadas durante o mesmo, ou pela perda de motivação pelo tratamento, dessa forma estamos buscando uma ferramenta adicional para ser utilizada no tratamento. Técnicas essas que possuam uma estratégia motivacional e adaptativa a cada paciente portador de AVE.

Os *exergames* são jogos eletrônicos que captam os movimentos reais dos usuários, e compõem um conjunto de dispositivos capazes de promover uma interação física com o paciente que está sendo assistido por esta modalidade de terapia. Estes jogos de entretenimento buscam incentivar o uso de movimentos corporais para interação com o ambiente virtual. Com o desenvolvimento de sensores de captação de movimentos.

Toda a pesquisa será desenvolvida junto ao Centro de Estágios e Práticas Profissionais (URICEPP) da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, localizado na Rua Maranhão, nº 560, na cidade de Erechim – RS.

A sua participação na pesquisa não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo na relação do paciente com o pesquisador, com a entidade vinculada ou para o seu atendimento e tratamento.

A sua participação terá início com a realização de uma conversa individual a fim de receber informações sobre como serão realizadas as sessões de atendimento. Após você será submetido (a) à realização de alguns testes, os quais serão aplicados pela

pesquisadora. Os testes serão para avaliar algumas funções cognitivas, grau de comprometimento da função motora do membro superior, grau de comprometimento do equilíbrio e grau de espasticidade. Após a realização dos testes, em outro momento, você participará de um programa de treino com o *game* elaborado especialmente para a realização da pesquisa ou de sessões de fisioterapia convencional, conforme o grupo que você estiver alocado. As sessões serão organizadas duas vezes por semana com duração de 30 minutos, em um período de 12 semanas, totalizando 24 sessões. Durante a sua participação na pesquisa, você não poderá realizar outro tratamento fisioterapêutico para reabilitação de AVE.

Os procedimentos aplicados por esta pesquisa não oferecem risco a sua integridade moral, física, mental, porém poderão surgir alguns desconfortos como dores musculares resultantes dos exercícios físicos.

Antes de cada sessão do tratamento será aferida a pressão arterial e frequência cardíaca a fim de garantir a sua segurança e verificar se está apto a realizar os exercícios. Cabe destacar que você poderá faltar em no máximo duas sessões durante o tratamento, onde as mesmas terão que ser recuperadas na mesma semana.

As informações obtidas por meio da coleta de dados serão utilizadas para avaliarmos com qual forma de tratamento fisioterapêutico, sem uso do *game* ou com o uso do *game* (desenvolvido especificamente para essa pesquisa) os pacientes pós-AVE tem um maior benefício na aquisição da função motora do membro superior e no equilíbrio.

Você terá a garantia de receber esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo.

Neste estudo o Sr. (a) não receberá compensações financeiras, bem como a sua participação é isenta de despesas.

As suas informações serão gravadas e posteriormente destruídas. Os dados relacionados à sua identificação não serão divulgados.

Os resultados da pesquisa serão divulgados por meio de produções científicas e participação em congressos, bem como, serão posteriormente repassados a você, em dia e hora previamente marcados, sendo que seu nome não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar desta pesquisa. Você terá a garantia do sigilo e da confidencialidade dos dados.

Caso você tenha dúvidas sobre a pesquisa e seus direitos como participante deste estudo, ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa que não constam no TCLE, e caso se considera prejudicado (a) na sua dignidade e autonomia, você pode entrar em contato com as pesquisadoras e comunicar ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Passo Fundo. Você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Passo Fundo pelo telefone (0XX54) 3316-8157, no horário das 08h às 12h e das 13h30min às 17h30min, de segunda a sexta-feira, ou com a pesquisadora Patrícia Paula Bazzanello Henrique pelo telefone (0XX54) 3520-9000 (URICEPP), ou procurando-a diretamente no URICEPP. Ou com a pesquisadora orientadora Dra. Ana

Carolina Bertoletti De Marchi pelo telefone (0XX54) 3316-8354 (UPF), ou procurando-a diretamente na UPF.

Ao assinar este documento, você estará concordando em participar da pesquisa e que entendeu os objetivos, riscos e benefícios da sua participação e todas as informações que lhe foram prestadas pelas pesquisadoras.

Desde já, agradecemos a sua colaboração e solicitamos a sua assinatura de autorização neste termo, que será também assinado pelas pesquisadoras responsáveis em duas vias, sendo que uma ficará com você e outra com as pesquisadoras.

Assinatura do participante ou
responsável

Prof. Dra. Ana Carolina Bertoletti De
Marchi

Patrícia Paula Bazzanello Henrique

**Observação: o presente documento, em conformidade com a resolução
466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, será assinado em duas vias de
igual teor, ficando uma via em poder do participante e outra com os autores
da pesquisa**

Apêndice B: Protocolo de Intervenção



PPGEH

Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano
Faculdade de Educação Física e Fisioterapia - FEF

PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO

- Verificação da pressão arterial

 - Conversa em relação a dúvidas referente à intervenção e/ou sessão de tratamento

 - Aplicação das atividades iniciando com exercícios de membro superior e intercalando com equilíbrio. Todas as atividades terão o mesmo tempo de duração e o mesmo tempo de intervalo entre elas e seguirão a seguinte sequência:
 - Abdução do ombro, com extensão do cotovelo e punho;

 - Flexão de quadril;

 - Flexão de ombro;

 - Extensão de quadril;

 - Abdução e adução horizontal do ombro;

 - Abdução do quadril

 - Verificação da pressão arterial

 - Liberação do paciente
-



PPGEH

Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano
Faculdade de Educação Física e Fisioterapia - FEFF

