UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

Efeitos do treinamento multimodal em ambientes real e virtual na
qualidade de vida e cognição de indivíduos pós-Acidente Vascular
Cerebral: ensaio clínico aleatorizado

NATALIA ARAUJO MAZZINI

São Paulo

2018

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

Efeitos do treinamento multimodal em ambientes real e virtual na
qualidade de vida e cognição de indivíduos pós-Acidente Vascular
Cerebral: ensaio clínico aleatorizado

NATALIA ARAUJO MAZZINI

São Paulo

2018

NATALIA ARAUJO MAZZINI

Efeitos do treinamento multimodal em ambientes real e virtual na
qualidade de vida e cognição de indivíduos pós-Acidente Vascular
Cerebral: ensaio clínico aleatorizado

VERSÃO CORRIGIDA

Dissertação apresentada à
Escola de Educação Física e
Esporte da Universidade de São
Paulo como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em
Ciências

Área de concentração:
Estudos Socioculturais e
Comportamentais da Educação
Física e Esporte

Orientador (a):
Prof^a. Dr^a. Camila Torriani-Pasin

São Paulo

2018

Mazzini, Natalia Araujo

Efeitos do treinamento multimodal em ambientes real e virtual na qualidade de vida e cognição de indivíduos pós-Acidente Vascular Cerebral: ensaio clínico aleatorizado / Natalia Araujo Mazzini. -- São Paulo: [s.n.], 2018.

121p.

Tese (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Orientadora: Profa. Dra. Camila Torriani-Pasin

1. AVC 2. Exercícios físicos multimodais 3. Realidade virtual 4. Qualidade de vida relacionada à saúde 5. Cognição

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: MAZZINI, Natalia Araujo

Título: Efeitos do treinamento multimodal em ambientes real e virtual na qualidade de vida e cognição de indivíduos pós-Acidente Vascular Cerebral: ensaio clínico aleatorizado

Dissertação apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências.

DATA: __/__/__

Banca Examinadora

Orientadora: Prof. Dr.: Camila Torriani-Pasin

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Dedico esse trabalho aos meus pais, Rosangela e Eduardo, e à minha irmã Camila.

Ao meu noivo, Murilo Groschitz Ruas Almeida.

*À minha orientadora, prof. Camila Torriani-Pasin, e ao grupo de estudos
GEPENEURO.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais e minha irmã que me deram todo o apoio e suporte emocional e financeiro para que eu pudesse realizar o mestrado, e pela compreensão dos momentos que estive ausente.

Sou muito grata também ao meu noivo e grande companheiro. Muito obrigada pela paciência e compreensão durante todo o processo de construção e elaboração do projeto, por todas as 1.080 horas de coleta com nossos sujeitos, por me ajudar a manter a calma em situações de mais ansiedade, e por dividir comigo essa experiência incrível, de muito aprendizado e crescimento pessoal e acadêmico que foi o mestrado.

Agradeço imensamente a prof. Camila Torriani-Pasin pela paciência, carinho e por toda orientação nesse projeto. Obrigada por ter me aceitado como orientanda e por desenvolvermos um projeto tão especial para mim.

Agradeço aos meus amigos do GEPENEURO, por terem participado e contribuído tanto para o meu projeto. Em especial, para Tatiana Beline de Freitas, por estar ao meu lado durante toda a pós-graduação e por se tornar uma amiga para vida.

Gostaria de agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela qual fui bolsista no Programa de Excelência Acadêmica (Proex) durante o período em que realizei o mestrado.

Por fim, agradeço muito aos voluntários da pesquisa que se comprometeram e confiaram no nosso trabalho durante o período de coletas e por me darem a oportunidade de aprender e refletir sobre a prática de exercícios físicos no pós-AVC.

RESUMO

MAZZINI, N. A. **Efeitos do treinamento multimodal em ambientes real e virtual na qualidade de vida e cognição de indivíduos pós-Acidente Vascular Cerebral: ensaio clínico aleatorizado**. 2018. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

Introdução: Sabe-se que exercícios físicos multimodais compostos por treinamento aeróbio, resistido, neuromotor e de flexibilidade podem contribuir para melhorar a marcha, equilíbrio, força muscular, capacidade aeróbia e cognição. Tais efeitos podem impactar positivamente na qualidade de vida relacionada à saúde de indivíduos pós-Acidente Vascular Cerebral (AVC). Exercícios físicos multimodais podem ser realizados em ambiente real (mais comum na prática clínica) ou virtual. No ambiente real há elevado relacionamento interativo entre o profissional e o paciente, elevada validade ecológica, possibilitando treinamento específico à tarefa com alta intensidade, possibilidade de realização de forma individual ou em grupo, não necessitando de recursos tecnológicos, o que reduz o custo. Já no ambiente virtual, há uma rica oferta de informações sensoriais (visuais, auditivas, proprioceptivas), alta estimulação cognitiva e de resolução de problemas, que oferece informações com foco externo de atenção em um ambiente seguro, controlado, motivador e desafiador. Considerando as características de ambos os ambientes, surge a seguinte questão: A combinação de intervenções em ambientes real e virtual poderia resultar em benefícios superiores na qualidade de vida relacionada à saúde e cognição de indivíduos pós-AVC? **Objetivo:** investigar os efeitos da combinação de exercícios físicos multimodais em ambiente real e virtual na qualidade de vida relacionada à saúde e cognição de indivíduos pós-AVC. **Método:** Tratou-se de um ensaio clínico aleatorizado com três grupos, grupo multimodal real (GMR), grupo multimodal virtual (GMV) e grupo multimodal combinado (GMC), sendo que os sujeitos do GMR realizaram apenas exercícios físicos multimodais em ambiente real, 2 vezes por semana, 60 minutos por sessão, durante 15 semanas, o GMV realizou exercícios no mesmo período, porém somente em ambiente virtual, já o GMC realizou uma sessão semanal de exercícios físicos multimodais em ambiente real e a outra sessão semanal em ambiente virtual. Para avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde foi aplicada, por um avaliador cego, a Escala de Impacto do AVC (EIAVC) e a cognição foi

mensurada por meio da Montreal Cognitive Assessment (MoCA), ambos realizados antes, após e 1 mês do término da intervenção. Os dados foram analisados por meio da ANOVA (3x3) para o fator grupo, com medidas repetidas levando-se em conta o fator tempo (pré-teste, pós-teste e seguimento) e com o post hoc de teste de Tukey para detecção das diferenças, com alfa de 0,05 como significância estatística.

Resultados: Quarenta e oito sujeitos foram recrutados, sendo que 36 sujeitos terminaram o protocolo de estudo (12 sujeitos em cada grupo). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos após o período de intervenção em nenhuma das variáveis do estudo; com relação ao seguimento, o GMV piorou com relação aos dois outros grupos no que diz respeito a QVRS, mais especificamente nas AVD/AIVD e mobilidade. Ao observar os grupos isoladamente (análise intragrupo), nota-se que o GMR obteve melhora após a intervenção na QVRS: função de mão e percepção de recuperação do AVC, e também na cognição e tais melhoras se mantiveram no seguimento. Tais resultados dão suporte para a efetividade do treinamento em ambiente real. Com relação à cognição, o GMV, apresentou resultados positivos tanto após a intervenção, quanto no seguimento. **Conclusão:** A combinação de exercícios físicos em ambiente real e virtual (combinado) não apresentou efeitos superiores ao treinamento isolado.

Palavras-chave: AVC; exercícios físicos multimodais; realidade virtual; qualidade de vida relacionada a saúde, cognição.

ABSTRACT

MAZZINI, N. A. **Effects of multimodal training in real and virtual environments on the quality of life and cognition of individuals after stroke: randomized clinical trial.** 2018. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

Introduction: It is known that multimodal physical exercises composed of aerobic, resistance, neuromotor and flexibility training can contribute to gait improvement, balance, muscle strength, aerobic capacity and cognition. Such effects may have a positive impact on the health-related quality of life of post-stroke patients. Multimodal physical exercises can be performed in real environment (more common in clinical practice) or virtual. In the real environment, there is a high interactive relationship between the professional and the patient, high ecological validity, enabling specific training to the task with high intensity, possibility of accomplishment individually or in a group, not requiring technological resources, which reduces the cost. In the virtual environment, there is a rich supply of sensory information (visual, auditory, proprioceptive), high cognitive stimulation and problem solving, which offers information with an external focus of attention in a safe, controlled, motivating and challenging environment. Considering the characteristics of both environments, the following question arises: Could the combination of interventions in real and virtual environments result in superior health-related quality of life and cognition of post-stroke individuals? **Objective:** to investigate the effects of the combination of multimodal physical exercises in real and virtual environment on health-related quality of life and cognition of post-stroke individuals. **Method:** This was a randomized clinical trial with three groups, real multimodal group (RMG), virtual multimodal group (VMG) and combined multimodal group (CMG). The RMG subjects performed only multimodal physical exercises in real environment 2 times 60 minutes per session for 15 weeks, the VMG performed exercises in the same period, only in a virtual environment and, the CMG performed a weekly session of multimodal physical exercises in real environment and the other weekly session in a virtual environment. To assess the health-related quality of life, the Stroke Impact Scale (SIS) was applied by a blind assessor and the cognition was measured by the Montreal Cognitive Assessment (MoCA), both performed before, after and 1 month the intervention. The data were

analyzed by ANOVA (3x3) for the group factor, with repeated measures on time factor (pre-test, post-test and follow-up) and Post hoc Tukey test to detect the differences, with alpha of 0.05 as statistical significance. **Results:** Forty-eight subjects were recruited, and 36 subjects completed the study protocol (12 subjects in each group). There was no statistically significant difference between the groups after intervention in any of the study variables. Regarding the follow-up, GMV worsened compared to the other two groups with respect to HRQoL, more specifically in ADL / AIDD and mobility. Intragroup analysis showed that the RMG obtained improvement after intervention in HRQoL: hand function and perception of recovery from stroke, and also in after intervention cognition and such improvement were maintained in the follow-up. These results support the effectiveness of training in real environment. Regarding cognition, VMG presented positive results both after intervention and in the follow-up. **Conclusion:** The combination of physical exercises in real and virtual environment (combined) did not present superior effects compared to the isolated training.

Keywords: Stroke; Multimodal physical exercises; Virtual reality; Health-related quality of life; cognition.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Diretrizes para prescrição de exercícios físicos pós-AVC.....	29
QUADRO 2	Estudos sobre exercícios físicos multimodais em ambiente real no pós-AVC.....	32
QUADRO 3	Estudos sobre exercícios físicos em ambiente virtual no pós-AVC.....	37
QUADRO 4	Estudos que analisaram a combinação de exercícios físicos em ambiente real e virtual na QVRS pós-AVC.....	41
QUADRO 5	Classificação dos jogos utilizados na intervenção em ambiente virtual nos grupos GMC e GMV	50
QUADRO 6	Intervenções dos três grupos que compuseram o estudo.....	60

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Caracterização dos Participantes.....	66
TABELA 2	Correlação de Pearson entre o Delta da pontuação total da MOCA, delta da recuperação do AVC da EIACV e delta do domínio das AVD/AIVD da EIAVC no momento pré-teste para pós-teste	73
TABELA 3	Correlação de Pearson entre o Delta da pontuação total da MOCA, delta da recuperação do AVC da EIACV e delta do domínio das AVD/AIVD da EIAVC no momento pós-teste para seguimento.	74
TABELA 4	Síntese dos resultados dos domínios com diferença estatisticamente significativa referentes à qualidade de vida relacionada a saúde, medido pela EIAVC.....	74
TABELA 5	Síntese dos resultados dos domínios com diferença estatisticamente significativa referentes à cognição, medido pela MOCA.....	75

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Fluxograma de procedimentos das sessões.....	47
FIGURA 2	Ilustração do jogo City Ride.....	51
FIGURA 3	Ilustração do jogo Hit the mole.....	52
FIGURA 4	Ilustração do jogo Ballon Pop.....	53
FIGURA 5	Ilustração do jogo 2DMaze 1.....	54
FIGURA 6	Ilustração do jogo Road Encounters.	56
FIGURA 7	Ilustração do jogo Road Stepping.....	57
FIGURA 8	Ilustração do jogo Hit Knees.....	58
FIGURA 9	Ilustração do jogo Paper Flight.	59
FIGURA 10	Fluxograma do estudo seguindo as diretrizes do Consort.	65
FIGURA 11	Gráficos dos domínios da EIAVC em que foram identificadas mudanças estatisticamente significantes.....	69
FIGURA 12	Gráficos dos domínios da EIAVC em que não foram identificadas mudanças estatisticamente significantes.....	70
FIGURA 13	Gráfico do domínio da memória da MOCA e da pontuação total.....	71
FIGURA 14	Gráficos dos domínios da MOCA em que não foram identificadas mudanças estatisticamente significantes.....	72

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I	Aprovação no Comitê de ética e Pesquisa.....	87
ANEXO II	Aprovação no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos.....	94
ANEXO III	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	95
ANEXO IV	Mini Exame de Estado Mental	98
ANEXO V	Fugl-Meyer Assessment of Motor Recovery After Stroke.....	99
ANEXO VI	Escala de Prognóstico Orpington.....	106
ANEXO VII	Escala de Impacto do AVC.....	108
ANEXO VIII	Montreal Cognitive Assessment (MoCA) versão brasileira.....	113

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1	Avaliação da cognição dos sujeitos através das pontuações dos domínios da Avaliação Cognitiva Montreal.....	119
APÊNDICE 2	Pontuações dos domínios da Escala de Impacto do AVC.....	120

LISTA DE SIGLAS

AVC	Acidente Vascular Cerebral
AVD	Atividades da vida diária
ACM	Artéria Cerebral Média
ACA	Artéria Cerebral Anterior
RV	Realidade virtual
QVRS	Qualidade de vida relacionada à saúde
SF-36	Short Form Health Survey scores
GMR	Grupo multimodal real
GMV	Grupo multimodal virtual
GMC	Grupo multimodal combinado
EI-AVC	Escala de Impacto do AVC
MEEM	Mini Exame de Estado Mental
MoCA	Avaliação Cognitiva Montreal
H	Hemorrágico
I	Isquêmico
D	Direito
E	Esquerdo
M	Masculino
F	Feminino

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
2. REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1. Fisiopatologia do Acidente Vascular Cerebral	20
2.2. Fatores de risco para o Acidente Vascular Cerebral	21
2.3. Epidemiologia do Acidente Vascular Cerebral	21
2.4. Quadro clínico do Acidente Vascular Cerebral	22
2.4. Qualidade de vida relacionada à saúde após um AVC	23
2.5. Cognição após um AVC	25
2.6. Exercícios Físicos multimodais em ambiente real	27
2.7. Exercícios físicos multimodais em ambiente virtual	34
2.8. Combinação de exercícios físicos multimodais no ambiente real e virtual	40
3. OBJETIVOS	44
3.1. Objetivo geral	44
3.2. Objetivos específicos	44
4. HIPÓTESE	44
5. MÉTODO	44
5.1. Procedimentos Éticos	44
5.2. Amostra	44
5.2.1 Critérios de inclusão	45
5.2.2 Critérios de exclusão	45
5.3. Materiais	46
5.4. Intervenção	46
5.4.1 Procedimentos das sessões	46
5.4.2 Grupo Multimodal Real (GMR)	48
5.4.3 Grupo Multimodal Virtual (GMV)	48
5.4.4 Grupo Multimodal Combinado (GMC)	59
5.5. Métodos de Avaliação para caracterização da amostra	60
5.6. Variáveis dependentes	60
5.8. Análise estatística	62
6. RESULTADOS	64
6.1. Síntese dos resultados	74
7. DISCUSSÃO	75
7.1. Qualidade de vida relacionada à saúde	76
7.1.1 Atividades de vida diária/ Atividades instrumentais de vida diária	76

7.1.3 Mobilidade e força muscular	78
7.1.4 Memória e pensamento, comunicação, emoção e participação social	79
7.1.5 Recuperação pós-AVC	81
7.2 Cognição	81
7.3 Relação entre cognição e QVRS	82
8. CONCLUSÃO	83
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
10. ANEXOS	92
11. APÊNDICES	119

1. INTRODUÇÃO

Muitos dos indivíduos que sobrevivem a um Acidente Vascular Cerebral (AVC) apresentam comprometimentos que são complexos e heterogêneos. Tais repercussões podem afetar vários domínios do funcionamento cerebral, levando à alterações sensoriais, motoras, cognitivas, emocionais, no auto-cuidado e restrição na participação, impactando na qualidade de vida relacionada a saúde (QVRS) (SCHEPERS et al., 2007; MILLER et al., 2010).

Indivíduos após um AVC estão mais suscetíveis a um evento recorrente e eventos cardíacos agudos, portanto, modificações de vários fatores de risco, através de mudanças no estilo de vida são imprescindíveis para prevenir outras complicações e intervir nos danos já instalados (MOZAFFARIAN et al., 2015).

Existem evidências na literatura de que a prática regular de exercícios físicos multimodais em ambiente real para essa população pode promover não só melhora nos aspectos físicos (como capacidade aeróbia e força muscular), mas também psicológicos e comportamentais (SAUNDERS et al., 2016).

Um programa baseado em exercícios multimodais pode ser oferecido em ambiente real ou virtual. O ambiente real é o mais usualmente utilizado no contexto clínico, possui características como: elevado relacionamento interativo entre o profissional e o paciente, elevada validade ecológica, sendo específicas para determinadas tarefas e também de alta intensidade, os exercícios podem ser aplicados individualmente ou em grupo e não têm necessidade de utilização de recursos tecnológicos, sendo portanto mais acessíveis (SAPOSNIK et al., 2016; TEASELL et al., 2014).

Já o ambiente virtual possibilita a prática de exercícios físicos de forma segura, desafiadora, motivadora e rica em estimulação cognitiva associada aos aspectos motores e oportunidade de treinamento de dupla tarefa (BURDEA, 2003).

Levando em consideração as características desses dois ambientes em que é possível realizar exercícios físicos, alguns poucos estudos realizaram treinamentos que combinaram ambos ambientes a fim de proporcionar benefícios superiores na QVRS. Porém, esses estudos apresentam várias diferenças nas características da população alvo, delineamento experimental, sistemas de RV e intervenções diferenciadas (SAPOSNIK; LEVIN, 2011), o que impede comparação e respostas mais

consistentes. Adicionalmente, quando se trata de efeitos em funções cognitivas, nenhum estudo foi identificado.

Shin e colaboradores (2015), analisaram os efeitos de uma intervenção que combinou exercícios físicos em ambiente real e virtual comparado à uma intervenção apenas em ambiente real, na qualidade de vida de sujeitos pós AVC. Tal estudo teve duração de apenas 4 semanas e utilizou uma escala de mensuração inespecífica ao AVC (SF-36). Apesar disso, o grupo que combinou exercícios físicos em ambiente real e virtual, obteve uma melhora superior na QVRS no domínio relacionado a limitações por problemas físicos comparado ao grupo controle.

Portanto, parece que esse tipo de intervenção combinada pode ser ainda mais vantajosa para indivíduos pós-AVC do que as intervenções realizadas em ambientes isolados, mas ainda há a necessidade de investigações mais profundas acerca dos efeitos dessa combinação para indivíduos pós-AVC, na QVRS e cognição com escalas específicas e um tempo maior de intervenção.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Fisiopatologia do Acidente Vascular Cerebral

O sangue rico em oxigênio e nutrientes chega ao cérebro pelas artérias carótida interna e vertebrais e, posteriormente, se ramificam em outras artérias de menor calibre que irrigam diferentes áreas cerebrais que possuem funções especializadas (LENT, 2008).

Aproximadamente 20% do sangue que flui do coração é bombeado para o cérebro (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2014). Dentre os vários tecidos corporais, o cérebro é o menos tolerante a isquemia, sendo que, se o fluxo sanguíneo for interrompido por 5 segundos, o indivíduo já tem perda da consciência e uma interrupção que dure alguns minutos resulta em lesão irreversível ao tecido (BERNE; LEVY, 1993).

Quando ocorre uma interrupção do fluxo sanguíneo para o encéfalo, por um coágulo ou em caso rompimento do vaso, que priva o organismo de oxigênio e de nutrientes, causando danos ao tecido cerebral que durem mais de 24 horas isso é considerado um Acidente Vascular Cerebral (AVC) (AMERICAN STROKE ASSOCIATION, 2017;WHO, 2015).

2.2. Fatores de risco para o Acidente Vascular Cerebral

Depois de um primeiro evento, 30% dos sobreviventes de AVC terão um episódio recorrente, sendo que 18% são fatais (BILLINGER et al., 2014). Existem diversos fatores de risco para um AVC, dentre eles, hipertensão, diabetes mellitus, distúrbios do ritmo cardíaco, dislipidemia, obesidade, tabagismo, inatividade física, alimentação inadequada, distúrbios psicossociais (ansiedade, depressão, entre outros), histórico familiar e genética, gênero (MOZAFFARIAN et al., 2015).

Desse modo, faz-se necessário o controle de alguns desses fatores de risco para evitar a doença e, portanto, esses indivíduos devem receber orientação e acompanhamento de uma equipe de profissionais da saúde (ALMEIDA, 2012).

2.3. Epidemiologia do Acidente Vascular Cerebral

O AVC foi considerado a segunda causa global de mortes e representa 11,8% do total de óbitos em todo o mundo, ficando atrás somente das doenças cardíacas, no ano de 2013 (AMERICAN STROKE ASSOCIATION, 2017). Cerca de 795.000 pessoas sofrem um primeiro ou recorrente AVC a cada ano nos Estados Unidos. A prevalência de um AVC crônico, em que o indivíduo tem um período maior do que 6 meses de lesão, é estimado em 7 milhões nesse país, sendo que em média 80% das pessoas têm idade superior a 65 anos. A prevalência dessa doença tende a aumentar no futuro, devido ao aumento da longevidade da população (LLOYD-JONES et al., 2010).

No Brasil, são registradas cerca de 68 mil mortes por AVC anualmente e essa doença representa a primeira causa de morte e incapacidade no país (Portal Brasil, 2014). Apesar de ainda ser a principal causa de morte no Brasil, Garritano et al., (2009) relatam que houve uma tendência de queda na taxa de mortalidade por AVC quando comparados os anos de 2009 e 2000, o que indica uma maior sobrevivência dos indivíduos. De acordo com o estudo realizado por Fernandes et. al., (2015) de 1996 a 2011, foram registrados 77.848 óbitos por AVC na cidade de São Paulo e foram confirmados que 51,4% aconteceram em indivíduos de 35 e 74 anos, nesse mesmo período, as taxas de mortalidade ajustadas por idade para doenças cerebrovasculares diminuíram 46,6% nos homens e 47,8% nas mulheres.

Embora após um AVC, ocorra certo grau de retorno motor e funcional, muitos sobreviventes apresentam consequências crônicas que são, usualmente, complexas e heterogêneas. Estima-se que 50 milhões de sobreviventes de AVC em todo o mundo lidam com significativos déficits motores, cognitivos e emocionais (SCHEPERS et al., 2007), podendo resultar problemas em vários domínios da funcionalidade. Cerca de 25% a 74% desses sobreviventes necessitam de algum grau de assistência ou são totalmente dependentes de cuidadores nas atividades da vida diárias (AVD's), tais como, alimentação, auto-cuidado e mobilidade (MILLER et al., 2010).

2.4. Quadro clínico do Acidente Vascular Cerebral

Os comprometimentos advindos de um AVC são diferentes em cada indivíduo dependendo da localização da lesão cerebral e da extensão da área afetada. A maior parte dos casos de AVC apresentam topografia lesional originária na circulação anterior, que envolve as artérias cerebral anterior (ACA) e média (ACM). Lesões na ACA podem causar hemiparesia contralateral, mais acentuada no membro inferior, perda sensorial contralateral e alterações no comportamento se o AVC do lobo frontal for intenso, já lesões na ACM podem gerar afasia (quando o hemisfério dominante é lesado), hemiplegia e/ou hemiparesia contralateral, mais acentuada na face e membro superior, apraxia e alterações perceptuais (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2014; SIEGEL; SAPRU, 2015).

Em relação ao comprometimento motor, o quadro clínico apresentado por indivíduos pós-AVC é caracterizado por hemiplegia ou hemiparesia, caracterizada pela perda total ou parcial de força muscular no hemicorpo contralateral à lesão encefálica. Essas disfunções motoras encontram-se remanescentes mesmo após um ano de ocorrência do evento vascular em 60% dos indivíduos afetados, o que pode gerar limitações na realização das AVD's (MILLER et al., 2010).

Além do comprometimento motor, também se destacam outras possíveis alterações, dentre elas, alterações cognitivas, como dificuldade no aprendizado e aplicação de conhecimentos, atenção, pensamento, cálculos, resolução de problemas, memória e orientação. Cumming et al., (2014) afirmam que indivíduos pós-AVC com maior grau de comprometimento cognitivo aos 3 meses de lesão

apresentam uma menor pontuação nas medidas de QVRS aos 12 meses, relacionando, portanto, a QVRS com o nível de comprometimento cognitivo.

Em muitos casos é comum, também, que após um AVC os indivíduos apresentem dificuldades para se comunicar (linguagem falada, escrita); na mobilidade (manutenção da posição corporal, transferências, deambulação); no autocuidado, vida doméstica, interação interpessoal e social (SCHEPERS et al., 2007), o que por sua vez gera restrições na participação social e, conseqüentemente, piora da QVRS (SCALZO, 2010; ERICKSON, 2004; LAVADOS et al, 2007; CAURAUGH et al, 2000).

Fride et al., (2015) demonstraram que sujeitos pós-AVC que retornaram ao trabalho anterior à lesão, apresentavam um desempenho significativamente melhor nas medidas cognitivas, depressivas e funcionais e a percepção sobre a QVRS era significativamente maior comparada a sujeitos que não retomaram suas atividades profissionais.

2.4. Qualidade de vida relacionada à saúde após um AVC

O termo qualidade de vida passou a ser utilizado somente no século XX, porém na Grécia antiga, Aristóteles (384-322) já se referia "a boa vida" ou "fazendo bem" que seria a mesma coisa que "ser feliz". Aristóteles denotava "eudaimonia" (que se traduz comumente como 'felicidade') como um estado de sentimento do indivíduo e um tipo de atividade, o que na linguagem moderna poderia ser denominado de qualidade de vida (FAYERS et al., 2007).

O grupo World Health Organization Quality of Life (WHOQOL) definiram qualidade de vida como "As percepções dos indivíduos sobre as suas posições na vida, no contexto da cultura e sistemas de valores nos quais eles vivem e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações" (METELKO et al., 1995). Qualidade de vida tem um sentido muito amplo e possui diferentes significados para diferentes pessoas, além de ter diferentes significados de acordo com a área de aplicação.

No caso dos profissionais da saúde, é comum que esses tenham maior interesse em avaliar os aspectos afetados pela doença, como as dificuldades dos sujeitos em realizar as AVD's, em se relacionar com outras pessoas, dificuldades financeiras, entre outros aspectos. Também se pode dizer que o objetivo comum é

avaliar as possíveis modificações desses aspectos por meio de programas de reabilitação (FAYERS et al., 2007). Portanto, para diferenciar QV no seu sentido mais geral e QV voltada ao contexto clínico, o termo qualidade de vida relacionada com à saúde é, frequentemente, utilizado visando eliminar a ambiguidade. Em um contexto clínico, essa distinção também é muito importante para que os profissionais da saúde escolham instrumentos de avaliação de forma correta (KEVIN e SMITH, 1999). QVRS é uma fração da QV que está relacionado à saúde e ao cuidado e refere-se as experiências do indivíduo com relação a saúde, incluindo aspectos físicos, mentais e sociais, assim como julgamentos, sentimentos e as reações associadas (MARTINEZ-MARTIN, 2016).

A maioria dos instrumentos destinados à avaliação da QVRS são questionários, que reúnem um conjunto de perguntas para obter informações estatisticamente úteis ou pessoais acerca dos indivíduos (MERRIAM-WEBSTER, 2017). Esses questionários incluem pelo menos alguns itens que se concentram em 3 domínios: funcionamento físico, emocional e social (FAYERS et al., 2007). Foram elaborados questionários mais genéricos, que podem avaliar várias comorbidades, e também específicos para algumas das doenças mais conhecidas, como o AVC (JOSÉ; EGIDO, 2009).

No estudo de Haley et al. (2011), os níveis de QVRS foram comparados entre indivíduos pós-AVC (n=136) e sujeitos saudáveis (n=136) pareados pelo gênero, idade e raça. A QVRS foi mensurada por meio de um questionário não específico para população, o Formulário Abreviado da Avaliação de Saúde 12 (SF-12), utilizado para avaliar o funcionamento geral da saúde mental e física através de 12 questões, concluiu-se que os sujeitos que sofreram um AVC têm uma QVRS mais baixa no que diz respeito aos componentes físicos do que os indivíduos saudáveis.

As medidas de QVRS de sujeitos pós-AVC estão associadas com a capacidade de realizar as AVD's. No estudo de Mayo e colaboradores (2002) as AVD/AVDI apontadas como mais problemáticas, pois requerem maior assistência foram: trabalho doméstico (48%), compras (36%), viagens curtas (32%) e preparação de refeições (29%); 15% uso do telefone, manusear medicamentos ou lidar com dinheiro. O que por sua vez gera restrições na participação social, em diversas áreas como atividades sociais, atividades recreativas, viagens, deslocamento pela comunidade e em ter uma atividade importante/significativa para preencher o dia (36% a 41% relataram alguma

dificuldade nessas áreas). Como consequência, o risco de depressão, deterioração do funcionamento físico e redução dos níveis de QVRS aumenta significativamente.

Embora essas dificuldades emocionais e sociais experimentadas pelos indivíduos pós-AVC tenham sido reconhecidas há muito tempo, essas questões raramente eram levadas em consideração na reabilitação de habilidades motoras há uma década atrás (ELLIS-HILL; PAYNE; WARD, 2000). Porém, dentre as principais prioridades de pesquisa relacionadas à vida após o AVC atualmente, colocou-se como foco investigar se programas de exercícios e condicionamento físico são benéficos para melhorar a função e a qualidade de vida (POLLOCK et al., 2012).

Algumas estratégias para melhorar a QVRS após um AVC têm sido investigadas. Como exemplo disso, na revisão sistemática de Chen e Rimmer (2011), foram analisados 9 estudos com diferentes protocolos de exercícios físicos e foi identificado que o treinamento de força e as intervenções que combinaram os protocolos de treinamento aeróbico e de força alcançaram efeitos positivos na QVRS desses sujeitos. Os resultados fornecem suporte moderado para o uso de exercícios para melhorar a QVRS em sobreviventes de AVC. No entanto, o desafio para os pesquisadores é identificar estratégias eficazes para sustentar esses efeitos no seguimento.

Nota-se, desse modo, a importância de investigar os efeitos de diferentes tipos de intervenções realizadas por profissionais da saúde para essa população, a fim de modificar esse baixo nível de qualidade de vida, dando preferência para medidas de avaliação específicas à população-alvo e verificando a manutenção da QVRS.

2.5. Cognição após um AVC

A cognição não é um conceito unitário, pois incorpora múltiplos domínios, incluindo atenção (foco, deslocamento, divisão ou sustentação de atenção em um estímulo ou tarefa particular), função executiva (planejamento, organização de pensamentos, inibição, controle), capacidade visuoespacial (busca visual, desenho, construção), memória (Recall e reconhecimento de informações visuais e verbais) e linguagem (expressiva e receptiva) (CUMMING; MARSHALL; LAZAR, 2013).

Sabe-se que mais de 70% dos sobreviventes de AVC apresentam deficiências cognitivas (LINDÉN et al., 2004) e essas alterações podem persistir por um longo período, no estudo de Schaapsmeeders e colaboradores (2013), os indivíduos pós-

AVC isquêmico tiveram um desempenho cognitivo pior em alguns dos domínios cognitivos (velocidade de processamento, memória de trabalho, atenção e funcionamento executivo) após um seguimento de 11 anos em comparação com os controles (indivíduos neurologicamente saudáveis).

Para identificação dessas alterações cognitivas no pós-AVC, são utilizadas pelos profissionais da saúde algumas escalas, como o Mini Exame de Estado Mental (MEEM), Montreal Cognitive Assessment, Kettle Test (LEES et al., 2014). Existem, também, avaliações mais elaboradas, que são os exames neuropsicológicos, porém muitas dessas baterias neuropsicológicas geralmente não são viáveis na prática de rotina ou em estudos de larga escala e devem ser aplicadas somente por psicólogos. Portanto, os testes curtos de cognição sensíveis ao comprometimento cognitivo leve são mais utilizados (PENDLEBURY et al., 2010).

Nesse sentido, identificar e amenizar esses déficits cognitivos resultantes de um AVC é muito importante, uma vez que eles podem ter um efeito negativo na reabilitação física, no funcionamento social e na independência nas AVD/AIVD, gerando incapacidade a longo prazo, o que pode refletir diretamente na QVRS desses indivíduos (HAN et al., 2017). Quando consideramos os domínios cognitivos necessários, por exemplo, para realização das AVD/AIVD, como o preparo bem sucedido de uma refeição, em que o sujeito deve definir um menu, identificar os ingredientes necessários, escrever uma lista de compras, organizar o horário de compras e preparar a refeição, é possível reconhecer que múltiplas dimensões da cognição estão envolvidas no processo e, assim, precisam ser abordadas pela equipe multiprofissional (FARIA et al., 2016).

Com o intuito de melhorar a cognição dos indivíduos pós-AVC, diversas formas de intervenção têm sido investigadas. O estudo de Marzolini e colaboradores (2013), por exemplo, teve como objetivo avaliar os efeitos de um programa de exercícios composto por treinamento aeróbio e de resistência muscular sobre a cognição de indivíduos pós AVC (avaliada através da MoCA), os sujeitos apresentaram melhora na cognição após o período de intervenção, e essa melhora foi caracterizada por ganhos nos subdomínios de atenção/concentração e funcionamento visuoespacial/executivo. Sendo assim, os exercícios físicos podem ser uma boa estratégia para melhora da cognição no pós-AVC e merecem mais investigações à respeito.

2.6. Exercícios Físicos multimodais em ambiente real

Tendo em vista todos os prejuízos funcionais e psicossociais que afetam diretamente a QVRS desses sujeitos, os exercícios físicos figuram como uma estratégia de intervenção, uma vez que existem evidências na literatura de que exercícios físicos regulares podem melhorar a capacidade aeróbia (MACKAY-LYONS et al., 2013), força muscular (FLANSBJER, 2012), sintomas depressivos (ENG; REIME, 2014), equilíbrio (LEE et al., 2013), marcha (MEAD et al., 2007), cognição (CUMMING et al., 2012), podendo repercutir na melhora da qualidade de vida dessa população (AIDAR et al., 2007).

Por outro lado, a falta de exercícios físicos pode desencadear um ciclo vicioso de descondição que pode levar a uma pobre aptidão cardiovascular, aumento do risco de doenças cardiovasculares, deterioração do funcionamento físico e, finalmente, redução da qualidade de vida (BILLINGER et al., 2014; GORDON et al., 2004).

Sendo assim, foi possível reunir um corpo de conhecimentos suficiente para elaboração de diretrizes para a prescrição de exercícios físicos para essa população. Billinger et al. (2014) investigaram as evidências existentes sobre recomendações para sobreviventes de AVC. Os estudos sugeriram que grande parte dessa população tem estilo de vida sedentário e destacaram a importância de torná-los mais ativos. Essa diretriz fornece aos profissionais uma melhor compreensão dos benefícios do exercício físico e recomendações de prescrição para esses sujeitos (quadro 1), em que são descritas as modalidades de exercício aeróbio, força muscular, flexibilidade e neuromuscular. Além disso, são fornecidas informações para prescrição tais como orientações de frequência semanal, intensidade e tempo de execução por sessão.

Tendo sido os benefícios de cada modalidade de exercício físico bem estabelecidos separadamente, existe uma tendência de investigação de protocolos multimodais, que se referem a intervenções baseadas em exercícios físicos que compreendem diferentes componentes (SAUNDERS et al., 2016). Billinger et al. (2014) afirmam que as modalidades devem se complementar para proporcionar uma forma mais integrada de intervenção, já que algumas modalidades são destinadas à melhora da capacidade aeróbia, outros para melhora da força ou resistência muscular, equilíbrio, flexibilidade e cognição. Um exemplo de intervenção de exercícios físicos multimodais seria uma que inclui exercícios realizados na bicicleta ergométrica,

exercícios para o fortalecimento muscular e neuromusculares, relacionados ao equilíbrio.

Quadro 1: Diretrizes para prescrição de exercícios físicos pós-AVC.

Definição / modalidade de exercício	Metas / Objetivos	Guia de prescrição: Frequência/ Intensidade/Tempo
<p><u>Aeróbio:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Atividades que envolvam grande massa muscular (por exemplo: caminhada, bicicleta ergométrica estacionária, ergômetro de braço, ergômetro de braço-perna, atividades funcionais na posição sentada, caso necessário) 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar a velocidade e eficiência da marcha Melhorar a tolerância ao exercício (capacidade funcional) Aumentar a independência em AVD's Reduzir o comprometimento motor e melhorar a cognição Melhorar a saúde vascular e induzir outros benefícios cardioprotetores (por exemplo, reatividade vasomotora, redução dos fatores de risco) 	<ul style="list-style-type: none"> 40% - 70% do VO2 de reserva ou FC de reserva; 55% -80% da FCmáx; RPE 11-14 (6-20 escala) 3-5 d/semana 20-60 min/sessão (ou múltiplos de 10 minutos) 5-10 min de atividades de aquecimento e desaquecimento Complementação com pedômetros para aumentar o estilo de vida ativo
<p><u>Força muscular /resistência:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Treinamento de resistência de membros superiores/inferiores e tronco, utilizando pesos livres, transferência de peso, elásticos, molas helicoidais e polias Treinamento em circuito Mobilidade funcional 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar a força e resistência muscular Aumentar a capacidade de executar atividades de lazer, atividades ocupacionais e AVD's Reduzir exigências cardíacas durante o levantar ou carregar/ transportar objetos pelo aumento da força muscular, diminuindo assim a porcentagem CVM que uma determinada carga representa 	<ul style="list-style-type: none"> 1-3 séries de 10-15 repetições de 8-10 exercícios envolvendo os principais grupos musculares em 50% -80% de 1RM 2-3 dias/semana Aumento gradual de resistência ao longo do tempo de acordo com a tolerância do aluno
<p><u>Flexibilidade:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Alongamento (tronco, membros superiores e inferiores) 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar a AM de segmentos envolvidos prevenir contraturas Diminuir o risco de lesão Melhorar AVDs 	<ul style="list-style-type: none"> Alongamento estático por 10-30 s 2-3 dias/semana (antes ou depois do treino de força ou aeróbio)

Neuromuscular:

• Atividades de equilíbrio e coordenação	• Melhorar o equilíbrio, readquirir habilidade, qualidade de vida e mobilidade	• Use como um complemento ao aeróbio, força muscular/treinamento de resistência, e atividades de alongamento.
• Tai chi	• Diminuir o medo de cair	• 2-3 dias/semana
• Yoga	• Melhorar o nível de segurança durante AVDs	
• Atividades recreativas usando pás/bolas esportivas para desafiar a coordenação olho-mão		
• Videogames e jogos de computador interativos.		

Legenda: 1RM indica uma repetição máxima; AVDs, atividades da vida diária; FC, frequência cardíaca; CVM, contração voluntária máxima; AM, amplitude de movimento; PSE, percepção subjetiva de esforço (escala que varia de 06-20); DP, duplo-produto; S/I, superior/inferior; e VO2, consumo de oxigênio.

Quadro adaptado de Billinger e colaboradores (2014).

Na revisão sistemática de Saunders et. al. (2016), foram encontrados 16 estudos que investigaram a prática de exercícios físicos multimodais em pessoas pós-AVC (quadro 2), dentre esses estudos, 8 avaliaram a QVRS por meio desses questionários: Formulário Abreviado da Avaliação de Saúde 36 (SF-36 – do inglês, Medical Outcomes Study Short Form 36), Escala de Qualidade de Vida utilizada na Europa (do inglês, EuroQol), Perfil de Saúde de Nottingham (NHP – do inglês, Nottingham Health Profile), Perfil do Impacto da Doença Adaptada para o AVC 30 (S-ASIP 30 - do inglês, Stroke-Adapted Sickness Impact Profile 30) e Escala de Impacto do AVC (SIS – do inglês, Stroke Impact Scale). É importante destacar que somente 2 dessas escalas são específicas para AVC (S-ASIP e SIS), sendo as demais escalas são genéricas para várias doenças.

Dos oito estudos apresentados no quadro 2, quatro (DUNCAN et al., 2003; MEAD et al., 2007; TEIXEIRA-SALMELA; BROUWER, 1999; JAMES, 2002) encontraram benefícios na QVRS com prática de exercícios, sendo apenas na função física dentre os vários domínios das escalas. As intervenções dos grupos experimental realizadas nesses quatro estudos consistiam em um “treinamento em circuito” ou caminhada/cicloergômetro e treinamento de força, com duração de 40 a 120 minutos, com frequência de 3 vezes por semana por um período de 4 a 14 semanas. Com exceção do estudo de Duncan (2003), os outros 3 estudos tiveram como grupo controle, um grupo que não realizava exercícios físicos, o que, por si só, já gera um viés. No estudo de Duncan (2003) houve acréscimo de tempo de intervenção no grupo experimental (maior volume de intervenção), não permitindo, também, uma comparação justa entre os grupos. A fim de realizar uma comparação mais justa, seria interessante que os grupos controles dos estudos também fossem ativos e que tivessem o mesmo volume de intervenção, fato este que ainda não foi devidamente investigado na literatura.

Quadro 2: Estudos sobre exercícios físicos multimodais em ambiente real no pós-AVC.

Autor	Intervenção	Frequência/ volume/ duração	Desfechos investigados
COOKE et al., 2010	Treinamento de força + treinamento em esteira	4 vezes por semana; 60 minutos por sessão durante 6 semanas	Marcha, Qualidade de vida e força muscular.
DONALDSON et al., 2009	Exercícios membro superior parético e Atividades de preensão de mão	4 vezes por semana; 60 minutos por sessão durante 6 semanas	Função de membro superior, força muscular e destreza manual
LANGHAMMER, 2007	Macha estacionária, bicicleta ergométrica, simulador de escada, esteira e treinamento de resistência muscular	2/3 vezes por semana; 45 minutos por sessão. Duração indefinida	Antropometria, força muscular, medo de quedas e dor
RICHARDS et al., 1993	Esteira + tilt table	5 vezes por semana; 60 minutos por 104 semanas	Equilíbrio, marcha, amplitude de movimento articular, dor, sensibilidade, comprometimento motor da extremidade superior e inferior
RICHARDS et al., 2004	Esteira + monitor de carga do membro	5 vezes por semana; 60 minutos por 8 semanas	Marcha, equilíbrio, amplitude de movimento articular, dor, sensibilidade, comprometimento motor da extremidade superior e inferior
DUNCAN et al., 1998	Caminhada ou cicloergômetro; exercícios de força com faixas elásticas	3 vezes por semana; 90 minutos por sessão por 12 semanas	Marcha, qualidade de vida, equilíbrio, cardiorrespiratório, amplitude de movimento articular, dor, sensibilidade.
TEIXEIRA-SALMELA; BROUWER, 1999	Caminhada e subir degraus ou cicloergômetro; treinamento de força	3 vezes por semana; 60 a 90 minutos por sessão por 10 semanas	Qualidade de vida, marcha, força e tônus muscular (membros inferiores)
DUNCAN et al., 2003	Treinamento em circuito	3 vezes por semana; 90 a 120 minutos por sessão por 4 semanas	Qualidade de vida, cognição, força muscular, equilíbrio, marcha, cardiorrespiratório
JAMES, 2002	Treinamento em circuito	3 vezes por semana; 40 a 75 minutos por sessão por 12 a 14 semanas (36 sessões)	Marcha e qualidade de vida

YANG et al., 2006	Subir degraus e levantar da cadeira	3 vezes por semana; 30 minutos por 4 semanas	Cardiorrespiratório, marcha e força muscular
MEAD et al., 2007	Circuito incluindo: caminhada, cicloergômetro e treinamento de força	3 vezes por semana; 40 a 75 minutos por sessão por 12 a 14 semanas (36 sessões)	Marcha, qualidade de vida, equilíbrio, cardiorrespiratório, amplitude de movimento articular, dor, sensibilidade.
GALVIN et al., 2011	Caminhar com supervisão familiar e treinamento de força	7 vezes por semana; 35 minutos por 8 semanas	Função de membro inferior, equilíbrio e cardiorrespiratório
TOLEDANO-ZARHI et al., 2011	Esteira, ciclo ergômetro de membros superiores + Exercícios em grupo de treinamento de força, equilíbrio e coordenação	Cardiorrespiratório: 2 vezes por semana; 90 minutos por sessão. Exercícios em grupo: 1 vez por semana; 45 a 50 minutos por sessão por 6 semanas	Cardiorrespiratório
VAN DE PORT et al., 2012	Treinamento em circuito composto por estações de trabalho para equilíbrio, subir degraus, transferências e velocidade de marcha	2 vezes por semana; 90 minutos por sessão por 12 semanas	Qualidade de vida (domínio: mobilidade), cardiorrespiratório e equilíbrio.
ZEDLITZ et al., 2012	Caminhada em esteira, treinamento de força e exercícios domiciliares	2 vezes por semana; 120 minutos por sessão por 12 semanas	Qualidade de vida e cardiorrespiratório
LETOMBE et al., 2010	Cicloergômetro, caminhada na esteira	4 vezes por semana; 40 a 60 minutos por sessão por 4 semanas	Cardiorrespiratório

Nessa mesma revisão sistemática, 2 estudos investigaram cognição em protocolos de exercícios físicos multimodais, Duncan e colaboradores (2003) e Mead e colaboradores (2007) e, não mostraram nenhum efeito no escore cognitivo, mensurado por uma parte da Medida de Independência Funcional (MIF), que contempla a memória, questões de solução de problemas). Duncan e colaboradores (2003) também utilizaram os domínios EI-AVC de 'comunicação' e 'memória e pensamento' para avaliar a função cognitiva, mas não houve efeitos significativos no final da intervenção ou no seguimento. É importante destacar que esses estudos não utilizaram medidas de avaliação próprias para mensurar o nível cognitivo dos sujeitos como supracitados anteriormente.

Essa prática de exercícios físicos multimodais não é descrita na literatura somente em ambiente real, o ambiente virtual é uma outra estratégia utilizada para a realização de exercícios físicos, sendo possível o controle das variáveis do treinamento pelos profissionais da saúde, de forma individualizada para cada sujeito, tornando-as desafiadoras.

2.7. Exercícios físicos multimodais em ambiente virtual

No contexto da intervenção após um AVC, novos recursos têm sido propostos e, entre eles, destaca-se a RV, que pode ser definida como uma forma avançada de interface homem-computador que permite ao usuário 'interagir' com e tornar-se imerso em um ambiente gerado por computador (SCHULTHEIS et. al., 2001).

As interfaces baseadas em RV tem três ideias básicas (BRAGA, 2001), sendo elas:

- Imersão: todos os dispositivos sensoriais são importantes para o sentimento de imersão. Normalmente, usam-se objetos como capacetes de visualização e salas de projeções das visões para auxiliar na imersão;
- Interação: esta ideia está relacionada com a capacidade do computador em detectar as entradas do usuário e modificar instantaneamente o mundo virtual e as ações sobre ele (capacidade reativa);
- Envolvimento: está relacionada com o grau de motivação para o engajamento de uma pessoa com determinada atividade, podendo ser passivo ou ativo.

Diversas áreas se beneficiam da RV, sendo no entretenimento (games e viagens virtuais), negócios (maquetes virtuais, edificações, interiores), treinamento que envolve alto risco (simuladores de voo, motocicletas, teste de qualidade de veículos), e também na saúde, como no caso da realização de cirurgias virtuais, tratamento de pacientes em UTI e reabilitação (BRAGA, 2001).

A RV proporciona um ambiente rico em informações (visuais, auditivas, proprioceptivas), em estimulação cognitiva (como planejamento, atenção, memória) e resolução de problemas, foco externo de atenção, seguro (por se tratar de um ambiente controlado), motivador e desafiador (BURDEA, 2003), fazendo com que as pessoas com deficiência possam aderir a esse recurso e realizem tarefas que, talvez, não fossem possíveis. Desse modo, a RV pode ser inserida nos programas de reabilitação motora e cognitiva para diferentes deficiências.

Muitos estudos analisaram os efeitos da RV para indivíduos pós-AVC principalmente nos desfechos relativos a AVD's (PIRON et al., 2010), função de membro superior (SHIN; RYU; JANG, 2014) e velocidade de marcha (YANG; TSAI; CHUANG, 2008). Existe uma menor investigação a respeito da QVRS e cognição, sendo que Laver e colaboradores (2017) afirmam que foi impossível agrupar resultados relacionados a esses desfechos para que fosse possível realizar a meta análise em sua recente atualização da revisão sistemática. Esse fato chama muita atenção, uma vez que o ambiente virtual teria grande potencial para melhorar esses desfechos.

O quadro 3 apresenta sete estudos que analisaram a QVRS em protocolos com exercícios físicos em ambiente virtual, não havendo diferença entre os grupos (controle: exercícios em ambiente real; experimental: exercícios em ambiente virtual). Em análise mais profunda, torna-se muito difícil estabelecer comparações entre esses estudos, uma vez que as intervenções foram muito distintas, sendo algumas apenas para membros superiores e na posição sentada e outras utilizando todo o corpo. Além disso, os sistemas de RV e as órteses robóticas também diferem entre si e não podem ser alocados em uma mesma categoria de RV. Os parâmetros de treinamento tais como frequência, intensidade e volume são diferentes, o que inviabiliza comparações ou agrupamentos de resultados. Apesar disso, com exceção do Da Silva Ribeiro (2015), todos os estudos utilizaram uma escala específica para avaliação da QVRS no pós-AVC, a Escala de Impacto do AVC.

Três dos estudos apresentados (BYL et al., 2013; DA SILVA RIBEIRO et al., 2015; SAPOSNIK et al., 2010) relataram que ambos os grupos se beneficiaram com as intervenções propostas.

Com relação à cognição, alguns estudos compararam intervenções em ambiente real com intervenções em ambiente virtual e utilizaram medidas de avaliação para esse desfecho: Akinwuntan et al., 2005 que utilizou o teste de campo de visão útil; Kang et al., 2009 que usou o Mini Exame de Estado Mental; Kim et al., 2011a que utilizou um Teste neuropsicológico computadorizado e Teste da Torre de Londres; Kim et al., 2011b que fez a mensuração de negligência espacial utilizando o Teste de cancelamento de estrelas, Teste de Bi-seção de linhas e Escala de Catherine Bergego.

Os estudos de Kim (2011a) e Kim (2011b) encontraram efeitos positivos da RV sobre a cognição. A intervenção realizada pelo estudo do Kim e colaboradores (2011a) consistia em um treinamento em RV (sistema IREX) por 30 minutos, 3 vezes por semana, somada a uma reabilitação cognitiva assistida por computador com 30 minutos de duração, 2 vezes por semana, totalizando um treinamento de 5 vezes por semana por um período de 4 semanas. O grupo controle foi submetido à reabilitação cognitiva assistida por computador por um total de 30 minutos, 5 vezes por semana, por um total de 4 semanas. O grupo experimental apresentou melhora significativa na cognição, tais como na atenção, função executiva e no planejamento, sendo superior ao grupo controle somente para a melhora da atenção.

No estudo de Kim e colaboradores (2011b) o grupo experimental realizou um treinamento em RV (IREX) e o grupo controle fez fisioterapia convencional, ambas as sessões duraram 30 minutos, 5 vezes por semana, por 3 semanas. Ambos os grupos melhoraram na negligência espacial unilateral, porém o GE apresentou um resultado superior no teste de cancelamento de estrelas e na escala de Catherine Bergego.

Na revisão feita por Pompeu e colaboradores (2014) é afirmado que RV pode contribuir para a melhora da cognição de pacientes após AVC, mas apesar dos resultados positivos, ainda são necessários novos estudos com maior número de sujeitos e com métodos mais padronizados para facilitar a comparação entre os estudos, sendo que o mesmo pode-se dizer para QVRS.

Quadro 3 - Estudos sobre exercícios físicos em ambiente virtual no pós-AVC.

Autor	Grupos	Intervenção	Medida de avaliação da QVRS	Resultados
ADIE et al., 2017	GC: exercícios físicos para membros superiores (posição sentado)	Exercícios para membros superiores adaptados ao participante (com base no Programa suplementar graduado do exercício repetitivo) por 60 minutos	Escala de Impacto do AVC e EQ5D	Não houve diferença entre os grupos.
	GE: jogos em RV (posição sentado)	Jogos do Wii sports (boliche, tênis, golfe e beisebol) por 60 minutos		
	6 semanas de duração			
FAN et al., 2014	GC: Técnicas de facilitação sensório-motora	Abordagens como Bobath e facilitação neuromuscular proprioceptiva por 60 minutos	Escala de Impacto do AVC	Não houve diferença entre os grupos.
	GC: Atividades de lazer	Jogos de mahjog, cartas e damas por 60 minutos		
	GC: grupo sem intervenção	Não realizou nenhuma atividade		
	GE: Jogos em RV	Nintendo Wii Sports Resort por 60 minutos (intervalos para repouso de 5-10 minutos entre os jogos)		
	3 vezes na semana por 3 semanas			
SAPOSNIK et al., 2010	GC: Atividades de lazer (membro superior e posição sentado)	Jogos de cartas, bingo e Jenga por 60 minutos	Escala de Impacto do AVC (função de mão, soma de componentes físicos, percepção de recuperação)	Não houve diferença significativa entre os grupos, mas ambos os grupos melhoraram
	GE: Jogos em RV (membro superior e posição sentado)	Nintendo Wii Sports e Cooking Mama por 60 minutos		
	8 sessões em 2 semanas			

SAPOSNIK et al., 2016	GC: Atividades recreativas (membro superior e posição sentado)	Os sujeitos escolhiam quais dos jogos queriam praticar: cartas, bingo, Jenga ou um jogo de bola por 60 minutos	Escala de Impacto do AVC	Não houve diferença entre os grupos
	GE: Jogos em RV para membro superior e posição sentado	Nintendo Wii Sports e Game Party 3; os sujeitos escolhiam quais dos jogos queriam praticar de acordo com as demandas: flexibilidade, amplitude de movimento, força e coordenação do braço afetado por 60 minutos		
	5 vezes por semana por 2 semanas			
DA SILVA RIBEIRO et al., 2015	GC: Fisioterapia convencional	Exercícios físicos para membros superiores, inferiores e tronco: mobilização passiva, ativa-assistida, alongamentos, equilíbrio, marcha e tarefas de preensão por 60 minutos	SF36	Não houve diferença entre os grupos, mas GC melhorou nos domínios: função física, limitação de função devido a problemas físicos, vitalidade, limitação de função devido a problemas emocionais e pontuação total; o GE melhorou nos domínios: funcionamento físico, limitação de função devido a problemas físicos, vitalidade, limitação de função devido a problemas emocionais e saúde mental.
	GE: jogos em RV	Nintendo Wii Sports - jogo de tênis, hula-hoop, futebol e boxe por 60 minutos		
	2 vezes por semana por 8 semanas			
BYL et al., 2013	GC: Fisioterapia convencional (bilateral)	GC: realizou tarefas de alcance, preensão, manipulação de objetos e autocuidado por 90 minutos	Escala de Impacto do AVC (somente os itens relacionados ao autocuidado)	Não houve diferença significativa entre os grupos, mas ambos os grupos melhoraram
	GE: Jogos em RV realizadas com uma órtese robótica UL-EX07 (unilateral e bilateral)	GE: Órtese robótica de reabilitação composta por três subsistemas principais: o robô exoesqueleto, algoritmos de controle e videogames de realidade virtual que interagem com o UL-EXO7; sessões de 90 minutos		
	2 vezes por semana por 6 semanas			

KLAMROTH-MARGANSKA et al., 2014	GC: Neuroreabilitação convencional	GC: realizou jogos, mobilizações, AVD por 45 minutos	Escala de Impacto do AVC	Não houve diferença entre os grupos
	GE: Jogos em RV com o uso de um exoesqueleto ARMin13 (membro superior)	GE: realizou jogos e AVD em ambiente virtual, como jogos de bola, labirinto e diferentes atividades de cozinha por 45 minutos		
	3 vezes por semana por 8 semanas			

Legenda: GE: grupo experimental; GC: grupo controle; RV: realidade virtual; AVC: Acidente Vascular Cerebral; EQ5D: Escala de Qualidade de Vida utilizada na Europa (do inglês, EuroQol); SF36: Formulário Abreviado da Avaliação de Saúde 36 (SF-36 – do inglês, Medical Outcomes Study Short Form 36).

2.8. Combinação de exercícios físicos multimodais no ambiente real e virtual

Sabe-se que as intervenções realizadas em ambiente real são as mais usualmente utilizadas no contexto clínico. Possuem características como: elevado relacionamento interativo entre o profissional e o paciente, elevada validade ecológica, sendo específicas para determinadas tarefas e também de alta intensidade. Além disso, podem ser aplicadas individualmente ou em grupo e não têm necessidade de utilização de recursos tecnológicos, sendo portanto mais acessíveis (SAPOSNIK et al., 2016; TEASELL et al., 2014).

Já as intervenções baseadas em RV apresentam características como: ambiente rico em informações visuais e auditivas, com feedback multissensorial e imediato (BURDEA, 2003), simulação em tempo real de tarefas ou ambientes, experiência tridimensional, interativa e imersiva, interface computadorizada, participação ativa e segura do paciente (SVEISTRUP, 2004) e fornecimento de informações com foco externo de atenção (MONTEIRO, 2011; PALMA et al., 2016).

Levando em consideração as características de ambos os ambientes, o presente estudo pretendeu combinar a prática de exercícios físicos em ambos ambientes, visando detectar se essa associação pode prover benefícios adicionais aos indivíduos pós-AVC.

Porém, sabe-se muito pouco, sobre a magnitude do efeito da prática de exercícios físicos em ambiente virtual combinada com outras intervenções baseadas em exercícios físicos para esta população na QVRS e cognição. Palma et al., (2016) reuniram alguns estudos que realizaram essa forma de intervenção, conforme descrito no quadro 4.

Quadro 4: Estudos que analisaram a combinação de exercícios físicos em ambiente real e virtual na QVRS pós-AVC.

Autor	Grupos	Intervenção	Medidas de avaliação	Resultados
BARCALA et al., 2013	GC: fisioterapia convencional + treinamento de equilíbrio	Fisioterapia convencional por 60 minutos	MIF	Não houve diferença entre os grupos, mas ambos os grupos melhoraram.
	GE: fisioterapia convencional + treinamento de equilíbrio em RV	30 minutos de treinamento de equilíbrio 30 minutos de treinamento de equilíbrio com biofeedback visual usando o Wii Fit® 2 vezes por semana por 5 semanas		
PIRON et al., 2010	GC: fisioterapia convencional	Fisioterapia convencional 60 min por sessão	Abilhand scale	Não houve diferença entre os grupos, mas ambos os grupos melhoraram.
	GE: fisioterapia convencional + RV	Jogos em RV realizados em casa de forma intercalada 5 vezes por semana durante 4 semanas		
YIN et al., 2014	GC: terapia convencional	Terapia convencional por 30 minutos	MIF	Não houve diferença entre os grupos, mas ambos os grupos melhoraram.
	GE: terapia convencional + RV	RV por 30 minutos 5 vezes por semana durante 2 semanas		
YAVUZER et al., 2008	GC: assistir jogos de vídeo game + programa de reabilitação Convencional	Programa de reabilitação convencional: 2-5 horas por sessão 5 vezes na semana	MIF	Diferença estatística entre os grupos, o GE obteve uma melhora superior ao GC na MIF.
	GE: RV+ programa de reabilitação Convencional	RV e assistir jogos: 30 minutos por sessão 5 vezes por semana 4 semanas de duração		

SHIN; PARK; JANG, 2015	GC: Terapia Ocupacional +Terapia Ocupacional GE: Terapia Ocupacional + RV	Terapia ocupacional por 30 minutos RV por 30 minutos 5 sessões por semana por 4 semanas	SF-36	Diferença estatística entre os grupos, GE obteve maiores benefícios em um dos domínios da SF-36 (limitações por problemas físicos)
KONG, 2014	GC: Jogos em RV+ reabilitação convencional padrão GC: Terapia convencional + reabilitação convencional padrão GE: Cuidados usuais/comuns	4 vezes por semana por 3 semanas	EIAVC e MIF	Não houve diferença entre os grupos
LINDER et al., 2015	GC: Programa de exercícios domiciliar para membro superior GE: Hand Mentor Pro™ Robotic Device + Programa de exercícios domiciliar para membro superior	Programa de exercícios domiciliar: exercícios para o membro superior afetado 3 horas por dia para o GC e 1 hora do dia para o GE. Hand Mentor Pro™ Robotic Device: Dispositivo assistido por robô que usa uma bomba pneumática para facilitar o movimento ativo-assistido do punho e dos dedos durante 2 horas por sessão para o GE 5 vezes por semana por 8 semanas	EIAVC	Não houve diferença entre os grupos, mas ambos melhoraram do pré-teste para o pós-teste em todos os domínios da escala, exceto memória e pensamento.

Legenda: GC: grupo controle; GE: grupo experimental; min: minutos; RV: realidade virtual; EIAVC: Escala de Impacto do AVC; MIF: Medida de Independência Funcional.

Um dos estudos que analisou os efeitos dessa combinação na QVRS em indivíduos pós-AVC foi Shin et. al. (2015), em que a intervenção do grupo experimental consistia em 30 minutos de terapia ocupacional combinado com 30 minutos de jogos no sistema RehabMaster™ com a frequência de 5 sessões por semana por um período de 4 semanas e o grupo controle realizada apenas terapia ocupacional, com o mesmo volume de treinamento. Foi utilizada o SF-36 para avaliar a QVRS e, foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos, em que o grupo experimental obteve maiores benefícios em um dos domínios da SF-36 (limitação de função devido a problemas físicos). Portanto, mostra-se interessante a combinação de intervenções com exercícios físicos em ambiente real e virtual.

Com relação à cognição, foi encontrado um estudo que avaliou essa variável e realizou uma intervenção de exercícios físicos multimodais combinando os ambientes real e virtual. No estudo de Choi e colaboradores (2014), os participantes do grupo experimental receberam uma intervenção baseada em 12 jogos do Wii Sports Resort (Nintendo) e o grupo controle recebeu terapia ocupacional convencional, ambas intervenções duraram 30 minutos por sessão, cinco vezes por semana, por um período de 4 semanas, além disso, ambos os grupos também receberam terapia de reabilitação convencional, exceto para terapia ocupacional. Ambos os grupos apresentaram melhora significativa no Mini Exame de Estado mental, e não houve diferenças significativas entre os grupos após o tratamento.

Apesar desses achados na literatura, Saposnik e colaboradores (2011) destacam a existência de poucas publicações e as existentes possuem várias diferenças na população alvo, no desenho do estudo, sistemas de RV, intensidade e frequência das intervenções, o que impede comparação dos resultados. Adicionalmente, apenas um estudo comparou a intervenção no ambiente real, ambiente virtual e ambiente real e virtual. Sendo assim, o presente estudo busca analisar os efeitos da combinação de exercícios físicos em ambiente real e virtual, no que diz respeito à QVRS e cognição em indivíduos pós-AVC.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos de exercícios físicos multimodais realizados em ambiente real e virtual, de forma combinada e isolada, na QVRS e cognição de indivíduos pós-AVC.

3.2. Objetivos específicos

1. Verificar a permanência (após um mês do término do protocolo) dos efeitos do treinamento multimodal realizado em ambiente real e virtual, bem como sua combinação, sobre a QVRS e cognição.
2. Investigar se há associação entre a variação na cognição e na QVRS após o protocolo de intervenção.

4. HIPÓTESE

Esperava-se que o grupo que recebeu intervenção combinada de exercícios físicos multimodais em ambiente real e virtual apresentasse benefícios superiores ao grupo que recebeu apenas exercícios físicos multimodais em ambiente real ou apenas em ambiente virtual na QVRS e na cognição. Acreditava-se que o grupo que tivesse uma intervenção combinada poderia beneficiar-se das vantagens dos exercícios físicos multimodais em ambos os ambientes.

5. MÉTODO

5.1. Procedimentos Éticos

O projeto foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (CAE nº40688114.9.0000.5391 - anexo 1) e foi cadastrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (nº RBR-4pt72m - anexo 2). Foram seguidas as normas e diretrizes do CONSORT (CHECKLIST, 2010) .

5.2 Amostra

Trata-se de um Ensaio Clínico Randomizado Controlado Cego, composto por três grupos, grupo multimodal real (GMR), grupo multimodal virtual (GMV) e grupo multimodal combinado (GMC).

A amostra foi composta por indivíduos que demonstraram interesse em participar do Curso Comunitário de Extensão “Educação Física Adaptada para pessoas com comprometimento neurológico: Reabilitação” que ocorre dentro da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (EEFE USP), com o público alvo de pessoas com AVC. Antes de ingressar nesse curso, os indivíduos foram convidados a participar do estudo, sendo incluídos apenas aqueles indivíduos que aceitaram o convite. Os indivíduos que não aceitaram o convite, não tiveram nenhum prejuízo e ingressaram no programa de Educação Física regular da Instituição.

Inicialmente, foi realizada uma triagem com o objetivo de obter dados pessoais dos sujeitos (nome, gênero, data de nascimento, endereço, telefone, escolaridade), histórico médico, topografia da lesão cerebral e tipo de locomoção. Após essa triagem inicial, os sujeitos foram encaminhados para avaliação médica específica a fim de investigar as condições de saúde do mesmo, solicitar exames necessários e acompanhar os medicamentos utilizados. Entraram no estudo somente os sujeitos que receberam liberação médica por escrito para a prática de exercícios físicos.

5.2.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos apenas indivíduos que sofreram um AVC há mais de 6 meses (fase crônica); com território da lesão na ACM ou na ACA; ambos os tipos de AVC (isquêmico e hemorrágico); com pelo menos 2 meses de não envolvimento em outras formas estruturadas de intervenção; sujeitos que tivessem a capacidade de compreender instruções para realizar as atividades que compunham as intervenções; indivíduos capazes de caminhar independentemente da velocidade ou do uso ou não de meio auxiliar, no mínimo 20m; liberação médica; e que não tinham experiência em jogos em realidade virtual.

5.2.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos indivíduos que estivessem envolvidos em outras formas estruturadas de intervenção; com qualquer tipo de complicação cardiovascular que contraindicasse a prática de exercícios físicos; e que tivessem passado por cirurgias

para atenuação dos quadros clínicos resultantes do AVC ou que tivessem bloqueio químico para diminuição da espasticidade (menos de 6 meses).

Uma vez que os indivíduos se encaixaram nos requisitos do estudo, receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo 3), que foi devidamente lido e explicado pelo pesquisador e assinado pelos sujeitos ou seus responsáveis legais.

5.3. Materiais

O GMR fez uso de vários materiais durante as intervenções, tais como, caneleiras, pesos livres, bicicletas ergométricas, faixas elásticas, bolas medicinais, steps, colchonetes, cones, bambolês, raquetes, bolinhas de tênis, cordas e frequencímetros, bastões, bolas de diferentes diâmetros, bexigas, colchões e chapéus chineses.

O GMV fez uso de um equipamento que proporciona a simulação de um o ambiente virtual, o *STAbility And BaLance Learning Environment (STABLE)* – sistema de realidade virtual fabricado pela Motekforce Link.

O GMC que fez uso de todos os materiais dos dois outros grupos.

5.4. Intervenção

Os sujeitos foram alocados de forma aleatória nos grupos GMR, GMV e GMC seguindo os critérios de elegibilidade, por meio de um sorteio de envelopes opacos lacrados realizado por pesquisadores não envolvidos no estudo.

5.4.1 Procedimentos das sessões

Como demonstrado na figura 1, antes do início de cada uma das 30 sessões experimentais, a pressão arterial (PA) de cada participante foi mensurada para assegurar que ninguém iniciasse o treinamento com PA maior do que 160/105 mmHg (ARMSTRONG et al., 2006), com o intuito de garantir a segurança dos indivíduos para a prática atividade física.

Durante a realização dos exercícios físicos a frequência cardíaca (FC) dos sujeitos dos 3 grupos amostrais foi monitorada, a fim de mantê-la alinhada à faixa prescrita individualmente pela fórmula de Karvonen $((FC_{\text{máxima}} - FC_{\text{basal}}) \times \% FC \text{ a ser utilizado} + FC_{\text{basal}})$ (KARVONEN; KENTALA; MUSTALA, 1957) e utilizando-se 40% e 70% da FC de reserva como limiares inferiores e superiores, conforme

determinado por Billinger et al. (2014). A FC máxima foi calculada através da fórmula $220 - \text{idade}$ (ACSM, 2000), exceto em sujeitos que faziam uso de betabloqueadores. Neste caso, a FC máxima foi calculada pela fórmula $164 - 0,7 \times \text{idade}$ (BRAWNER et al., 2004). Para controle das faixas de FC, foram utilizados frequencímetros H7 sincronizados com o aplicativo Polar Team, ambos da marca Polar. Dessa forma, foi possível garantir que os três grupos amostrais realizassem os exercícios físicos na mesma intensidade e, também, garantir a segurança dos sujeitos durante o treinamento.

Como forma complementar ao controle da intensidade através da FC, foi utilizada a escala de percepção subjetiva de esforço de Borg, que possui correlação com as medidas objetivas do nível da carga de trabalho e da frequência cardíaca (BORG, 1982). A percepção subjetiva de esforço será verificada antes do início das sessões e logo após o momento de componente aeróbio das sessões em ambiente real ou logo após a prática de cada um dos jogos das sessões em ambiente virtual, buscando-se ajustar o oferecimento de estímulos que indiquem percepções entre os valores 11 e 14, conforme determinado por Billinger et al. (2014).

Em caso de ausência dos sujeitos nas sessões experimentais, as mesmas foram repostas para que os indivíduos pudessem completar todas as 30 sessões, mas caso as reposições não fossem possíveis de serem realizadas, admitiu-se que cada sujeito deveria participar de pelo menos 85% das sessões de treinamento, caso contrário, o sujeito seria excluído do estudo.

Figura 1 - Fluxograma de procedimentos das sessões

5.4.2 Grupo Multimodal Real (GMR)

O GMR recebeu uma intervenção baseada nas diretrizes para prescrição de exercícios físicos para AVC (BILLINGER, 2014). As sessões foram de, aproximadamente, 60 minutos de duração, 2 vezes por semana, por um período de 15 semanas, conduzidas por fisioterapeutas e educadores físicos. A intervenção teve como objetivo a melhora da qualidade de vida e a independência funcional dos alunos.

As sessões foram divididas em 4 partes, sendo que a primeira foi destinada a atividades de equilíbrio ou de cognição e teve 15 minutos de duração, na segunda parte foram realizados exercícios aeróbios, utilizando para isso jogos e estações, essas duas primeiras partes foram realizadas em pequenos grupos, mas sempre adequando a dificuldade das tarefas a capacidade de cada participante. Na terceira parte, foram executados exercícios de resistência muscular que foram oferecidos individualmente para cada participante, todos os indivíduos realizaram de 8 a 10 exercícios, preferencialmente envolvendo os principais grupos musculares, sendo de 1 a 3 séries, de 10 a 15 repetições, e as progressões foram realizadas com o aumento de carga ou o número de séries ou de repetições. Por fim, foram feitos exercícios de alongamento para melhorar a flexibilidade nos membros superiores e inferiores e no tronco. Estes exercícios foram realizados de forma ativa ou passiva. Toda a intervenção foi baseada nas diretrizes detalhadas publicadas por Billinger (2014).

5.4.3 Grupo Multimodal Virtual (GMV)

O GMV recebeu uma intervenção composta por exercícios físicos multimodais em ambiente virtual, realizada no Laboratório de Comportamento Motor (LACOM), também situado na Escola de EEEF USP. As sessões em ambiente virtual foram conduzidas pelos mesmos indivíduos envolvidos no planejamento e aplicação da intervenção em ambiente real e também foram de, aproximadamente, 60 min de duração, 2 vezes por semana, por um período de 15 semanas. Para as sessões de realidade virtual, foram selecionados oito jogos distintos já existentes no próprio sistema do STABLE, foram planejadas duas sessões com quatro jogos cada uma, sessões essas que foram feitas de forma alternada: Sessão ímpar: *City Ride*, *Hit the Mole*, *Ballon Pop* e *2D Maze 1*; Sessão par: *Roads Encounters*, *Stepping Roads*, *Hit Knees* e *Paper Fligth*.

Para tornar as intervenções mais motivantes possíveis, o número de jogos escolhidos e o agrupamento em dois modelos de sessão foram selecionados de forma que se mantivessem características semelhantes entre os jogos de ambos os modelos. Todos os jogos são amplamente ricos em estímulos cognitivos, todos eles envolvem formação de estratégias, planejamento de ações, memorização e orientação espacial.

Foi realizada a classificação de todos os jogos por 2 avaliadores independentes e em caso de discordância, o jogo era analisado por um terceiro avaliador. Os avaliadores se basearam no protocolo de classificação de demandas percepto-motoras de sistemas de Realidade Virtual desenvolvido por Cairolli e colaboradores, 2017 (Quadro 5), esse protocolo é composto por variáveis em cinco aspectos distintos: do meio ambiente, relacionados à tarefa, biológicos motores, biológicos condicionais e biológicos perceptivos e cognitivos. É importante evidenciar a correlação dessas variáveis dos jogos com as diretrizes publicadas nas recomendações de exercícios e atividades físicas para indivíduos pós-AVC, de Billinger et. al (2014), utilizada para elaboração das sessões de exercícios físicos multimodais em ambiente real.

Quadro 5: Classificação dos jogos utilizados na intervenção em ambiente virtual nos grupos GMC e GMV.

Aspectos do Meio Ambiente			
Validade ecológica	Presente	Ausente	
Representação Avatar	Primeira pessoa	Terceira pessoa	
Identificação do Avatar	Customizado	Previamente determinado	Representação do jogador
Estabilidade do Ambiente	Ambiente instável	Ambiente estável	
Aspectos relacionados à tarefa			
Dupla-tarefa	Presente	Ausente	
	Feedback aumentado		
Quanto ao tipo	Conhecimento de performance	Conhecimento de resultado	
Quanto ao momento	Concomitante	Atrasado	
Quanto processamento do feedback e ao controle do movimento	Circuito aberto (controle online)	Circuito fechado (controle offline)	
Tarefa de estabilidade	Requerido	Parcialmete requerido	não requerido
Tarefa locomotora	Requerido	Parcialmete requerido	não requerido
Tarefas manipulativas	Requerido	Parcialmete requerido	não requerido
Aspectos biológicos (motores)			
Coordenação multimembros	Presente	Ausente	
Coordenação bimanual	Presente	Ausente	
Assimetria bimanual	Presente	Ausente	
Aspectos musculares do movimento	Habilidade motora grossa	Habilidade motora fina	
Aspectos biológicos (condicionais)			
Flexibilidade	Requerido	Parcialmete requerido	não requerido
Resistência de força	Requerido	Parcialmete requerido	não requerido
Resistência cardiovascular	Requerido	Parcialmete requerido	não requerido
Velocidade de frequência	Requerido	Parcialmete requerido	não requerido
Agilidade	Requerido	Parcialmete requerido	não requerido
Equilíbrio dinâmico	Requerido	Parcialmete requerido	não requerido
Equilíbrio estático	Requerido	Parcialmete requerido	não requerido
Aspectos biológicos (perceptivos e cognitivos)			
Tempo de reação	Presente	Ausente	
Timing	Presente	Ausente	
Ritmo	Presente	Ausente	

Abaixo, estão os jogos selecionados e as respectivas descrições e características:

Sessão ímpar

Descrição *City Ride*: o sujeito permaneceu de pé sobre a plataforma de força, com os pés paralelos e afastados em largura confortável. O objetivo era guiar um automóvel em uma cidade, evitando colisões com outros veículos, que surgiram no sentido oposto, e com a calçada. O centro de pressão do indivíduo foi capturado, de

modo que as ações do veículo foram por ele controladas; acelerações e frenagens foram controladas pelo deslocamento anteroposterior do centro de pressão e as movimentações para direita e esquerda, pelo deslocamento médio-lateral. Em momento algum os pés poderiam sair do chão e ao final da tarefa foi mensurada a distância total percorrida pelo veículo. Variáveis como a sensibilidade da plataforma, a velocidade do automóvel, o tempo de partida e o lado de maior incidência de veículos que surgiram no sentido oposto, foram as principais que podem ser alteradas pelo avaliador (Figura 2).

Características *City Ride*: Aspectos do ambiente: Avatar previamente determinado e em terceira pessoa, ambiente instável, validade ecológica ausente; Aspectos relacionados à tarefa: dupla-tarefa ausente; feedback aumentado: feedback de resultado, concomitante e circuito fechado; função intencional do movimento: tarefa de estabilidade parcialmente requerida, tarefa locomotora e manipulativa não requeridas; Aspectos biológicos (motores): coordenação multimembros e coordenação ou assimetria bimanual ausentes; habilidade motora grossa; Aspectos biológicos (condicionais): resistência de força e cardiovascular parcialmente requeridas; flexibilidade, velocidade de frequência, agilidade e equilíbrio dinâmico não requeridos; equilíbrio estático requerido; Aspectos biológicos (perceptivos e cognitivos): timing presente; tempo de reação e ritmo ausentes.

Figura 2 – Ilustração do jogo *City Ride*

Fonte: fotografado por Murilo Groschitz Ruas Almeida e Natalia Araujo Mazzini / Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Descrição *Hit de Mole*: o sujeito foi posicionado a frente da plataforma de força, podendo permanecer à distância e do modo que julgasse confortáveis. O objetivo era acertar com um martelo nas toupeiras que surgissem de uma das quatro tocas; para isso, o indivíduo deveria pisar na plataforma de força. Ao término do jogo foi mensurada a quantidade de acertos em relação ao número total de toupeiras que surgiram. Variáveis como o tempo de permanência das toupeiras fora da toca e o tempo de partida, foram as principais que poderiam ser alteradas pelo avaliador (Figura 3).

Características *Hit de Mole*: Aspectos do ambiente: Avatar previamente determinado e em terceira pessoa, ambiente instável e ausência de validade ecológica; Aspectos relacionados à tarefa: dupla tarefa ausente; feedback aumentado: feedback de resultado, concomitante e circuito aberto; função intencional do movimento: tarefa de estabilidade parcialmente requerida, tarefa locomotora e manipulativa não requeridas; Aspectos biológicos (motores): habilidade motora grossa; coordenação multimembros e coordenação ou assimetria bimanual ausentes; Aspectos biológicos (condicionais): flexibilidade e resistência de força parcialmente requeridos; resistência cardiovascular, agilidade e equilíbrio dinâmico requeridos; agilidade e equilíbrio dinâmico não requeridos; Aspectos biológicos (perceptivos e cognitivos): tempo de reação presente, timing e ritmo ausentes.

Figura 3 – Ilustração do jogo *Hit the mole*

Fonte: fotografado por Murilo Groschitz Ruas Almeida e Natalia Araujo Mazzini / Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Descrição *Ballon Pop*: o sujeito permaneceu de pé à frente das câmeras de infravermelho e com um marcador reflexivo posicionado entre os metacarpos dos dedos médio e indicador de cada mão (caso houvesse espasticidade e hemiparesia acentuada em um hemicorpo, apenas uma mão poderia ser utilizada). As suas mãos foram representadas no ambiente virtual e o objetivo era estourar balões coloridos que surgissem na tela, utilizando-se de alfinetes coloridos, os quais deveriam ser pegos de uma caixa também virtual e escolhidos conforme a correspondência com a cor dos balões. Ao término da partida, era apresentado na tela o número de balões estourados. Variáveis como a sensibilidade das câmeras, a velocidade com a qual os balões percorrem e somem da tela, o número de cores, foram as principais que poderiam ser alteradas pelo avaliador (Figura 4).

Características *Ballon Pop*: Aspectos do ambiente: Avatar previamente determinado e em primeira pessoa, ambiente instável; validade ecológica presente; Aspectos relacionados à tarefa: dupla tarefa ausente; feedback aumentado: feedback de resultado, concomitante e circuito fechado; dupla tarefa ausente: tarefa de estabilidade parcialmente requerida, tarefa locomotora e manipulativa não requeridas; Aspectos biológicos (motores): habilidade motora grossa; coordenação multimembros e coordenação ou assimetria bimanual ausentes; Aspectos biológicos (condicionais): flexibilidade e equilíbrio estático requeridos; resistência de força e cardiovascular parcialmente requeridas; velocidade de frequência, agilidade, equilíbrio dinâmico não requeridos; Aspectos biológicos (perceptivos e cognitivos): timing presente; tempo de reação e ritmo ausentes.

Figura 4 – Ilustração do jogo *Ballon Pop*

Fonte: fotografado por Murilo Groschitz Ruas Almeida e Natalia Araujo Mazzini / Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Descrição 2DMaze 1: o sujeito permaneceu de pé sobre a plataforma de força, com os pés paralelos e afastados em largura confortável. O objetivo era conduzir uma bola vermelha através de um labirinto, visando concluir o percurso e colidindo com o menor número de vezes nas paredes e no menor tempo possível. O centro de pressão do indivíduo foi capturado, de modo que as ações da bola foram por ele controladas; Em momento algum os pés poderiam sair do chão e ao final da tarefa foi mensurada a quantidade de colisões e o tempo gasto para percorrer o labirinto. Variáveis como a sensibilidade da plataforma e a velocidade da bola, foram as principais que poderiam ser alteradas pelo avaliador (Figura 5).

Características 2DMaze 1: Aspectos do ambiente: Avatar previamente determinado e em terceira pessoa, ambiente estável; validade ecológica ausente; Aspectos relacionados à tarefa: dupla tarefa ausente; feedback aumentado: feedback de resultado, concomitante e circuito fechado; função intencional do movimento: tarefa de estabilidade requerida, tarefa locomotora e manipulativa não requeridas; Aspectos biológicos (motores): habilidade motora grossa; coordenação multimembros e coordenação ou assimetria bimanual ausentes; Aspectos biológicos (condicionais): flexibilidade, velocidade de frequência, agilidade, equilíbrio dinâmico não requeridos; resistência de força e cardiovascular parcialmente requeridas; equilíbrio estático requerido; Aspectos biológicos (perceptivos e cognitivos): timing, tempo de reação e ritmo ausentes.

Figura 5 -Ilustração do jogo 2DMaze 1

Fonte: fotografado por Murilo Groschitz Ruas Almeida e Natalia Araujo Mazzini / Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Sessão par:

Descrição *Road Encounters*: o sujeito permaneceu de pé à frente das câmeras de infravermelho e com um marcador reflexivo posicionado entre os metacarpos dos dedos médio e indicador de cada mão (caso houvesse espasticidade e hemiparesia acentuada em um hemicorpo, apenas uma mão poderia ser utilizada). As suas mãos são representadas no ambiente virtual por duas esferas e o objetivo era, enquanto o avatar percorre automaticamente uma estrada esburacada e sinuosa em meio a uma floresta, acertar o maior número de aves que surgissem na tela. Ao término da partida foi mensurada a quantidade de acertos. Variáveis como a sensibilidade das câmeras, a dimensão das esferas e o lado de maior incidência de aves que surgiram no sentido oposto, foram as principais que poderiam ser alteradas pelo avaliador (Figura 6).

Características *Road Encounters*: Aspectos do ambiente: Avatar previamente determinado e em primeira pessoa, ambiente instável; validade ecológica presente; Aspectos relacionados à tarefa: dupla-tarefa ausente; Feedback aumentado: feedback de resultado, concomitante e circuito fechado; função intencional do movimento: tarefa de estabilidade parcialmente requerida, tarefa locomotora e manipulativa não requeridas; Aspectos biológicos (motores): habilidade motora grossa; coordenação multimembros e coordenação bimanual ausentes, assimetria bimanual presente; Aspectos biológicos (condicionais): flexibilidade, resistência de força e cardiovascular parcialmente requeridos; velocidade de frequência e equilíbrio dinâmico não requeridos; agilidade e equilíbrio estático requeridos; Aspectos biológicos (perceptivos e cognitivos): timing presente; tempo de reação e ritmo ausentes.

Figura 6- Ilustração do jogo *Road Encounters*.

Fonte: fotografado por Murilo Groschitz Ruas Almeida e Natalia Araujo Mazzini / Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Descrição *Road Stepping*: o sujeito permaneceu de pé sobre a plataforma de força, à frente das câmeras de infravermelho e com um marcador reflexivo posicionado entre os metacarpos dos dedos médio e indicador de cada mão (caso houvesse espasticidade e hemiparesia acentuada em um hemicorpo, apenas uma mão poderia ser utilizada). As suas mãos foram representadas no ambiente virtual por duas esferas e o objetivo era locomover o avatar utilizando-se da frequência de movimentos de uma marcha estacionária (quanto mais velozes os movimentos, mais rápido o avatar se deslocava), ao mesmo tempo que se tentava acertar o maior número de aves que surgissem na tela (figura 7). Ao término da partida foi mensurada a quantidade de acertos. Variáveis como a dimensão das esferas e o lado de maior incidência de aves que surgiram no sentido oposto, foram as principais que poderiam ser alteradas pelo avaliador.

Características *Road Stepping*: Aspectos do ambiente: Avatar previamente determinado e em primeira pessoa, ambiente instável; validade ecológica ausente; Aspectos relacionados à tarefa: dupla-tarefa presente; Feedback aumentado: feedback de resultado, concomitante e circuito fechado; função intencional do movimento: tarefa de estabilidade e tarefa locomotora parcialmente requerida e tarefa manipulativa não requerida; Aspectos biológicos (motores): habilidade motora grossa; coordenação multimembros e assimetria bimanual presentes, coordenação bimanual ausente; Aspectos biológicos (condicionais): flexibilidade, resistência de força

parcialmente requeridos; resistência cardiovascular, velocidade de frequência, agilidade e equilíbrio dinâmico requeridos; equilíbrio estático não requerido; Aspectos biológicos (perceptivos e cognitivos): timing presente; tempo de reação e ritmo ausentes.

Figura 7- Ilustração do jogo *Road Stepping*

Fonte: fotografado por Murilo Groschitz Ruas Almeida e Natalia Araujo Mazzini / Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Descrição *Hit Knees*: o sujeito permaneceu de pé sobre a plataforma de força, à frente das câmeras de infravermelho e com um marcador reflexivo posicionado sobre a patela de cada um dos joelhos. A imagem dos dois marcadores era mesclada pelo sistema computacional e os joelhos foram representados na tela por uma só esfera cinza. O objetivo era alcançar com esta esfera, outras esferas que surgissem na tela, realizando para isso movimentos de flexão e extensão de pernas, que conduzissem a esfera para o alto e para baixo, respectivamente; e de rotação medial e lateral de quadril, que a conduzissem para os lados. Em momento algum os pés poderiam sair do chão e ao final da tarefa foi mensurado o tempo médio gasto para se alcançar as esferas. A variável que poderia ser alterada pelo avaliador era o tempo que cada esfera a ser alcançada permanecia na tela (Figura 8).

Características *Hit Knees*: Aspectos do ambiente: Avatar previamente determinado e em terceira pessoa, ambiente instável; validade ecológica ausente; Aspectos relacionados à tarefa: dupla-tarefa ausente; Feedback aumentado: feedback de resultado, concomitante e circuito aberto; função intencional do movimento: tarefa de estabilidade parcialmente requerida, tarefa locomotora e manipulativa não requeridas; Aspectos biológicos (motores): habilidade motora grossa; coordenação

multimembros, assimetria e coordenação bimanual ausentes; Aspectos biológicos (condicionais): flexibilidade, resistência de força e cardiovascular parcialmente requeridos; velocidade de frequência, agilidade e equilíbrio dinâmico não requeridos; equilíbrio estático requerido; Aspectos biológicos (perceptivos e cognitivos): tempo de reação presente; timing e ritmo ausentes.

Figura 8 – Ilustração do jogo *Hit Knees*

Fonte: fotografado por Murilo Groschitz Ruas Almeida e Natalia Araujo Mazzini / Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Descrição *Paper Flight*: o sujeito permaneceu de pé sobre a plataforma de força, com os pés paralelos e afastados em largura confortável. O objetivo era conduzir um avião de papel através de túneis compostos por argolas coloridas, buscando passar o maior número possível de vezes por dentro da argola branca, que sempre seria a última e mais estreita dos túneis. No decorrer da tarefa, o túnel se estreitava, fazendo com que ficasse cada vez mais difícil não colidir contra as paredes e, ao término, mostrava-se o número de argolas brancas nas quais o sujeito conseguiu passar. O centro de pressão do indivíduo era capturado, de modo que as ações do avião eram por ele controladas. Em momento algum os pés poderiam sair do chão e ao final da tarefa era mensurada a distância total percorrida pelo avião. Variáveis como a sensibilidade da plataforma, a velocidade do avião, o tempo de partida e o tamanho do avião, foram as principais que poderiam ser alteradas pelo avaliador (Figura 9).

Características *Paper Flight*: Aspectos do ambiente: Avatar previamente determinado e em terceira pessoa, ambiente estável; validade ecológica ausente; Aspectos relacionados à tarefa: dupla-tarefa ausente; Feedback aumentado: feedback de resultado, concomitante e circuito fechado; função intencional do movimento: tarefa

de estabilidade parcialmente requerida, tarefa locomotora e manipulativa não requeridas; Aspectos biológicos (motores): habilidade motora grossa; coordenação multimembros, assimetria e coordenação bimanual ausentes; Aspectos biológicos (condicionais): flexibilidade, velocidade de frequência, agilidade e equilíbrio dinâmico não requeridos; resistência de força e cardiovascular parcialmente requeridos; equilíbrio estático requerido; Aspectos biológicos (perceptivos e cognitivos): tempo de reação presente, timing e ritmo ausentes.

Figura 9 – Ilustração do jogo *Paper Flight*.

Fonte: fotografado por Murilo Groschitz Ruas Almeida e Natalia Araujo Mazzini / Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

5.4.4 Grupo Multimodal Combinado (GMC)

O GMC recebeu a mesma intervenção do GMR e do GMV, porém com duração de uma hora semanal em ambiente real, com todos os componentes já descritos dessa intervenção, e uma hora semanal em ambiente virtual, sendo que as sessões pares e ímpares foram alternadas ao longo das semanas. O quadro 6 apresenta de forma resumida todas as intervenções dos grupos que compuseram o estudo.

Quadro 6: intervenções dos três grupos que compuseram o estudo

Grupos amostrais	GMR	GMV	GMC
Período	15 semanas	15 semanas	15 semanas
	2 vezes por semana	2 vezes por semana	1 vez por semana intervenção do GMR e 1 vez por semana intervenção do GMV (4 jogos por sessão)
Duração de cada sessão	60 minutos	60 minutos	60 minutos
Modalidade	Exercícios físicos utilizando bicicletas ergométricas, esteiras, jogos, circuitos de atividades, pesos livres e halteres.	Exercícios físicos utilizando o STAbility And BaLance Learning Environment (STABLE), 8 jogos selecionados.	Os mesmos exercícios físicos utilizados nos GMR e GMV
Ambiente	Real	Virtual	Real e virtual
Parâmetros para prescrição	Diretriz de Billinger e colaboradores 2014	Classificação de todos os jogos conforme o protocolo de Cairolli e colaboradores 2017 de demandas percepto-motoras de sistemas de Realidade Virtual para equiparar a intervenção com os parâmetros da intervenção em ambiente real	Os mesmos parâmetros utilizados no GMR e GMV

5.5. Métodos de Avaliação para caracterização da amostra

Um examinador cego, não envolvido no projeto, avaliou os voluntários presentes nos três grupos, caracterizando-os por meio de três escalas. Para avaliar a cognição foi utilizado o Mini Exame de Estado Mental (MEEM) (anexo 4), para avaliar o desempenho motor foi usada a Escala de Fugl-Meyer (anexo 5) e gravidade do AVC foi avaliada por meio da Escala de Prognóstico de Orpington (anexo 6). Além dessas escalas, foram considerados: o sexo, a idade, o tipo de AVC, o tempo de lesão (desde o acometimento), o hemisfério cerebral afetado e a escolaridade dos sujeitos, para que dessa forma fosse feita a caracterização da amostra.

5.6. Variáveis dependentes

Como medida de desfecho primário foi selecionado o domínio do AVD / AVDI, da Escala de Impacto do AVC (EIAVC) (Stroke Impact Scale – SIS), instrumento

utilizado para avaliar a QVRS (anexo 7). Esta escala é composta por 59 itens, alocados em 8 domínios: força (4 itens), função da mão (5 itens), AVD / AVID (10 itens), Mobilidade (9 itens), Comunicação (7 itens), Emoção (9 itens), Memória e raciocínio (7 itens), Participação função (8 itens). Cada item é avaliado em uma escala de Likert de 5 pontos, em termos de dificuldade que o paciente tenha experimentado em completar cada item. Pontuações somatórias são geradas para cada domínio, variando de 0-100 utilizando uma fórmula específica baseada em Lin e colaboradores, 2010:

Fórmula para transformação da pontuação dos domínios= [(pontuação atual no domínio – menor pontuação possível no domínio) / Maior pontuação possível no domínio] * 100

Uma pergunta extra é realizada a fim saber numa escala de 0-100 o quanto o indivíduo sente que ele / ela se recuperou desde o AVC.

A versão brasileira da EIAVC 3.0 possui consistência interna satisfatória, confiabilidade teste-reteste, validade convergente e validade discriminante em pacientes com AVC (CAROD-ARTAL et al., 2008). EIAVC 3.0 é uma medida específica de HRQOL psicometricamente robusta que pode ser útil para avaliar as consequências do AVC em diferentes contextos culturais. Há para alguns dos domínios que compõem esta escala valores da mínima mudança detectável (MMD) e diferença clinicamente importante (DCI), de acordo com Lin e colaboradores (2010), os valores são: Força (MMD 24.0 e DCI 9.2), AVD/AIVD (MMD 17.3 e DCI 5.9), Mobilidade (MMD 15.1 e DCI 4.5), função de mão (MMD 25.9 e DCI 17.8).

Como desfecho primário, foi selecionado o domínio das AVD/AIVD, porque levou-se em consideração que é um dos poucos domínios que apresentam MMD e DCI, e também por ser um domínio que se refere às atividades/ tarefas rotineiras da vida dos indivíduos, exigindo capacidade básicas como: cuidados pessoais (vestir-se, alimentar-se, higiene pessoal), mobilidade funcional (locomoção, transferências), comunicação funcional (escrever, digitar, telefonar) e atividades relacionadas ao cuidado com a casa e que requerem habilidades mais avançadas de solução de problemas, habilidades sociais, e interações ambientais com maior complexidade.

Haghighi e colaboradores (2013) afirmam que a QVRS de pacientes que eram dependentes ou precisavam de ajuda no desempenho das AVD era menor do que naqueles pacientes que eram independentes. Acreditou-se que mudanças em capacidades como força muscular, cardiorrespiratória, equilíbrio e cognição, poderiam

impactar a realização das AVD/AIVD desses sujeitos, gerando mudanças nesse domínio das AVD/AIVD pelo treinamento proposto.

Tendo em vista todos esses fatores, e que a pontuação total da escala não é utilizada em pesquisas, determinou-se como principal variável o domínio das AVD/AIVD. O restante dos 7 domínios e a pergunta extra de porcentagem de recuperação foram usados como medidas de desfecho secundário.

Também foi adotada como medida de desfecho secundária a avaliação de cognição, por meio da escala Avaliação Cognitiva Montreal (MoCA – do inglês, Montreal Cognitive Assessment) (anexo 8). A MoCA foi desenvolvida como instrumento de rápido rastreamento para disfunção cognitiva leve, avalia diferentes domínios cognitivos: atenção e concentração, funções executivas, memória, linguagem, habilidades visuo construcionais, pensamento conceitual, cálculos e raciocínio lógico. É composta por questões em que o avaliado deve seguir ordens numéricas e alfabéticas, reproduzir desenhos, nomear animais, decorar frases, entre outras. O indivíduo é classificado como dentro da normalidade quando atinge uma pontuação igual ou superior a 26 pontos, em uma escala de 0 a 30 (SMITH T. GILDEH N. HOLMES, 2007).

Na fase crônica do AVC, a MoCA tem uma boa correlação com outros testes cognitivos curtos e mostra alta sensibilidade e especificidade na predição de deterioração cognitiva pós-AVC. Não há consenso sobre o corte para definir comprometimento cognitivo para o AVC, mas a maior parte dos autores utilizam o corte de 26 pontos e não existe valores para MDC para essa escala (CHITI; PANTONI, 2014). Para fase subaguda do AVC a escala apresenta excelente consistência interna ($\alpha = 0.78$) (TOGLIA et al., 2011).

Os dois questionários mencionados acima foram realizados em 3 momentos, antes do início das intervenções (pré-teste), logo após o término das 15 semanas de intervenções (pós teste) com o intuito de identificar os efeitos da intervenção, e também após um mês do término das intervenções (seguimento), para investigar a permanência dos efeitos das intervenções.

5.8. Análise estatística

Estimou-se que uma amostra de 36 participantes (12 por grupo) forneceria um poder de análise de 88% ($\alpha 5\%$) para detectar uma diferença média entre os grupos de 17,3 (valor da MDC do domínio AVD/ AIVD da EIAVC) utilizando o programa

G*Power 3 (FAUL et. al., 2007), que leva em consideração o número de grupos amostrais e o número de medidas de avaliação. Para alcançar este número total de sujeitos, pelo menos 43 indivíduos deveriam ser recrutados, permitindo uma taxa de abandono de 20%.

Para o tratamento matemático e análise estatística dos dados, foram utilizados os programas Microsoft Office Excel 2016, para tabulação dos dados, e IBM SPSS versão 20, para as análises estatísticas. Foi adotado o nível de significância de 5%. Inicialmente, para caracterização da amostra, foi efetuada a análise descritiva e a Anova one-way para os grupos GMR, GMV e GMC. Posteriormente, para análise de normalidade e homogeneidade dos resultados da medida de desfecho primário e de desfechos secundários foram aplicados os testes Shapiro Wilk e Kolmogorov-Smirnov, respectivamente. Observados os pressupostos para normalidade e homogeneidade, foi efetuada uma análise paramétrica a partir de Anova Two-Way (3 grupos X 3 momentos) e Teste Post-Hoc Tukey para análise intergrupo. Posteriormente, a fim de identificar em qual dos 3 grupos houve as diferenças intragrupo, foi utilizado um teste T. Realizou-se também o cálculo do tamanho do efeito (Δ).

É importante destacar que cada um dos respectivos domínios que compõe a MoCA e também a EIAVC foram analisados de forma individual, e foi levado em consideração a MMD e DCI dos seguintes domínios da EIAVC: Força (MMD 24.0 e DCI 9.2), AVD/AIVD (MMD 17.3 e DCI 5.9), Mobilidade (MMD 15.1 e DCI 4.5), função de mão (MMD 25.9 e DCI 17.8) (LIN et al., 2010).

Foi realizado um teste de correlação de Pearson entre o delta do domínio da AVD/AIVD, pergunta extra de porcentagem de recuperação do AVC e a pontuação total da MoCA, dos momentos: pré-teste para o pós-teste e pós-teste para o seguimento, em cada um dos 3 grupos amostrais. Sendo considerado $r \geq 0.9$ como forte correção, 0.80 e 0.89 como correlação boa, 0.60 a 0.79 como correlação moderada e 0 a 0.59 correlação fraca (GIANNICHI, 1984).

Em caso de dados faltantes, foi realizada a análise por intenção de tratar, essa análise preserva o tamanho da amostra porque, se os indivíduos não aderentes e os desistentes forem excluídos da análise final, poderá reduzir significativamente o tamanho da amostra, levando a uma redução do poder estatístico (GUPTA, 2011).

6. RESULTADOS

A figura 10 apresenta o fluxograma do estudo, baseado no CONSORT, em que inicialmente, 66 sujeitos foram triados e também passaram por uma avaliação médica, porém 18 sujeitos foram excluídos, sendo que 7 não atendiam aos critérios de elegibilidade, 3 sujeitos não quiseram participar do projeto e 8 sujeitos por outros motivos, tais como, impossibilidade de locomoção até o local de coleta, indisponibilidade de horários para participar das coletas.

Dessa forma, 48 sujeitos foram recrutados e aleatorizados nos 3 grupos amostrais, sendo 16 em cada grupo. Todos passaram pelas avaliações iniciais e iniciaram o treinamento em seus respectivos grupos, durante as 15 semanas de treinamento, 10 sujeitos não terminaram o protocolo. Essa perda ocorreu, predominantemente, devido a problemas de saúde, indisponibilidade de horários e exclusão por faltas acima de 13%, sem a possibilidade de reposição.

Trinta e seis sujeitos terminaram o protocolo de estudo (12 sujeitos em cada grupo), porém 5 deles não realizaram o seguimento, uma vez que houve impossibilidade de contato telefônico ou apresentaram algum problema de saúde durante esse período, sendo necessária a análise de intenção por tratar.

Figura 10: Fluxograma do estudo seguindo as diretrizes do Consort

As características da amostra encontram-se descrita na tabela 1. Os testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk, demonstraram que todas as medidas, com exceção do tempo de lesão, atenderam aos pressupostos paramétricos de normalidade e homogeneidade. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, analisado através da Anova One-Way. Desse modo, pode-se afirmar que os grupos são similares, exceto para o tempo de lesão. Sendo assim, assumiu-se a realização de uma análise paramétrica das medidas de desfecho primário e secundário.

Características	Grupos			p	F
	GMR	GMV	GMC		
Sexo (M/F)	10/2	6/6	3/9	-	-
Idade (anos) média(DP)	58,92 (12,93)	63,83 (18,52)	51,75 (14,60)	0,175	1,838
Escolaridade (anos) média(DP)	9,75 (5,43)	9,67 (5,63)	11,17 (4,26)	0,323	0,727
Tempo de lesão (meses) média(DP)	93,20 (90,31)	50,09 (45,93)	68,75 (74,62)	1,063	0,357
Tipo da lesão (I/H)	6/6	9/3	8/4	-	-
Lado da lesão cerebral (E/D)	5/7	7/5	5/7	-	-
MEEM média(DP)	26,00 (4,07)	26,45 (1,81)	26,45 (1,72)	0,227	0,798
Fugl Meyer média(DP)	165,73(29,72)	161,00 (29,10)	165,33 (47,07)	0,063	0,939
Orpington média(DP):	2,66 (0,48)	3,40 (0,87)	3,15 (0,95)	2,693	0,083
Leve (% de sujeitos)	83%	25%	58%	-	-
Moderado (% de sujeitos)	17%	75%	34%	-	-
Grave (% de sujeitos)	-	-	8%	-	-

Tabela 1: Caracterização dos Participantes.

Legenda: GMR: Grupo Multimodal real; GMV: Grupo Multimodal Virtual; GMC: Grupo Multimodal Combinado; M:masculino; F:feminino; H: hemorrágico; I:isquêmico; E: esquerdo; D: direito; DP: desvio Padrão.

A idade média dos participantes foi de $58,92 \pm 12,93$ anos para o grupo GMR, $63,83 \pm 18,52$ anos para o grupo GMV e $51,75 \pm 14,60$ anos para o grupo GMC. Dos sujeitos do grupo GMR, a maioria era do sexo masculino (10 homens e 2 mulheres), a média de anos de escolaridade foi de $9,75 \pm 5,43$, tempo de lesão (em meses) $93,20 \pm 90,31$ e 83% dos sujeitos desse grupo foram classificados como leves na Escala de Prognóstico de Orpington e os outros 16, 6% como moderados. Dos voluntários do grupo GMV, metade dos sujeitos eram do sexo masculino, a média de anos de escolaridade foi de $9,67 \pm 5,63$, tempo de lesão (em meses) de $50,09 \pm 45,93$ e 25% dos sujeitos desse grupo foram classificados como leves na Escala de Prognóstico de Orpington e os outros 75% como moderados. Dos sujeitos do grupo GMC, a maioria era do sexo feminino (3 homens e 9 mulheres), a média de anos de escolaridade foi de $11,17 \pm 4,26$, tempo de lesão (em meses) de $68,75 \pm 74,62$ e 58,3% dos sujeitos desse grupo foram classificados como leves na Escala de Prognóstico de Orpington, 33,3% como moderados e 8,3% como graves. Vale ressaltar que todos os sujeitos

que participaram do estudo já tinham previamente interesse em se engajar em um programa de exercícios físicos.

Quanto aos medicamentos utilizados pelos participantes ao longo das intervenções, notou-se a utilização de mais de cinquenta fármacos distintos. Dentre os quais destacaram-se aqueles para o controle do colesterol (Atorvastatina e Sinvastatina), controle da pressão arterial e arritmias (Losartana, Captopril, Lisinopril, Enalapril, Atenolol, Carvedilol, entre outros), antidiabéticos (Glifage, Metformina, Diamicron, entre outros), antidepressivos (Sertralina, Fluoxetina, Amitriptilina, entre outros), anticonvulsivos (Hidantal, Carbamazipina, Lamitor, Topiramato, entre outros) e relaxantes musculares (Bacofleno, Tizanidina, entre outros).

A figura 11 apresenta apenas os resultados que se referem à QVRS que foram estatisticamente significantes da escala de avaliação EIAVC. Com relação a medida de desfecho primário, domínio AVD/ AIVD (painel A), não houve diferença na análise intergrupo, nem intragrupo dos momentos pré-teste para o pós-teste em nenhum dos grupos amostrais. Na análise intergrupo dos momentos pós-teste para seguimento, houve diferença estatisticamente significativa do GMV em comparação ao GMC ($p=0,000$, $F=4,415$, $\Delta=1,05$) e também ao GMR ($p=0,001$, $F=4,415$, $\Delta=0,06$), sendo que esse grupo piorou em comparação aos outros 2 grupos amostrais. Houve diferença intragrupo dos momentos pós-teste para seguimento ($p=0,38$, $F=3,452$) somente do grupo GMV, sendo que ele piorou a pontuação nesse domínio e essa diferença foi clinicamente importante, já que a mesma foi superior à 5,9 pontos. Ainda sobre o grupo GMV, no pré-teste para o seguimento, apesar de não ser encontrada diferença estatística intragrupo, atingiu-se a DCI.

Com relação aos outros domínios da EIAVC, que são medidas de desfecho secundário, encontrou-se diferença estatisticamente significativa na mobilidade e função de mão, além de diferença na percepção de recuperação após o AVC.

No domínio da mobilidade (painel B) não houve diferença na análise intergrupo, nem intragrupo dos momentos pré-teste para o pós-teste em nenhum dos grupos amostrais. Houve diferença na análise intergrupo no momento pós-teste para seguimento, sendo que o GMV é diferente do GMC ($p=0,003$, $F=4,19$, $\Delta=0,69$) e também do GMR ($p=0,009$, $F=4,19$, $\Delta=0,17$), o grupo que só realizou exercícios em ambiente virtual piorou durante o seguimento comparado aos outros 2 grupos

amostrais. Também houve diferença na análise intergrupo do pré-teste para o seguimento, sendo que o GMV é diferente do GMC ($p=0,001$, $F=4,15$, $\Delta=0,69$) e também do GMR ($p=0,002$, $F=4,15$, $\Delta=0,17$). Na análise intragrupo, houve diferença estatística no GMC do momento pré-teste para o seguimento e essa mudança superou a DCI desse domínio. Apesar do GMC não apresentar diferença estatística intragrupo do pós-teste para o seguimento, houve uma mudança de 4,67 pontos, superando a DCI (LIN et al., 2010). O GMV apresentou diferença estatística na análise intragrupo do pós-teste para o seguimento ($p=0,011$, $F=4,802$) e do pré-teste para o seguimento ($p=0,017$, $F=6,30$). Podemos afirmar que o grupo GMV piorou a pontuação do pós-teste para o seguimento e também do pré-teste para o seguimento, e essas diferenças foram clinicamente importantes, uma vez que foram superiores à 4,5 pontos (LIN et al., 2010). Houve interação entre os grupos ($p=0,028$, $F=2,899$);

No domínio da Função de mão (painel C), não houve diferença na análise intergrupo, portanto os grupos foram iguais em todos os momentos, mas na análise intragrupo encontrou diferença estatisticamente significativa do pré-teste para o pós-teste do GMR ($p=0,004$, $F=9,412$). Na análise intragrupo do pré-teste para o seguimento, o GMR também apresentou diferença estatisticamente significativa ($p=0,016$, $F=6,45$), e como não houve diferença do pós-teste para o seguimento, considera-se que houve manutenção dos ganhos obtidos.

Com relação à percepção subjetiva de recuperação após o AVC (painel D), mensurada ao final do teste em uma escala de 0-100%, questionando-se o quanto o indivíduo sente que se recuperou desde o AVC até o presente momento, na análise intergrupo não houve diferença estatisticamente significativa, sendo assim, pode-se afirmar que todos os grupos são iguais em todos os momentos. Na análise intragrupo, o GMR apresentou diferença estatisticamente significativa do pré-teste para o pós-teste ($p=0,047$, $F=4,260$) e do pré-teste para o seguimento ($p=0,006$, $F=8,80$) e não houve diferença entre o pós-teste para o seguimento (manutenção). Houve efeito de interação entre os grupos ($p=0,012$, $F=5,047$).

Figura 11 – Gráficos dos domínios da EIAVC em que foram identificadas mudanças estatisticamente significantes

Legenda: Média $\pm$ DP dos domínios da EIAVC; painel A: domínio das AVD/AIVD; painel B: domínio da mobilidade; painel C: domínio da função de mão; painel D: pergunta extra sobre a recuperação do AVC; *: Diferença estatisticamente significativa intragrupo; †: diferença estatisticamente significativa intergrupo.

Com relação aos domínios da EIAVC: força, emoções, memória e pensamento, comunicação e participação social, não se encontrou diferença estatisticamente significativa em nenhum dos três momentos de avaliação em nenhum dos três grupos amostrais (Figura 12).

Figura 12 – Gráficos dos domínios da EIAVC em que não foram identificadas mudanças estatisticamente significantes.

Legenda: Média $\pm$ DP dos domínios da EIAVC; painel E: domínio da força; painel F: domínio das emoções; painel G: domínio da memória e pensamento; painel H: domínio da comunicação; painel I: domínio da participação social.

A respeito da cognição, avaliada por meio da MoCA, não houve diferença estatisticamente significativa na análise intergrupo em nenhum dos domínios e nem na pontuação total da escala. Na análise intragrupo houve diferença estatisticamente significativa somente no domínio da memória e também na pontuação total da escala (figura 13).

No domínio da memória, houve diferença estatisticamente significativa intragrupo no GMV do pré-teste para o pós-teste ($p=0,023$, $F= 5,655$) e do pré-teste para o seguimento ($p=0,006$, $F=8,750$). Houve interação entre os grupos ($p=0,029$, $F=3,937$).

Na pontuação total da MoCA houve diferença intragrupo do pré-teste para o pós-teste ($p=0,007$, $F=8,127$) do GMR e GMV, sendo que ambos apresentaram melhora na pontuação final da escala e houve manutenção desses ganhos no seguimento.

Figura 13 – Gráfico do domínio da memória da MOCA e da pontuação total.

Legenda: Média $\pm$ DP do domínio da memória da MOCA e pontuação total; *: diferença estatisticamente significativa intragrupo.

Os gráficos dos outros domínios da MOCA que não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes foram apresentadas na figura 14.

Figura 14 – Gráficos dos domínios da MOCA que não foram identificadas mudanças estatisticamente significantes.

Legenda: Média $\pm$ DP dos domínios da MOCA; painel A: domínio da função executiva; painel B: domínio da atenção; painel C: domínio da nomeação; painel D:

domínio da linguagem; painel E: domínio da abstração; painel F: domínio da orientação.

Na análise de correlação entre o delta do domínio da AVD/AIVD, pergunta extra de porcentagem de recuperação do AVC e MoCA score total, dos momentos: pré-teste para o pós-teste e pós-teste para o seguimento, em cada um dos 3 grupos amostrais. Houve correlação apenas no GMV, do pré-teste para o pós-teste, do delta da pontuação total da MoCA com o delta da porcentagem de recuperação do AVC (EIAVC) ($r=0,602$; $p=0,38$).

Tabela 2: Correlação de Pearson entre o Delta da pontuação total da MOCA, delta da recuperação do AVC da EIAVC e delta do domínio das AVD/AIVD da EIAVC no momento pré-teste para pós-teste.

Grupos	Delta MOCA x Delta EIAVC recuperação	Delta MOCA x Delta EIAVC AVD/AIVD
GMR		
Correlação de Pearson	-,093	,129
P	,773	,689
GMC		
Correlação de Pearson	,102	-,230
P	,752	,472
GMV		
Correlação de Pearson	,602	,129
P	,038	,689

Tabela 3: Correlação de Pearson entre o Delta da pontuação total da MOCA, delta da recuperação do AVC da EIAVC e delta do domínio das AVD/AIVD da EIAVC no momento pós-teste para seguimento.

Grupos	Delta MOCA x Delta EIAVC recuperação	Delta MOCA x Delta EIAVC AVD/AIVD
GMR		
Correlação de Pearson	,024	,382
p	,041	,220
GMC		
Correlação de Pearson	-,559	-,024
p	,059	,941
GMV		
Correlação de Pearson	,493	,569
p	,103	,053

6.1 Síntese dos resultados

A tabela 4 ilustra a síntese dos resultados com diferença estatisticamente significativa dos domínios correspondentes a EIAVC e a tabela 5 inclui os resultados acerca dos domínios da MoCA.

Tabela 4 – Síntese dos resultados dos domínios com diferença estatisticamente significativa referentes à qualidade de vida relacionada a saúde, medido pela EIAVC.

QVRS			
Domínio	Grupo	Diferença significante	Momento
Atividades de vida diária	GMV	Análise intergrupo e intragrupo	pós-teste X seguimento
Mobilidade	GMV	Análise intergrupo	pós-teste X seguimento pré-teste X seguimento
Função de mão	GMR	Análise intragrupo	pré-teste X pós-teste pré-teste X seguimento

Porcentagem de recuperação do AVC	GMR	Análise intragrupo	pré-teste X pós-teste pré-teste X seguimento
-----------------------------------	-----	--------------------	---

Tabela 5 – Síntese dos resultados dos domínios com diferença estatisticamente significativa referentes à cognição, medido pela MOCA.

COGNIÇÃO			
Domínio	Grupo	Diferença significativa	Momento
Memória	GMV	Análise intragrupo	pré-teste X pós teste pré-teste X seguimento
Pontuação total	GMR e GMV	Análise intragrupo	pré-teste X pós-teste

7. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi investigar a combinação de exercícios físicos multimodais realizados em ambiente real e em ambiente virtual, bem como os efeitos isolados em cada um desses ambientes, na QVRS e cognição de indivíduos pós-AVC. A hipótese do estudo era que o grupo que realizasse a intervenção em ambos os ambientes teria maiores benefícios na QVRS e cognição em comparação aos outros dois grupos que realizassem exercícios físicos em um único ambiente.

Os achados principais não confirmam a hipótese inicial, ou seja, os indivíduos que realizaram a intervenção em ambos os ambientes não tiveram um melhor desempenho na QVRS e cognição quando comparados aos sujeitos dos outros 2 grupos amostrais em nenhum dos 3 momentos: pré-teste, pós-teste e seguimento.

Na verdade, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos do pré-teste para o pós-teste em nenhuma das variáveis do estudo, sendo assim, todos os grupos são iguais. Estudos anteriores (BARCALA et al., 2013; KONG et al., 2016; LINDER et al., 2015; PIRON et al., 2010; YIN et al., 2014) que aplicaram RV combinada com exercícios físicos em ambiente real comparados com grupos controle ativos (que também faziam exercício, mas apenas em ambiente real) também não encontraram superioridade nos grupos experimentais.

Com relação aos efeitos no seguimento, surpreendentemente, o GMV piorou com relação aos dois outros grupos amostrais no que diz respeito a QVRS, mais especificamente nas AVD/AIVD e mobilidade. Durante o período de seguimento, os sujeitos foram orientados a não realizar exercícios físicos, mas não foi feito o controle das atividades rotineiras deles através de diários, para que pudéssemos entender o que aconteceu durante esse período que fez com que o GMV tivesse uma piora na percepção da realização das AVD/AIVD e mobilidade.

Esse achado não corrobora com os resultados dos estudos supracitados na revisão de literatura que comparam intervenções compostas apenas por jogos em RV com intervenções em ambiente real e que realizaram seguimento (Fan, 2014; Saposnik, 2010; Saposnik 2016; Adie, 2017). Nesses estudos, apesar dos grupos não terem apresentado mudanças após o término das intervenções, eles não pioraram durante o seguimento.

Ao observar os grupos isoladamente (análise intragrupo), nota-se que o grupo que realizou apenas exercícios físicos em ambiente real obteve melhora após o término das intervenções na QVRS, função de mão e percepção de recuperação do AVC, e também na cognição após o período de intervenção e essas melhoras se mantiveram no seguimento, isso comprova a efetividade do treinamento em ambiente real. E o grupo que realizou apenas exercícios físicos em ambiente virtual obteve melhora na cognição, possivelmente pela melhora no domínio da memória, após a intervenção e isso se manteve no seguimento, também afirmando a efetividade desse treinamento. O grupo que realizou exercícios em ambiente real e virtual (combinado) não apresentou melhora em nenhuma variável, sendo assim, não é possível afirmar que se trata de um treinamento efetivo para essa população. Esses achados isolados de cada grupo (intragrupo) serão melhor detalhados a seguir.

7.1 Qualidade de vida relacionada à saúde

7.1.1 Atividades de vida diária/ Atividades instrumentais de vida diária

Os domínios que compõem a parte de funcionamento físico da EIAVC são: AVD/AIVD, função de mão, força muscular e mobilidade. Nenhuma intervenção proposta modificou a independência para realização das AVD/AIVD.

Tais achados podem ser justificados na medida em que as intervenções propostas nesse estudo não foram elaboradas especificamente para com o foco na prática e no desempenho das AVD/AIVD, sendo que apenas 2 dos 8 jogos que compuseram a intervenção realizada no ambiente virtual, foram classificados como possuindo validade ecológica. Além disso, a intervenção realizada em ambiente real também não contemplou a prática de tarefas que fossem similares com atividades de vestuário, higiene, fazer compras e realizar serviços domésticos.

No estudo de Van de Port e colaboradores (2012) foi realizado um treinamento em ambiente real utilizando um circuito com oito estações com diferentes atividades, tais como: para trabalhar o equilíbrio, subir degraus, transferências, velocidade de marcha e jogos em grupo, sendo realizados 2 vezes por semana, 90 minutos por sessão durante um período de 12 semanas. Os achados mostram que também não houve melhora na percepção da realização das AVD/AIVD pelos indivíduos.

Já quando se trata do ambiente virtual, existem jogos elaborados para simular os ambientes funcionais mundanos, como salas de aula, escritório, lar, ruas e supermercado (RIZZO et al., 2011). Talvez jogos que envolvessem esse tipo de cenário, seriam melhores para trabalhar aspectos próprios das AVD/AIVD e teriam feito com que os indivíduos se sentissem capazes de transferir para o dia-a-dia deles os elementos objetivados nas intervenções (TIERI et al., 2018).

7.1.2 Função de mão

Com relação à percepção da função da mão do lado mais afetado pelo AVC, não houve diferença entre os grupos, sendo que apenas o GMR melhorou após a intervenção e esse ganho se manteve no seguimento.

Sabe-se que 73% a 88% das pessoas que sofreram um primeiro AVC apresentam hemiparesia com predomínio braquial (FOULKES et al., 1988), e que essas limitações persistem em aproximadamente metade desses sobreviventes na fase crônica (KWAKKEL et al., 2003; WADE et al., 1983).

Essa dificuldade na movimentação dos braços e manipulação dos objetos é uma das maiores queixas apresentadas pelos indivíduos durante a reabilitação, e um dos fatores que também tem influência sobre a qualidade de vida pós-AVC. Tal achado pode ser explicado em função do treinamento oferecido em ambiente real, o qual proporcionou aos sujeitos a possibilidade de durante as atividades praticadas,

manipularem objetos, realizarem preensão de materiais de diferentes pesos, formas e tamanhos com ambas as mãos em todas as sessões. Os outros dois grupos realizaram jogos que não apresentavam predomínio de manipulação, já que tal habilidade não era possível com o sistema de realidade virtual adotado nesse estudo, pois não houve interação com o objeto a ser alcançado e manipulado. Provavelmente, então, a melhora obtida pelo grupo do ambiente real repercutiu em melhora nas AVD/AVID, o que salienta a característica tarefa-dependente para a prática do alcance e manipulação.

7.1.3 Mobilidade e força muscular

Não houve efeito após as intervenções de nenhum dos grupos amostrais na percepção da mobilidade e força muscular.

Isso pode ser justificado pelo fato de que os jogos existentes na intervenção no ambiente virtual não eram em sua maioria de tarefas locomotoras. Os jogos que compuseram o grupo em ambiente virtual requeriam dos sujeitos que permanecessem no mesmo lugar durante toda a sessão, sendo que a marcha era estacionária e o transpor obstáculos também se dava no mesmo local. Além disso, o trabalho de força muscular também foi mais evidenciado para membros inferiores do que superiores. E apesar dos jogos terem sido classificados como envolvendo vários aspectos biológicos condicionais: resistência de força, flexibilidade, resistência cardiovascular, agilidade e equilíbrio, a intervenção não possibilitou que os indivíduos se sentissem capazes de transferir o que foi treinado para o ambiente real.

Um outro ponto importante acerca dos dois ambientes em que foram realizados os treinamentos (real e virtual) é que ambos eram muito seguros, realizados em ambientes controlados, em que os sujeitos utilizavam coletes de segurança e/ou havia sempre um profissional da saúde ao lado dele durante a prática do treinamento físico. Essa segurança para garantir a mobilidade e a possibilidade de realização de atividades pode não ter sido garantida no dia a dia desses sujeitos, o que afetou diretamente a transferência para o cotidiano. Provavelmente, os sujeitos não se sentiam confiantes para se deslocar ou para utilizar o membro mais comprometido durante as atividades diárias e, portanto, a percepção de melhora nesse quesito foi prejudicada (Gaetano Tieri, 2018; Lewis & Rosie 2012).

Apesar das suposições que foram levantadas, o fato de não encontrarmos diferença após as intervenções dos grupos amostrais na mobilidade e força muscular foi surpreendente, uma vez que possibilitamos aos sujeitos treinamentos que poderiam melhorar essas capacidades durante um período de quase 3 meses de intervenção. No estudo de Torkia e colaboradores (2016), foi investigado a correlação entre as capacidades físicas (teste de caminhada de 6 minutos e teste de levantar e caminhar) e a auto-percepção (domínio da mobilidade da EIAVC) de sujeitos pós AVC, nesse estudo houve uma correlação de $r=0.48$ entre a mobilidade da EIAVC com o teste de caminhada de 6 minutos e de $r=0.43$ entre a mobilidade da EIAVC e o teste de levantar e caminhar, o que podem ser consideradas correlações fracas (GIANNICHI, 1984). Alguns indivíduos podem, portanto, recuperar relativamente bom nível motor e funcional de recuperação pós-AVC e ainda assim continuarem incertos sobre suas capacidades.

7.1.4 Memória e pensamento, comunicação, emoção e participação social

Não houve efeito após a realização das intervenções propostas e também no seguimento, nos parâmetros da memória e pensamento, comunicação, emoção e participação social que estão atrelados à QVRS.

Apesar da melhora na cognição, evidenciada pela MoCA, do GMR e GMV, e do GMV especificamente na memória, essas mudanças na cognição não foram percebidas pelos sujeitos. Como foi discutido à respeito da mobilidade e força muscular, faz-se necessária uma reflexão acerca da possibilidade desses sujeitos terem uma baixa percepção de auto-eficácia, que é definida como a percepção de confiança, em que o indivíduo acredita na sua capacidade de organizar e gerar uma mudança de um comportamento específico (Bandura 1997; Jones et al 2008). Tendo uma medida real sobre a cognição e uma medida de percepção do indivíduo sobre sua própria cognição, podemos inferir que devido à baixa auto eficácia desses sujeitos, eles não foram capazes de perceber tais mudanças e certamente isso afeta diretamente os sentimentos, pensamentos, motivação e comportamentos, impactando todo o processo de reabilitação do indivíduo.

Com relação aos domínios da comunicação e emoção, os achados foram surpreendentes, pois acreditávamos que todos os grupos apresentariam mudança nesse domínio. Isso porque os sujeitos tiveram contato intenso com os profissionais

de saúde durante as 15 semanas, saíram de suas casas pelo menos 2 vezes na semana para que pudessem chegar até o local onde o protocolo de treinamento foi aplicado e tiveram a oportunidade de conversar e interagir com outras pessoas. No entanto, isso não refletiu em mudanças na percepção desses sujeitos acerca de sua própria comunicação e em questões emocionais.

Especula-se que esses indivíduos tenham dificuldades no auto relato por conta de déficits cognitivos, porque apesar de terem sido incluídos sujeitos com uma pontuação no MEEM maior ou igual a 24 pontos, ou seja sem comprometimento cognitivo (Tombaugh e McIntyre, 1992) não há exato consenso sobre isso. Apesar da melhora dos sujeitos desse estudo na MoCA, eles não ultrapassaram os 26 pontos (corte da MoCA) para serem considerados sem comprometimento cognitivo em nenhum dos 3 momentos de avaliação, e segundo Nasreddine e colaboradores (2005) a MoCA apresenta uma sensibilidade excelente para detectar comprometimento cognitivo leve e é consideravelmente mais sensível do que o MEEM, o que pode ser explicado pelo fato do teste de memória do MoCA envolver mais palavras, menos tentativas de aprendizado e um atraso maior antes do recall do que o MEEM. Funções executivas, habilidades de linguagem de alto nível e processamento visuoespacial complexo também podem ser levemente prejudicados em participantes com comprometimento cognitivo leve e são avaliados pelo MoCA com tarefas mais numerosas e exigentes do que o MEEM. Dessa forma, considerando que o MEEM pode ter subestimado o desempenho cognitivo dos sujeitos incluídos nesse estudo, isso poderia ter prejudicado as respostas dos sujeitos no questionário utilizado para avaliar a QVRS.

No caso da EIAVC, quando um indivíduo tem algum comprometimento cognitivo ou afasia que pode interferir na capacidade de auto percepção, sugere-se pedir para um membro da família para completar a entrevista para o sujeito pós AVC. Porém a sensibilidade do teste, principalmente quando relacionado ao domínio da emoção, pode ser prejudicada (CAROD-ARTAL et al., 2009; DUNCAN et al., 2003b; MULDER; NIJLAND, 2016).

7.1.5 Recuperação pós-AVC

Com relação à percepção de recuperação no pós-AVC, não houve diferença entre os grupos, sendo que apenas o GMR melhorou após a intervenção e esse ganho se manteve no seguimento.

Tendo em vista que esse foi o único grupo que melhorou também a percepção da função de mão, podemos acreditar que essa teve grande influência sobre a melhora da percepção geral de recuperação desses sujeitos, uma vez que já foi descrito o quanto essa dificuldade de movimentação impacta na vida dessa população.

Outro ponto a ser discutido é que por uma questão operacional, os sujeitos do GMR realizaram os exercícios em pequenos grupos, fato esse que não ocorreu no grupo do ambiente virtual. Nesse sentido, podemos supor que a intervenção oferecida ao GMR proporcionou uma maior interação, motivação e, pode ter criado mais empatia entre os sujeitos com os mesmos comprometimentos por causa das atividades em grupo. Nesse sentido, observar alguém com dificuldades similares realizando com sucesso uma tarefa (comparação e modelagem), pode ter sido uma experiência benéfica e ter contribuído para as melhoras encontradas na QVRS.

7.2 Cognição

Com relação à cognição, não houve diferença entre os grupos, sendo que apenas o GMR e GMV obtiveram uma melhora na cognição após o término do período de treinamento e houve manutenção desses ganhos no seguimento. Tanto na intervenção proposta no GMR como no GMV foram compostas por atividades que estimulavam as funções cognitivas dos participantes, como memória, atenção e planejamento. Isso pode explicar porque ambos os grupos obtiveram melhora na cognição, independentemente do tipo de treinamento. No entanto, nos parece difícil explicar porque o grupo que recebeu intervenção combinada em ambos os ambientes não apresentou melhora. Parece que há um volume mínimo de exposição à intervenção para que ela resulte em melhora na cognição e o fato do grupo combinado não ter sido submetido à mesma quantidade de prática em ambiente real e virtual que os demais grupos pode ser um fator que influenciou nos resultados. Tal assunção necessita de futuras investigações.

Somente o GMV melhorou especificamente a memória e manteve os ganhos obtidos com a intervenção no seguimento. A memória pode ser definida como o processo pelo qual a informação é recuperada ou armazenada (SIEGEL; SAPRU, 2015). A escala utilizada nesse estudo avalia a memória imediata que se refere a retenção de um evento por vários minutos após a ocorrência. Podemos considerar que exercícios físicos realizados em um cenário de RV envolveram diferentes princípios de aprendizado, incluindo o envolvimento da função cognitiva (alerta visual, troca de tarefas, duplas-tarefas, memória visual de curto prazo). Além disso, trata-se de um ambiente de alta motivação e diversão (TIERI et al., 2018), o que pode ter gerado os ganhos na memória, refletindo na cognição de forma geral.

7.3 Relação entre cognição e QVRS

Foi encontrada associação entre a QVRS e a cognição no grupo que realizou exercícios físicos em ambiente virtual. A relação se deu no domínio da percepção de recuperação do AVC e a cognição, sendo encontrada uma correlação moderada ($r=0,602$)(GIANNICHI, 1984). Sendo assim, podemos interpretar que mudanças obtidas na cognição desse grupo com a intervenção, interferiu na percepção de recuperação do AVC desses sujeitos, e o oposto também é verdadeiro. Pode fazer sentido supor que sujeitos submetidos às intervenções em ambiente virtual com melhor cognição estarão mais aptos a perceberem sua qualidade de vida e reportarem mudanças em seus domínios por meio de questionários. No entanto, essa afirmação necessita ser investigada de forma mais aprofundada.

Os achados desse estudo refutaram a hipótese inicial, uma vez que a intervenção realizada pelo grupo que combinou a exposição em ambos os ambientes não foi superior aos demais grupos na QVRS e cognição. Portanto, combinar os dois ambientes (real e virtual) para a prática de treinamento físico não foi mais vantajoso. Porém, o período de 1 mês sem treinamento do GMV (seguimento) foi mais deletério no que diz respeito à QVRS, mais especificamente nos domínios das AVD/AIVD e mobilidade.

A intervenção realizada no GMR se mostrou efetiva nas variáveis relacionadas à QVRS nos domínios de percepção da função de mão e de recuperação após o AVC e os ganhos foram mantidos no seguimento. E as intervenções do GMV e GMR foram

efetivas para a melhora da cognição e os ganhos foram mantidos no seguimento, em casos em que existem várias abordagens ou métodos de tratamento de eficácia semelhante, as preferências dos indivíduos devem ser parte integrante da tomada de decisão clínica e do desenvolvimento de intervenções de reabilitação (LUKER, 2015).

Pontos fortes do estudo

O presente estudo não diferenciou a duração das intervenções e tempo total de reabilitação entre os grupos, permitindo uma comparação justa entre os grupos, já que a intensidade e frequência de reabilitação podem ter influência direta nos resultados. Foi realizada a investigação da qualidade de vida relacionada à saúde e cognição, que são consideradas algumas das principais prioridades de pesquisa relacionadas à vida após o AVC. Além disso, foram inseridos 3 grupos amostrais, sendo possível comparar o treinamento combinado não somente com o treinamento realizado em ambiente real, mas também com o treinamento em ambiente virtual.

Limitações do estudo

Tendo em vista as características da amostra desse estudo, os resultados obtidos podem ser reproduzidos somente com sujeitos classificados como leves ou moderados na Escala de Prognóstico de Orpington, que avalia as incapacidades em decorrência de um evento vascular cerebral (déficits motores no membro superior, propriocepção, equilíbrio e cognição).

Foram utilizadas as escalas MEEM e a MoCA para avaliar as funções cognitivas, no entanto, outros instrumentos mais precisos poderiam ter sido utilizados, tais como Addenbrooke's Cognitive examination; Frontal Assessment Battery Scale; Rivermead Behavioural Memory Test; Wechsler Adult intelligence Scale; Wisconsin Card Sorting Test; Wechsler Memory Scale.

8. CONCLUSÃO

A combinação da prática de exercícios físicos em ambiente real e virtual não ofereceu benefícios adicionais na QVRS e cognição de indivíduos pós-AVC. Os efeitos após a intervenção de todos os grupos, portanto, foram iguais. Porém, a prática

de exercícios físicos multimodais somente em ambiente real promoveu melhora em alguns aspectos da QVRS e da cognição, e a prática de exercícios físicos em ambiente virtual promoveu melhorias na cognição

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDAR FJ, SILVA AJ, REIS VM, CARNIERO A, CARNIERO-COTTA S. A study on the quality of life in ischaemic vascular accidents and its relation to physical activity [Estudio de la calidad de vida en el accidente vascular isquémico y su relación con la actividad física]. *Revista de Neurología*; 45:518–22, 2007.
- AMERICAN STROKE ASSOCIATION. About Stroke Disponível em: <http://www.strokeassociation.org/STROKEORG/AboutStroke/About-Stroke_UCM_308529_SubHomePage.jsp> Acesso em: 27 de maio de 2017.
- ADIE, K. et al. Does the use of Nintendo Wii Sports™ improve arm function? Trial of Wii™ in Stroke: a randomized controlled trial and economics analysis. **Clinical Rehabilitation**, v. 31, n. 2, p. 173–185, 2017.
- AKINWUNTAN, A. E. et al. Effect of simulator training on driving after stroke: A randomized controlled trial. **Neurology**, v. 65, n. 6, p. 843–850, 2005.
- ALMEIDA, S. R. M. Análise epidemiológica do acidente vascular cerebral no Brasil. **Revista Neurociências**, v. 20, n. 4, p. 481–482, 2012.
- AMERICAN STROKE ASSOCIATION. Heart Disease and Stroke Statistics—2017 Update: A Report From the American Heart Association. **Circulation**, v. 135, n. 10, p. e146–e603, 7 mar. 2017.
- BARCALA, L. et al. Visual biofeedback balance training using wii fit after stroke: a randomized controlled trial. **Journal of physical therapy science**, v. 25, n. 8, p. 1027–1032, 2013.
- BERNE, R. M.; LEVY, M. N. **Physiology**. terceira ed. Charlottesville, Virginia: Moby Year Book, 1993. v. 3
- BILLINGER, S. A. et al. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. **Stroke**, v. 45, n. 8, p. 2532–2553, 2014.
- BORG, G. A. V. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in sports and exercise**, v. 14, n. 5, p. 377–381, 1982.
- BRAGA, M. Realidade Virtual e Educação. **REVISTA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA**, v. 1, n. 1, out. 2001.
- BURDEA, G. C. Virtual Rehabilitation - Benefits and Challenges. **Methods of Information in Medicine**, v. 42, n. 5, p. 519–523, 2003.
- BYL, N. N. et al. Chronic stroke survivors achieve comparable outcomes following virtual task specific repetitive training guided by a wearable robotic orthosis (UL-EXO7) and actual task specific repetitive training guided by a physical therapist. **Journal of Hand Therapy**, v. 26, n. 4, p. 343–352, 2013.
- CAIROLI, F. et al. Development and preliminary research on the measure properties of a perceptual and motor demands assessment protocol for virtual reality systems - no prelo. **Motricidade**, v. 13, n. 1, p. 50–58, 2017.
- CAROD-ARTAL, F. J. et al. Self-and proxy-report agreement on the stroke impact scale. **Stroke**, v. 40, n. 10, p. 3308–3314, 2009.
- CHECKLIST, I. N. CONSORT 2010 checklist of information to include when reporting

a randomised trial *. p. 1–2, 2010.

CHEN, M.; RIMMER, J. H. Effects of exercise on quality of life in stroke survivors: a meta-analysis. **Stroke; a journal of cerebral circulation**, v. 42, n. 3, p. 832–837, 2011.

CHOI, J. H. et al. Effectiveness of commercial gaming-based virtual reality movement therapy on functional recovery of upper extremity in subacute stroke patients. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v. 38, n. 4, p. 485–493, 2014.

COOKE, E. V. et al. Efficacy of Functional Strength Training on Restoration of Lower-Limb Motor Function Early After Stroke: Phase I Randomized Controlled Trial. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 24, n. 1, p. 88–96, 2010.

CUMMING, T. B. et al. The effect of physical activity on cognitive function after stroke : a systematic review. **International psychogeriatrics**, v. 24, n. 4, p. 557–567, 2012.

CUMMING, T. B. et al. The importance of cognition to quality of life after stroke. **Journal of Psychosomatic Research**, v. 77, n. 5, p. 374–379, 2014.

CUMMING, T. B.; MARSHALL, R. S.; LAZAR, R. M. Stroke, Cognitive Deficits, and Rehabilitation: Still an Incomplete Picture. **International Journal of Stroke**, v. 8, n. 1, p. 38–45, 24 jan. 2013.

DA SILVA RIBEIRO, N. M. et al. Virtual rehabilitation via Nintendo Wii® and conventional physical therapy effectively treat post-stroke hemiparetic patients. **Topics in stroke rehabilitation**, v. 22, n. 4, p. 299–305, 2015.

DONALDSON, C. et al. Effects of Conventional Physical Therapy and Functional Strength Training on Upper Limb Motor Recovery After Stroke: A Randomized Phase II Study. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 23, n. 4, p. 389–397, 2009.

DUNCAN, P. et al. A Randomized, Controlled Pilot Study of a Home-Based Exercise Program for Individuals With Mild and Moderate Stroke. **Stroke**, v. 29, n. 10, p. 2055–2060, 1998.

DUNCAN, P. et al. Randomized Clinical Trial of Therapeutic Exercise in Subacute Stroke. **Stroke**, v. 34, n. 9, p. 2173–2180, 2003a.

DUNCAN, P. W. et al. Rasch analysis of a new stroke-specific outcome scale: The stroke impact scale. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 84, n. 7, p. 950–963, 2003b.

ELLIS-HILL, C. S.; PAYNE, S.; WARD, C. Self-body split: issues of identity in physical recovery following a stroke. **Disability and Rehabilitation**, v. 22, n. 16, p. 725–733, 7 jan. 2000.

ENG, J. J.; REIME, B. Exercise for depressive symptoms in stroke patients : a systematic review and meta-analysis. **Clinical Rehabilitation**, v. 28, n. 8, p. 731–739, 2014.

FAN, S. C. et al. Improved intrinsic motivation and muscle activation patterns in reaching task using virtual reality training for stroke rehabilitation: A pilot randomized control trial. **Journal of Medical and Biological Engineering**, v. 34, n. 4, p. 399–407, 2014.

FARIA, A. L. et al. Benefits of virtual reality based cognitive rehabilitation through simulated activities of daily living: a randomized controlled trial with stroke patients. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 13, n. 1, p. 1–12, 2016.

FERNANDES, T. G. et al. Income inequalities and stroke mortality trends in Sao Paulo, Brazil, 1996-2011. **International Journal of Stroke**, v. 10, n. A100, p. 34–37, 2015.

FLANSBJER. Long-term benefits of progressive resistance training in chronic stroke: a 4-year follow-up. **J Rehabil Med**, v. 44, n. 3, p. 218–221, 2012.

FOULKES, M. A. et al. The Stroke Data Bank: design, methods, and baseline characteristics. **Stroke**, v. 19, n. 5, p. 547–554, 1 maio 1988.

FRIDE, Y. et al. What are the correlates of cognition and participation to return to work after first ever mild stroke? **Topics in stroke rehabilitation**, v. 22, n. 5, p. 317–25, 2015.

GALVIN, R. et al. Family-mediated exercise intervention (FAME): Evaluation of a novel form of exercise delivery after stroke. **Stroke**, v. 42, n. 3, p. 681–686, 2011.

GARRITANO, C. R. et al. Análise da Tendência da Mortalidade por Acidente Vascular Cerebral no Brasil no Século XXI. **Arq Bras Cardiol**, v. 98, n. 6, p. 519–527, 2009.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUN, G. R. **Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind**. W. W. Norton ed., p. 65-79, v. 84

GIANNICHI, R. **Medidas e avaliação em educação física**. 1984.

GORDON, N. F. et al. Physical Activity and Exercise Recommendations for Stroke Survivors: An American Heart Association Scientific Statement from the Council on Clinical Cardiology, Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention; the Council on Cardiovascular. **Circulation**, v. 109, n. 16, p. 2031–2041, 2004.

GUPTA, S. Intention-to-treat concept: A review. **Perspectives in Clinical Research**, v. 2, n. 3, p. 109, 2011.

HAGHGOO, H. A. et al. Depression, activities of daily living and quality of life in patients with stroke. **Journal of the Neurological Sciences**, v. 328, n. 1–2, p. 87–91, maio 2013.

HALEY, W. E. et al. Quality of life after stroke : a prospective longitudinal study. **Quality of life research**, v. 20, n. 6, p. 799–806, 2011.

HAN, P. et al. Chapter 9 - Clinical Evidence of Exercise Benefits for Stroke Peipei. In: XIAO, J. (Ed.). **Exercise for Cardiovascular Disease Prevention and Treatment**. Advances in Experimental Medicine and Biology. Singapore: Springer Singapore, 2017. v. 999p. 131–151.

JAMES, J. E. P. Closed kinetic chain training to enhance muscle power, control and retrain dynamic balance under task specific conditions improves functional walking ability in chronic stroke survivors. **National University of Ireland**, 2002.

KANG, S. H. et al. A computerized visual perception rehabilitation programme with interactive computer interface using motion tracking technology — a randomized controlled, single-blinded, pilot clinical trial study. **Clinical Rehabilitation**, v. 23, n. 5, p. 434–444, 23 maio 2009.

KARVONEN, M. J.; KENTALA, E.; MUSTALA, O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. **Annales medicinae experimentalis et biologiae Fenniae**, v. 35, n. 3, p. 307–15, 1957.

- KEVIN W. SMITH, N. E. A. & S. F. A. Distinguishing between Quality of Life and Health Status in Quality of Life Research: A Meta-Analysis. **Quality of life research : an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation**, v. 8, n. 5, p. 447–459, 1999.
- KIM, B. R. et al. Effect of virtual reality on cognition in stroke patients. **Annals of rehabilitation medicine**, v. 35, n. 4, p. 450–9, 2011a.
- KIM, Y. M. et al. The Effect of Virtual Reality Training on Unilateral Spatial Neglect in Stroke Patients. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v. 35, n. 3, p. 309, 27 set. 2011b.
- KLAMROTH-MARGANSKA, V. et al. Three-dimensional, task-specific robot therapy of the arm after stroke: A multicentre, parallel-group randomised trial. **The Lancet Neurology**, v. 13, n. 2, p. 159–166, 2014.
- KONG, K.-H. Efficacy of computer gaming in upper limb recovery after stroke: a randomized, controlled study. **Cerebrovascular Diseases**, v. 38, p. 109, 2014.
- KONG, K.-H. et al. Efficacy of a Virtual Reality Commercial Gaming Device in Upper Limb Recovery after Stroke: A Randomized, Controlled Study. **Topics in Stroke Rehabilitation**, v. 23, n. 5, p. 333–340, 3 jul. 2016.
- KWAKKEL, G. et al. Probability of regaining dexterity in the flaccid upper limb: Impact of severity of paresis and time since onset in acute stroke. **Stroke**, v. 34, n. 9, p. 2181–2186, 2003.
- LANGHAMMER, B. B. Stroke patients and long-term training: is it worthwhile? A randomized comparison of two different training strategies after rehabilitation. **Clinical rehabilitation**, v. 21, n. 6, p. 495–510, 2007.
- LEE, N. K. et al. The effects of closed and open kinetic chain exercises on lower limb muscle activity and balance in stroke survivors. **NeuroRehabilitation**, v. 33, n. 1, p. 177–183, 2013.
- LEES, R. et al. Test accuracy of cognitive screening tests for diagnosis of dementia and multidomain cognitive impairment in stroke. **Stroke**, v. 45, n. 10, p. 3008–3018, 2014.
- LENT, R. (COORDENADOR). A Estrutura do Sistema Nervoso. In: **Neurociência da mente e do Comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2008. v. 1p. 20–42.
- LETOMBE, A. et al. Early post-stroke physical conditioning in hemiplegic patients: A preliminary study. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 53, n. 10, p. 632–642, 2010.
- LIN, K. et al. Psychometric comparisons of the Stroke Impact Scale 3 . 0 and Stroke-Specific Quality of Life Scale. **Qual Life Res**, v. 19, p. 435–443, 2010a.
- LIN, K. et al. Minimal detectable change and clinically important difference of the Stroke Impact Scale in stroke patients. **Neurorehabilitation and neural repair**, v. 24, n. 5, p. 486–492, 2010b.
- LINDÉN, T. et al. Cognitive impairment and dementia 20 months after stroke. **Neuroepidemiology**, v. 23, n. 1–2, p. 45–52, 2004.
- LINDER, S. M. et al. Improving Quality of Life and Depression After Stroke Through Telerehabilitation. **American Journal of Occupational Therapy**, v. 69, n. 2, p. 6902290020p1, 9 fev. 2015.

LLOYD-JONES, D. et al. Heart Disease and Stroke Statistics--2010 Update: A Report From the American Heart Association. **Circulation**, v. 121, n. 7, p. e46--e215, 2010.

MACKAY-LYONS, M. et al. Dual Effects of Body-Weight Supported Treadmill Training on Cardiovascular Fitness and Walking Ability Early After Stroke: A Randomized Controlled Trial. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 27, n. 7, p. 644–53, 2013.

MARTINEZ-MARTIN, P. What is quality of life and how do we measure it? Relevance to Parkinson's disease and movement disorders. **Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society**, v. 00, n. 00, p. 1–11, 2016.

MARZOLINI, S. et al. The effects of an aerobic and resistance exercise training program on cognition following stroke. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 27, n. 5, p. 392–402, 2013.

MAYO, N. E. et al. Activity, participation, and quality of life 6 months poststroke. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 83, n. 8, p. 1035–1042, 2002.

MEAD, G. E. et al. Stroke: A randomized trial of exercise or relaxation. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 55, n. 6, p. 892–899, 2007.

METELKO, Z. et al. THE WORLD HEALTH ORGANIZATION QUALITY OF LIFE ASSESSMENT (WHOQOL): POSITION PAPER FROM THE WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Social science & medicine**, v. 41, n. 10, p. 1403–9, 1995.

MILLER, E. L. et al. Comprehensive overview of nursing and interdisciplinary rehabilitation care of the stroke patient: A scientific statement from the American heart association. **Stroke**, v. 41, n. 10, p. 2402–2448, 2010.

MOZAFFARIAN, D. et al. **Heart disease and stroke statistics-2015 update : A report from the American Heart Association**. [s.l: s.n.]. v. 131

MULDER, M.; NIJLAND, R. Stroke Impact Scale. **Journal of Physiotherapy**, v. 62, n. 2, p. 117, 2016.

NASREDDINE, Z. et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 53, n. 4, p. 695–699, 2005.

PALMA, G. C. DOS S. et al. Effects of virtual reality for stroke individuals based on the International Classification of Functioning and Health: a systematic review. **Topics in Stroke Rehabilitation**, v. 24, n. 4, p. 269–278, 2016.

PENDLEBURY, S. T. et al. Underestimation of Cognitive Impairment by Mini-Mental State Examination Versus the Montreal Cognitive Assessment in Patients With Transient Ischemic Attack and Stroke A Population-Based Study. **Stroke**, v. 41, p. 1290–1293, 2010.

PIRON, L. et al. Motor Learning Principles for Rehabilitation: A Pilot Randomized Controlled Study in Poststroke Patients. **Neurorehabilitation and neural repair**, v. 24, n. 6, p. 501–8, 2010.

POLLOCK, A. et al. Top ten research priorities relating to life after stroke. **The Lancet Neurology**, v. 11, n. 3, p. 209, 2012.

POMPEU, J. E. et al. Os efeitos da realidade virtual na reabilitação do acidente vascular encefálico: Uma revisão sistemática. **Motricidade**, v. 10, n. 4, 1 dez. 2014.

RICHARDS, C. L. et al. Task specific physical therapy for optimization of gait recovery in acute stroke patients. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 74, n. June, p. 612–620, 1993.

RICHARDS, C. L. et al. The Role of Technology in Task-Oriented Training in Persons with Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 18, n. 4, p. 199–211, 2004.

RIZZO, A. S. et al. Virtual Reality and Interactive Digital Game Technology: New Tools to Address Obesity and Diabetes. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 5, n. 2, p. 256–264, 2011.

SAPOSNIK, G. et al. Effectiveness of Virtual Reality Using Wii Gaming Technology in Stroke Rehabilitation: A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle. **Stroke**, v. 41, n. 7, p. 1477–1484, 1 jul. 2010.

SAPOSNIK, G. et al. Efficacy and safety of non-immersive virtual reality exercising in stroke rehabilitation (EVREST): a randomised, multicentre, single-blind, controlled trial. **The Lancet Neurology**, v. 15, n. 10, p. 1019–1027, set. 2016.

SAPOSNIK, G.; LEVIN, M. Virtual reality in stroke rehabilitation: A meta-analysis and implications for clinicians. **Stroke**, v. 42, n. 5, p. 1380–1386, 2011.

SAUNDERS, D. H. et al. Physical fitness training for stroke patients (Review). **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 10, 2016.

SCHAAPSMEERDERS, P. et al. Long-Term Cognitive Impairment After First-Ever Ischemic Stroke in Young Adults. **Stroke**, v. 44, n. 6, p. 1621–1628, 1 jun. 2013.

SCHEPERS, V. P. M. et al. Comparing contents of functional outcome measures in stroke rehabilitation using the International Classification of Functioning, Disability and Health. **Disability and rehabilitation**, v. 29, n. 3, p. 221–230, 2007.

SHIN, J.; PARK, S. B.; JANG, S. H. Effects of game-based virtual reality on health-related quality of life in chronic stroke patients: A randomized, controlled study. **Computers in Biology and Medicine**, v. 63, n. August, p. 92–98, 2015.

SHIN, J.; RYU, H.; JANG, S. H. A task-specific interactive game-based virtual reality rehabilitation system for patients with stroke : a usability test and two clinical experiments. **JOURNAL OF NEUROENGINEERING AND REHABILITATION**, v. 11, n. 32, p. 1–10, 2014.

SIEGEL, A.; SAPRU, H. N. **Essential Neuroscience**. Third edit ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2015. p.491, v. 4

TEASELL, R. et al. The next revolution in stroke care. **Expert Review of Neurotherapeutics**, v. 14, n. 11, p. 1307–1314, 21 nov. 2014.

TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; BROUWER, B. Muscle Strengthening and Physical Conditioning to Reduce Impairment and Disability in Chronic Stroke Survivors. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 80, n. 10, p. 1211–8, 1999.

TIERI, G. et al. Virtual reality in cognitive and motor rehabilitation: facts, fiction and fallacies. **Expert Review of Medical Devices**, v. 15, n. 2, p. 107–117, 10 fev. 2018.

TOLEDANO-ZARHI, A. et al. Feasibility, safety and efficacy of an early aerobic rehabilitation program for patients after minor ischemic stroke: A pilot randomized controlled trial. **NeuroRehabilitation**, v. 28, n. 2, p. 85–90, 2011.

TOMBAUGH, T. N.; MCINTYRE, N. J. The mini-mental state examination: a

comprehensive review. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 40, n. 9, p. 922–35, set. 1992.

TORKIA, C. et al. Balance Confidence: A Predictor of Perceived Physical Function, Perceived Mobility, and Perceived Recovery 1 Year after Inpatient Stroke Rehabilitation. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 97, n. 7, p. 1064–1071, 2016.

VAN DE PORT, I. G. L. et al. Effects of circuit training as alternative to usual physiotherapy after stroke: randomised controlled trial. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 344, n. 7, p. e2672, 2012.

WADE, D. T. et al. The hemiplegic arm after stroke: Measurement and recovery. **Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry**, v. 46, n. 6, p. 521–524, 1983.

WHO. **WHO | Stroke, Cerebrovascular accident**. Disponível em: <http://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/en/>. Acesso em: 27 set. 2018.

YANG, Y.-R. et al. Task-oriented progressive resistance strength training improves muscle strength and functional performance in individuals with stroke. **Clinical rehabilitation**, v. 20, p. 860–870, 2006.

YANG, Y.; TSAI, M.; CHUANG, T. Virtual reality-based training improves community ambulation in individuals with stroke : A randomized controlled trial. **Gait Posture**, v. 28, n. 2, p. 201–206, 2008.

YAVUZER, G. et al. “Playstation eyetoy games” improve upper extremity-related motor functioning in subacute stroke: a randomized controlled clinical trial. **European Journal of Physical and rehabilitation Medicine**, v. 44, n. 3, p. 237–244, 2008.

YIN, C. W. et al. Virtual reality for upper extremity rehabilitation in early stroke: a pilot randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 28, n. 11, p. 1107–1114, 2014.

ZEDLITZ, A. M. E. E. et al. Cognitive and graded activity training can alleviate persistent fatigue after stroke: A randomized, controlled trial. **Stroke**, v. 43, n. 4, p. 1046–1051, 2012.

10. ANEXOS

Anexo I – Aprovação no Comitê de ética e Pesquisa

ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS CONVENCIONAL ASSOCIADO AO TREINAMENTO EM AMBIENTE VIRTUAL PARA INDIVÍDUO PÓS-AVE

Pesquisador: Camila Torriani-Pasin

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 40688114.9.0000.5391

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 966.105

Data da Relatoria: 26/02/2015

Apresentação do Projeto:

Dentre as manifestações clínicas presentes após um Acidente Vascular Encefálico, encontram-se disfunções motoras, sensoriais, do equilíbrio e da coordenação, distúrbios da comunicação, déficits no campo visual, comprometimentos cognitivos, intelectuais e de linguagem. Neste contexto, programas de atividade física e exercício físico, tornam-se importantes para prevenção de complicações de inatividade prolongada e recuperação motora. A Realidade Virtual (RV) vem sendo considerada como um recurso, a fim de tornar mais leve, motivante e melhorar a aderência dos indivíduos aos programas.

O objetivo desta pesquisa é investigar os efeitos da associação de um programa de atividade física convencional com o treinamento em ambiente de RV no equilíbrio, na cognição, mobilidade e qualidade de vida de indivíduos pós-AVE. Trata-se de um ensaio clínico controlado, randomizado e cego, no qual haverá dois grupos (controle e experimental), os quais serão submetidos, respectivamente à: programa de exercícios físicos convencional e um programa de exercícios físicos associado à prática de atividade física em ambiente virtual, havendo equiparação do volume de treinamento nos dois grupos. O programa será realizado durante 4 meses, com frequência semanal de 2x/semana e duração de 1h/dia, para ambos os grupos. Participarão do estudo 12 indivíduos pós-AVE em cada grupo, de acordo com os critérios de elegibilidade, avaliados com

Endereço: Av. Profº Mello Moraes, 65

Bairro: CIDADE INTERCAP

CEP: 06.757-060

UF: SP

Município: TABOAO DA SERRA

Telefone: (11)3091-3097

Fax: (11)3812-4141

E-mail: cep39@usp.br

instrumentos de medida específicos.

Para a constituição dos grupos, serão recrutados os pacientes novos a serem matriculados no Curso Comunitário de Extensão “Educação Física Adaptada para pessoas com comprometimento neurológico: Reabilitação” da EEF/USP, considerando alguns critérios de inclusão e exclusão previamente determinados. O GC será constituído de 12 sujeitos pós-AVE, de acordo com os critérios de elegibilidade e receberá intervenção denominada de convencional, baseada nas diretrizes para prescrição de exercícios físicos para AVE. O programa tem como objetivo a melhora da qualidade de vida e a independência funcional, utilizando-se para isto de jogos, circuitos aeróbios e de força, estações subdivididas para execução de treinos de força, equilíbrio, coordenação e mobilidade. O GE, será constituído de 12 sujeitos pós-AVE de acordo com os critérios de elegibilidade e será denominado de Realidade Virtual, sendo que receberá a mesma intervenção do grupo controle, com duração de uma hora semanal apenas, somada a uma prática de 1 hora semanal de jogos em realidade virtual, realizada no Laboratório de Comportamento Motor (LACOM/EEFE/USP).

Os grupos serão avaliados no baseline e após 4 meses de intervenção, para posterior análise dos resultados.

Objetivo da Pesquisa:

Investigar os efeitos da associação de um programa de atividade física convencional com o treinamento em ambiente de RV no equilíbrio, na cognição, mobilidade e qualidade de vida de indivíduos pós-AVE.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisa apresenta riscos mínimos durante sua realização, na medida em que há claramente descrito na literatura a segurança da aplicação de exercícios físicos em ambiente convencional e virtual para essa população. Todo o procedimento experimental será supervisionado pelos professores (2) e monitores (9) os quais estarão próximos dos sujeitos, a fim de evitar quedas. Durante a prática de atividade em ambiente virtual, os pacientes utilizarão cinto de segurança com suspensão no teto, a fim de evitar qualquer desequilíbrio e queda.

Não há oferecimento de benefícios diretos para a participação da pesquisa. No entanto, sendo submetidos aos programas oferecidos, é possível que haja melhora no equilíbrio, independência funcional e na qualidade de vida. Após o término da pesquisa, todos os sujeitos continuarão a fazer parte do programa de atividade física oferecido pelo curso comunitário e os sujeitos do grupo controle poderão, caso desejem, fazer as sessões em ambiente virtual, após o término da pesquisa.

Endereço: Av. Profº Mello Moraes, 65

Bairro: CIDADE INTERCAP

CEP: 06.757-060

UF: SP

Município: TABOAO DA SERRA

Telefone: (11)3091-3097

Fax: (11)3812-4141

E-mail: cep39@usp.br

Os resultados da pesquisa poderão estender o conhecimento sobre o tema.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa está bem apresentada, com referencial adequado e descrição detalhada da metodologia, coerentemente com os propósitos do estudo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória são devidamente apresentados.

Recomendações:

No item III do TCLE, sugere-se evitar a repetição de termos em uma mesma frase a fim de aprimorar a redação (Por exemplo: "Os exercícios físicos para pessoas com derrame já são considerados muito importante e eficazes para a melhora de diversos sintomas de pessoas que sofreram Derrame". Substituir por "Os exercícios físicos já são considerados muito importante e eficazes para a melhora de diversos sintomas de pessoas que sofreram Derrame").

Sugere-se ainda uma rápida revisão ortográfica para dirimir pequenos erros de digitação (ex.: videogame, exigem).

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A pesquisa está devidamente apresentada e de acordo com as orientações do CEP.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

TABOAO DA SERRA, 26 de Fevereiro de 2015

Assinado por:
Maria Augusta Peduti Dal'Molin Kiss
(Coordenador)

ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS CONVENCIONAL ASSOCIADO AO TREINAMENTO EM AMBIENTE VIRTUAL PARA INDIVÍDUO PÓS-AVE

Pesquisador: Camila Torriani-Pasin

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 40688114.9.0000.5391

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.701.109

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma solicitação de emenda para o projeto de pesquisa "Efeitos de um programa de atividade física convencional associado ao treinamento em ambiente virtual para indivíduos pós- Acidente Vascular Encefálico" aprovado em 2015 e com previsão de término em dezembro de 2016. Esta pesquisa pretende investigar os efeitos da associação de um programa de atividade física convencional com o treinamento em ambiente de RV no equilíbrio, na cognição, mobilidade e qualidade de vida de indivíduos pós-AVE. Trata-se de um ensaio clínico controlado, randomizado e cego, no qual haverá dois grupos (controle e experimental), os quais serão submetidos, respectivamente à: programa de exercícios físicos convencional e um programa de exercícios físicos associado à prática de atividade física em ambiente virtual, havendo equiparação do volume de treinamento nos dois grupos. O programa será realizado durante 4 meses, com frequência semanal de 2x/semana e duração de 1h/dia, para ambos os grupos. Participarão do estudo 12 indivíduos pós-AVE em cada grupo, de acordo com os critérios de elegibilidade, avaliados com instrumentos de medida específicos. Para a constituição dos grupos, serão recrutados os pacientes novos a serem matriculados no Curso Comunitário de Extensão "Educação Física Adaptada para pessoas com comprometimento neurológico: Reabilitação" da EEFEE/USP, considerando alguns critérios de inclusão e exclusão previamente determinados. O GC será constituído de 12 sujeitos

Endereço: Av. Profº Mello Moraes, 65

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-030

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-3097

Fax: (11)3812-4141

E-mail: cep39@usp.br

ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE DA UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 1.701.109

pós-AVE, de acordo com os critérios de elegibilidade e receberá intervenção denominada de convencional, baseada nas diretrizes para prescrição de exercícios físicos para AVE. O programa tem como objetivo a melhora da qualidade de vida e a independência funcional, utilizando-se para isto de jogos, circuitos aeróbios e de força, estações subdivididas para execução de treinos de força, equilíbrio, coordenação e mobilidade. O GE, será constituído de 12 sujeitos pós-AVE de acordo com os critérios de elegibilidade e será denominado de Realidade Virtual, sendo que receberá a mesma intervenção do grupo controle, com duração de uma hora semanal apenas, somada a uma prática de 1 hora semanal de jogos em realidade virtual, realizada no Laboratório de Comportamento Motor (LACOM/EEFE/USP). Os grupos serão avaliados no baseline e após 4 meses de intervenção, para posterior análise dos resultados. A pesquisadora solicita no momento a extensão da pesquisa para inclusão de mais um grupo controle baseado em exercícios físicos somente em ambiente de realidade virtual (GERV). Este grupo realizará as duas sessões semanais em ambiente de realidade virtual, utilizando os mesmos equipamentos e jogos anteriormente selecionados para o grupo experimental. Assim como nos outros dois grupos já existentes, os sujeitos engajados no segundo grupo controle passarão pelas mesmas avaliações e classificações, a fim de determinar a caracterização da amostra: MEEM - Mini Exame de Estado Mental, Fugl-Meyer, Escala de Prognóstico de Orpington, sexo, idade, tipo de AVC, tempo de lesão (desde o acometimento), hemisfério cerebral afetado e grau escolaridade. Portanto, são previstas as seguintes alterações no desenho inicial do projeto: ampliação do número de sujeitos com a inclusão de um grupo de 12 participantes; alteração do termo de consentimento livre e esclarecido com a descrição do novo grupo amostral e do informe sobre a possibilidade de sorteio (randomização) em um dos três grupos; alteração na duração da pesquisa de 2 para 4 anos e cronograma ajustado com finalização prevista para dezembro de 2018.

Objetivo da Pesquisa:

Investigar os efeitos da associação de um programa de atividade física convencional com o treinamento em ambiente de RV no equilíbrio, na cognição, mobilidade e qualidade de vida de indivíduos pós-AVE.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisa apresenta riscos mínimos durante sua realização, na medida em que há claramente descrito na literatura a segurança da aplicação de exercícios físicos em ambiente convencional e virtual para essa população. Todo o procedimento experimental será supervisionado pelos professores (2) e monitores (9) os quais estarão próximos dos sujeitos, a fim de evitar quedas. Durante a prática de atividade em ambiente virtual, os pacientes utilizarão cinto de segurança com

Endereço: Av. Profº Mello Moraes, 65

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-030

UF: SP

Município: SÃO PAULO

Telefone: (11)3091-3097

Fax: (11)3812-4141

E-mail: cep39@usp.br

ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 1.701.109

suspensão no teto, a fim de evitar qualquer desequilíbrio e queda.

Não há oferecimento de benefícios diretos para a participação da pesquisa. No entanto, sendo submetidos aos programas oferecidos, é possível que haja melhora no equilíbrio, independência funcional e na qualidade de vida. Após o término da pesquisa, todos os sujeitos continuarão a fazer parte do programa de atividade física oferecido pelo curso comunitário e os sujeitos do grupo controle poderão, caso desejem, fazer as sessões em ambiente virtual, após o término da pesquisa. Os resultados da pesquisa poderão estender o conhecimento sobre o tema.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa está bem apresentada, com referencial adequado e descrição detalhada da metodologia, coerentemente com os propósitos do estudo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória são devidamente apresentados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A pesquisadora justifica a solicitação de emenda com o intuito de obter uma análise mais robusta e fidedigna a respeito dos efeitos da associação do treinamento em ambiente virtual aos exercícios físicos convencionais e garantindo que quaisquer efeitos encontrados possam ocorrer exclusivamente em função da associação dos dois tipos de treinamento e não pelo simples fato de se ter inserido a realidade virtual nas intervenções. A justificativa está bem fundamentada e não implica em modificações nas coletas já realizadas.

Recomenda-se o encaminhamento de um relatório parcial contendo o andamento da pesquisa até o presente momento.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_741364_E1.pdf	16/06/2016 11:56:16		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	JUSTIFICATIVA.pdf	16/06/2016 11:54:05	Camila Torriani-Pasin	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE.pdf	16/06/2016 11:51:26	Camila Torriani-Pasin	Aceito

Endereço: Av. Profº Mello Moraes, 65

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-030

UF: SP

Município: SÃO PAULO

Telefone: (11)3091-3097

Fax: (11)3812-4141

E-mail: cep39@usp.br

ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 1.701.109

Ausência	TCLE.pdf	16/06/2016 11:51:26	Camila Torriani-Pasin	Aceito
Folha de Rosto	0157_0001.pdf	08/12/2014 22:26:55		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Natalia e Murilo 02-12-2014.docx	04/12/2014 11:59:52		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 29 de Agosto de 2016

Assinado por:
Edilamar Menezes de Oliveira
(Coordenador)

Endereço: Av. Profº Mello Moraes, 65

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-030

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-3097

Fax: (11)3812-4141

E-mail: cep39@usp.br

Anexo II – Aprovação no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos

TRIAL: RBR-4PT72M

Combinação de exercícios físicos multimodais em ambientes real e virtual para indivíduos pós acidente vascular cerebral crônico

Tipo do estudo:

Estudos Observacionais

Campos de Estudos Observacionais:

Temporalidade: Prospective

Desenho do estudo observacional: Other

Título científico:

PT-BR	EN
Combinação de exercícios físicos multimodais em ambientes real e virtual para indivíduos pós acidente vascular cerebral crônico	Combination of multimodal physical exercises in real and virtual environments for individuals after chronic stroke

Identificação do ensaio

Número do UTN: U1111-1187-0255

Título público:

PT-BR	EN
Combinação de exercícios físicos convencionais e treinamento em video games para pessoas pós derrame	Combination of physical exercises and training in video games for post stroke people

Acrônimo científico:

Acrônimo público:

Identificadores secundários:

1.701.109

Órgão emissor: Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

40688114.9.0000.5391

Órgão emissor: Plataforma Brasil

Anexo III – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE
Comitê de Ética em Pesquisa

Formulário E

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. DADOS DO INDIVÍDUO

Nome completo _____
Sexo ☐ Masculino
 ☐ Feminino
RG _____
Data de nascimento _____
Endereço completo _____
CEP _____
Fone _____
e-mail _____

2. RESPONSÁVEL LEGAL

Nome completo _____
Natureza (grau de parentesco, tutor, curador, etc.) _____
Sexo ☐ Masculino
 ☐ Feminino
RG _____
Data de nascimento _____
Endereço completo _____
CEP _____
Fone _____
e-mail _____

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. Título do Projeto de Pesquisa

Combinação de exercícios físicos multimodais em ambiente real e virtual: efeitos na qualidade de vida relacionada à saúde de indivíduos pós-Acidente Vascular Cerebral

2. Pesquisador Responsável

Profa. Dra. Camila Torriani-Pasin

3. Cargo/Função

Professora Doutora

4. Avaliação do risco da pesquisa:

☒ RISCO MÍNIMO ☐ RISCO BAIXO ☐ RISCO MÉDIO ☐ RISCO MAIOR
(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

5. Duração da Pesquisa

2 anos

III - EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO INDIVÍDUO OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, DE FORMA CLARA E SIMPLES, CONSIGNANDO:

1. Justificativa e os objetivos da pesquisa;

Este é um estudo que pretende comparar os efeitos de três tipos diferentes de programas exercícios físicos para pessoas que tiveram um Derrame. Deseja-se observar os efeitos dos exercícios na qualidade de vida. Um dos programas é formado por aulas de educação física realizada em quadra, utilizando jogos com bolas, treino de força para os braços e para as pernas, exercícios na bicicleta ergométrica e exercícios de alongamento. O outro programa será formado por exercícios físicos com o uso de vídeo games. E o terceiro programa será constituído tanto pelas mesmas aulas de educação física realizadas em quadra quanto por exercícios feitos com o uso de vídeo games.

Os exercícios físicos para pessoas com derrame já são considerados muito importante e eficazes para a melhora de diversos sintomas de pessoas que sofreram Derrame. Atualmente, tem também sido colocada

como opção de reabilitação para pessoas com derrame o uso dos vídeo-games (Realidade Virtual). Por ser algo ainda recente, esse estudo é importante para verificar se há melhora do equilíbrio, movimentos e qualidade de vida nas pessoas que fazem esse programa de exercícios junto com os exercícios no ambiente de vídeo-game.

Por fim, os resultados de nossa pesquisa poderão favorecer a forma como se faz a reabilitação física de pessoas com Derrame.

2. Procedimentos que serão utilizados e propósitos, incluindo a identificação dos procedimentos que são experimentais;

Será realizado um sorteio para decidir se você participará do grupo que fará os exercícios físicos na quadra ou se fará os exercícios físicos na quadra e com os vídeo-games. Depois desse sorteio, para participar deste estudo você deve comparecer, evitando faltas, às aulas de educação física no Curso Comunitário para Pessoas com Comprometimento Neurológico da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (EEFE-USP) e das sessões de Realidade Virtual (se for sorteado para esse grupo), que ocorrerão no Laboratório de Comportamento Motor (LACOM), também localizado na EEFE- USP.

Para participar da pesquisa, você passará em consulta com o médico da Escola de Educação Física e Esporte que, após avaliação, o liberará para realização dos exercícios físicos, solicitando exames complementares, se necessário.

Inicialmente, você realizará alguns testes que avaliarão alguns aspectos motores, cognitivos e sociais, e que servirão para termos uma visão geral do seu estado inicial. Estes testes são perguntas sobre a sua saúde, seu estilo de vida, sua memória, seus movimentos e seu equilíbrio, durando, aproximadamente 1 hora e meia essa avaliação. Após os testes, e conforme o grupo que você for sorteado, você fará 2 aulas semanais de 60 minutos, durante 15 semanas no curso comunitário de educação física, ou 2 aulas semanais de 60 minutos, durante 15 semanas de exercícios físicos com o uso de vídeo games, ou fará uma aula semanal do curso e outra sessão semanal de exercícios com o vídeo-game (Realidade Virtual) de 60 minutos, ao longo das 15 semanas. Após as aulas e jogos no vídeo game, você repetirá os testes realizados no início para que possamos comparar seus resultados iniciais com seus resultados finais e dessa forma verificar qual dos dois programas de Educação Física apresentou melhores resultados.

3. Desconfortos e riscos esperados;

Esta pesquisa apresenta riscos mínimos durante sua realização. Por envolver atividades em quadra que exigem equilíbrio e coordenação motora, você será supervisionado pelos professores (2) e pelos monitores do curso comunitário (9), que estarão sempre posicionados próximos a você, auxiliando na realização dos exercícios de forma segura. Durante os exercícios com o vídeo-game, você usará uma cinta de segurança que ficará presa no teto, evitando que você se desequilibre e caia.

4. Benefícios que poderão ser obtidos;

Não há oferecimento de benefícios diretos para a participação da pesquisa. Ressalta-se que é possível que você melhore seu equilíbrio, suas atividades do dia-a-dia e sua qualidade de vida fazendo o programa de exercícios.

5. Procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo.

Não há procedimentos alternativos neste estudo.

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

1.O(A) senhor(a) terá acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados a esta pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas;

2.O(A) senhor(a) tem liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência;

3.A pesquisa é confidencial e sigilosa, garantindo a privacidade dos participantes. Assim, o(a) senhor(a) não terá sua imagem ou seu nome publicado em qualquer via de comunicação como revistas, artigos, textos na internet, etc. Seus dados serão tratados sempre de maneira anônima.; e

4.Se houver qualquer eventual dano à saúde decorrente desta pesquisa, o(a) senhor(a) será encaminhado para atendimento no Hospital Universitário ou no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina, ambos da Universidade de São Paulo.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esportes da Universidade de São Paulo, coordenado pela Profª. Drª. Maria Augusta Peduti Dal'Molin Kiss, que poderá ser contatado em caso de questões éticas, pelo telefone 11- 3091.3097 ou e-mail: cep39@usp.br

Os pesquisadores responsáveis pelo estudo poderão fornecer qualquer esclarecimento sobre o estudo, assim como tirar dúvidas, bastando contato por meio das informações descritas a baixo.

V - INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Professora Dra. Camila Torriani-Pasin / camipasin@usp.br
Tel.: (11) 3091-8786

Murilo Groschitz Ruas Almeida / murilo_gra@hotmail.com
Tel.: (11) 97409-9335

Natalia Araujo Mazzini / natmazzini@hotmail.com
Tel.: (11) 97571-9407

Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo
Avenida Professor Mello Moraes, 65 – Cidade Universitária – São Paulo – CEP 05508-030

VI. - OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

São Paulo, ____/____/____

Assinatura do sujeito da pesquisa
ou responsável legal

Assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome legível)

Anexo IV – Mini Exame de Estado Mental

MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL " (Mini Mental State Exam)				PRONT:		
NOME:		SEXO:	TEMPO DE LESÃO:			
		IDADE:	DATA DA AVALIAÇÃO:			
DIAGNÓSTICO:			AVALIADOR:			
"Agora faremos algumas perguntas para saber como está sua memória. Sabemos que, com o tempo, as pessoas vão tendo mais dificuldade para se lembrar das coisas. Não se preocupe com os resultados das questões"						
ORIENTAÇÃO 1 ponto por cada resposta correta	1. Em qual dia estamos?	Dia	Mês	Ano	Dia da semana	Hora
	2. Onde nós estamos?	Estado	Cidade	Bairro	Local	Lugar
MEMÓRIA IMEDIATA	3. Repita as palavras: (1 ponto por cada palavra corretamente repetida na 1ª vez)		Carro () Vaso () Tijolo ()			
CÁLCULO	4.(1 ponto por cada resposta correta. Se der uma resposta errada, mas depois continuar a subtrair bem e/ou auto-corrigir-se, consideram-se as respostas subsequentes como corretas.		Se de 100 forem tirados 7, quanto resta? E se tirarmos mais 7, quanto resta?			
			(93) () (86) () (79) () (72) ()			
			(65) ()			
EVOCÇÃO	5. Veja se consegue dizer as três palavras que pedi há pouco para decorar (1 ponto por cada resposta)		Carro () Vaso () Tijolo ()			
LINGUAGEM NOMEAÇÃO	6. Como se chama isto? Mostrar os objetos 1 ponto para cada resposta correta		Relógio () Caneta ()			
REPETIÇÃO	7. Repita o seguinte: " NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ" 1 ponto somente se a repetição for perfeita		()			
COMANDO	8. Siga uma ordem de três estágios:		"Tome um papel com sua mão direita () "Dobre-o ao meio" () "Ponha-o no chão" ()			
LEITURA	9. Por favor, faça o que está escrito neste cartão		"FECHE OS OLHOS" ()			
ESCRITA	10. Escreva uma frase inteira. Deve ter sujeito e verbo e fazer sentido, com começo, meio e fim. (1 ponto)		()			
HABILIDADE CONSTRUTIVA
	11. Copie este desenho		()			
TOTAL: (Máximo 30 pontos)						

Anexo V - FUGL-MEYER ASSESSMENT OF MOTOR RECOVERY AFTER STROKE

FUGL-MEYER ASSESSMENT OF MOTOR RECOVERY AFTER STROKE

A - OMBRO/ COTOVELO/ ANTEBRAÇO

I - Atividade Reflexa

a) Bíceps / flexor dedos () // (v)(h) / (v)(h)

b) Tríceps () // (v)(h)

0– nenhuma atividade reflexa presente

2– atividade reflexa presente

Pontuação máxima: 4

II - a) Sinergia Flexora (6 movimentos)

Retração ()

Elevação ()

Abdução 90° ()

Rotação externa de ombro ()

Flexão de cotovelo ()

Supinação de antebraço ()

0– atividade não pode ser realizada

1– atividade pode ser realizada parcialmente

2– atividade é realizada sem erro

b) Sinergia Extensora (4 movimentos)

Adução de ombro / Rotação interna de ombro ()

Extensão de cotovelo ()

Pronação de antebraço ()

0– atividade não pode ser realizada

1– atividade pode ser realizada parcialmente

2– atividade é realizada sem erro

Pontuação máxima: 18

III - a) Mão na lombar ()

0– tarefa não pode ser realizada completamente

1– tarefa pode ser realizada parcialmente

2– tarefa é realizada completamente

b) Flexão de ombro 0-90° c/ o cotovelo em extensão completa e antebraço entre prono e supino ()

0 – no início do movimento, o braço abduz ou o cotovelo flexiona

1 – na fase final do movimento, o ombro abduz e/ou flexiona o cotovelo

2 – a tarefa é realizada perfeitamente

c) Pronação - supinação do antebraço c/ o cotovelo à 90° e ombro à 0 ()

0 – não ocorre posicionamento correto do cotovelo e ombro e/ou pronação e supinação não pode ser realizada completamente

1 – prono-supino pode ser realizada com ADM limitada e ao mesmo tempo o ombro e o cotovelo estão corretamente posicionados

2 – a tarefa é realizada completamente

Pontuação máxima:6

IV - a) Abdução de ombro 0-90° c/ o cotovelo em extensão total e antebraço pronado ()

0 – ocorre flexão inicial do cotovelo e algum desvio do antebraço pronado

1 – durante o movimento, o cotovelo flexiona ou o antebraço não pode ser mantido na posição prono

2 – a tarefa pode ser realizada sem desvio

b) Flexão de ombro 90° - 180° ()

0 – no início do movimento, o braço abduz ou o cotovelo flexiona

1 – na fase final do movimento, o ombro abduz e/ou flexiona o cotovelo

2 – a tarefa é realizada completamente

c) Pronação c/ cotovelo à 0° ()

0 – não ocorre posicionamento correto do cotovelo e ombro e/ou pronação e supinação não pode ser realizada completamente

1 – prono-supino pode ser realizada com ADM limitada e ao mesmo tempo o ombro e o cotovelo estão corretamente posicionados

2 – a tarefa é realizada completamente

Pontuação máxima: 6

V - Atividade Reflexa Normal

Bíceps / Flexor dedos / Tríceps ()

0 – pelo menos 2 dos 3 reflexos estão marcadamente hiperativos

1 – 1 reflexo hiperativo ou pelo menos 2 reflexos vivos

2 – não mais do que 1 reflexo vivo e nenhum reflexo hiperativo

Somente se o indivíduo tem uma pontuação de 6pts no estágio IV

Pontuação máxima: 2

Pontuação máxima para a parte superior do braço: 36

B – PUNHO

a) Ombro à 0°, cotovelo à 90°, antebraço em prono, punho em extensão de 15°

(aplicar resistência) ()

0 – o pcte não pode estender o punho para a posição desejada

1 – a extensão pode ser realizada, mas sem resistência alguma

2 – a posição pode ser mantida contra alguma resistência

b) Flexão/Ext. de punho c/ombro à 0° e cotovelo à 90° ()

0 – não ocorre movimento voluntário

1 – o pcte não move ativamente o punho em toda ADM

2 – a tarefa pode ser realizada

c) Ombro fletido e/ou abduzido, cotovelo à 0° e antebraço pronado (aplicar resistência) ()

0 – não ocorre movimento voluntário

1 – o pcte não move ativamente o punho em toda ADM

2 – a tarefa pode ser realizada

d) Flexão/Extensão de punho c/ombro flex e/ou abdecotovelo à 0° ()

0 – não ocorre movimento voluntário

1 – o pcte não move ativamente o punho em toda ADM

2 – a tarefa pode ser realizada

e) Circundução ()

0 – não ocorre movimento voluntário

1 – o pcte não move ativamente o punho em toda ADM

2 – a tarefa pode ser realizada

Pontuação máxima: 10

C – MÃO

a) Flexão em massa dos dedos ()

0 – nenhuma flexão ocorre

1 – alguma, mas sem flexão total dos dedos

2 – flexão ativa total (comparado c/o membro não afetado)

b) Extensão em massa dos dedos ()

0 - nenhuma atividade ocorre

1 – ocorre relaxamento (liberação) da flexão em massa

2 – extensão completa (comparado c/o membro não afetado)

c) Preensão 1 - Extensão das art. MTF dos dígitos II-V e flexão das art. IFP e IFD contra resistência ()

0 – posição requerida não pode ser realizada

1 – a preensão é fraca

2 – a preensão pode ser mantida contra uma resistência relativamente grande

d) Preensão 2 - Papel interposto entre o polegar e o dedo indicador ()

0 - a função não pode ser realizada

1 – o papel pode ser mantido no lugar, mas não contra uma leve puxada

2 – um pedaço de papel é segurado firmemente contra uma puxada

e) Preensão 3 - Opor a polpa digital do polegar contra a do dedo indicador com um lápis interposto ()

0 – a função não pode ser realizada

1 – o lápis pode ser mantido no lugar, mas não contra uma leve puxada

2 – o lápis é segurado firmemente contra uma puxada

f) Preensão 4 - Segurar com firmeza um objeto cilíndrico com a superfície volar do primeiro e segundos dedos contra os

demais ()

0 – a função não pode ser realizada

1 – o objeto interposto pode ser mantido no lugar, mas não contra uma leve puxada

2 – o objeto é segurado firmemente contra uma puxada

g) Preensão 5 - Segurar com firmeza uma bola de tênis ()

0 – a função não pode ser realizada

1 – o objeto pode ser mantido no lugar, mas não contra uma leve puxada

2 – o objeto é segurado firmemente contra uma puxada

Pontuação máxima: 14

Pontuação total de ombro/cotovelo/antebraço, mão e punho: 60

D – COORDENAÇÃO/VELOCIDADE

Índex-nariz 5 vezes o mais rápido que conseguir

a) Tremor ()

0 – tremor marcante

1 – tremor leve

2 – sem tremor

b) Dismetria ()

0 – dismetria pronunciada

1 – dismetria leve

2 – sem dismetria

c) Tempo ()

0 – pelo menos < 6 seg. mais devagar no lado afetado do que no lado não afetado

1 - 2 a 5 seg. mais devagar no lado afetado

2 - menos do que 2 seg. de diferença

Pontuação máxima: 6

Pontuação total de extremidade superior: 66

E - QUADRIL/JOELHO/TORNOZELO

I - Atividade Reflexa

a) Adutor/Aquiles () // (v)(h) / (v)(h)

b) Patelar () // (v)(h)

0 – nenhuma atividade reflexa

2– atividade reflexa pode ser observada em flexorese/ou extensores

Pontuação máxima: 4

II - a) Sinergia Flexora

Em decúbito dorsal, flexionar:

Quadril () Joelho () Tornozelo ()

0– atividade não pode ser realizada

1– atividade pode ser realizada parcialmente

2– atividade é realizada no decorrer das ADM de cada uma das 3 articulações

b) Sinergia Extensora

Em decúbito dorsal, a partir da sinergia flexora e aplicando uma resistência, pedir a:

Adução do Quadril ()

Extensão do Quadril ()

Extensão do Joelho ()

Flexão Plantar ()

0– atividade não pode ser realizada

1– pouca força

2– força normal ou perto do normal (comparado c/o membro não afetado)

Pontuação máxima: 14

III – a) Com o indivíduo sentado e a fossa poplíteal livre, pedir a flexão do joelho além de 90° ()

0– sem movimento ativo

1– partindo da extensão, o joelho pode ser flexionado ativamente não mais do que 90°

2– joelho pode ser flexionado além de 90°

b) Com o indivíduo sentado, pedir a dorsiflexão do tornozelo ()

0– não pode

1– flexão ativa incompleta

2– dorsiflexão normal (comparado com o membro não afetado)

Pontuação máxima: 4

IV – a) Com o indivíduo em pé, pedir a flexão do joelho além de 90° ()

0– joelho não pode ser fletido sem que quadril seja fletido simultaneamente

1– joelho não pode ser fletido totalmente à 90° e/ou quadril é fletido durante a realização do movimento

2– joelho pode ser fletido além de 90°

b) Com o indivíduo em pé, pedir a dorsiflexão do tornozelo ()

Para conseguir 1 ou 2 pts, o movimento ativo da articulação é comparado com o lado não afetado

Pontuação máxima: 4

V – Atividade reflexa Normal

Adutor/ Aquiles / Patelar ()

0– pelo menos 2 dos 3 reflexos estão marcadamente hiperativos

1– 1 reflexo hiperativo ou pelo menos 2 reflexos vivos

2– não mais do que 1 reflexo vivo e nenhum reflexo hiperativo

Somente se o indivíduo tem uma pontuação de 4pts no estágio IV

Pontuação máxima: 2

F – COORDENAÇÃO / VELOCIDADE

Indivíduo em decúbito dorsal, realizar deslizamento do calcanhar no joelho-tíbia 5 vezes em uma sucessão rápida

a) Tremor ()

0– tremor

1– tremor leve

2– sem tremor

b) Dismetria()

0– dismetria pronunciada

1 – dismetria leve

2– sem dismetria

c) Tempo ()

0– pelo menos < 6 seg. mais devagar no lado no ladoafetado do que no lado não afetado

1– 2 a 5 seg. mais devagar no lado afetado

2– menos do que 2 seg. de diferença

Pontuação máxima: 6

Pontuação total de extremidade inferior: 34

De A até F: 100

G – EQUILÍBRIO

a) Sentado sem apoio ()

0– pte não consegue manter a posição sem suporte

1– senta somente por um curto período

2– senta por pelo menos 5 min. Sem nenhum suporte, regulando a postura do corpo em relação à gravidade

b) Reação de proteção no lado não afetado ()

Indivíduo sentado e vendado é empurrado contra o lado não afetado

0– não realiza abdução do ombro, a extensão do cotovelo para prevenir a queda

1– reação de proteção incompleta

2– reação de proteção normal

c) Reação de proteção no lado afetado ()

Mesmo ato realizado porém, contra o lado afetado

0– não realiza abdução do ombro, a extensão do cotovelo para prevenir a queda

1– reação de proteção incompleta

2– reação de proteção normal

d) Ficar de pé com apoio ()

0– não consegue ficar de pé

1– ficar de pé demanda grande ajuda de outras pessoas

2– pode ficar de pé ereto por pelo menos 1 min. Com leve ajuda (ou simbólica) de outra pessoa

e) Ficar de pé sem apoio ()

0– não pode ficar de pé sem ajuda

1– pode ficar de pé por pelo menos 1 min. Ou fica de pé por mais tempo, mas movendo-se de um lado p/o outro

2– bom equilíbrio em pé, pode manter o equilíbrio por mais de 1 min. sem insegurança

f) Ficar de pé sobre o lado não afetado ()

0– a posição não pode ser mantida por mais do que alguns segundos

1– pode ficar de pé em uma posição equilibrada entre 4-9 seg

2– pode manter a posição equilibrada por mais de 10seg.

g) Ficar de pé sobre o lado afetado ()

0– a posição não pode ser mantida por mais do que alguns segundos

1– pode ficar de pé em uma posição equilibrada entre 4-9 seg

2– pode manter a posição equilibrada por mais de 10seg.

Pontuação máxima: 14

H – SENSIBILIDADE

a) Exteroceptiva (Indivíduo em decúbito dorsal vendado)

Braço ()
Superfície palmar ()
Coxa ()
Superfície plantar ()
0– anestesia
1– hipoestesia/disestesia
2– normoestesia
Pontuação máxima: 8

b) Propriocepção (Indivíduo em decúbito dorsal vendado)

Ombro () Cotovelo () Punho () Polegar () Quadril () Joelho () Tornozelo () Hálux ()
0– falta da sensação (nenhuma resposta correta)
1– diferença considerável na sensação comparado coma art. Do lado não afetado, mas pelo menos $\frac{3}{4}$ das respostas corretas
2– todas as respostas corretas, pequena ou nenhuma diferença comparando o membro não afetado c/o afetado
Pontuação máxima: 16

De G até H: 38

J – ADM / DOR

Movimentação passiva da art. comparada com a extremidade não afetada

Ombro

Flexão () / ()
Abdução 90° () / ()
Rotação Externa () / ()
Rotação Interna () / ()

Cotovelo

Flexão () / ()
Extensão () / ()
Antebraço
Pronação () / ()
Supinação () / ()

Punho

Flexão () / ()
Extensão () / ()

Dedos

Flexão () / ()
Extensão () / ()

Quadril

Flexão () / ()
Abdução () / ()
Rotação lateral () / ()
Rotação Medial () / ()

Joelho

Flexão () / ()
Extensão () / ()

Tornozelo

Dorsiflexão () / ()
Flexão plantar () / ()

Pés

Eversão () / ()

Inversão () / ()

0– alguns graus de ADM

1– ADM passiva diminuída

2 – ADM passiva normal

Pontuação máxima para ADM: 44

0– alguma dor

2– nenhuma dor

Pontuação máxima para dor: 44

Total Final: 226 pontos

TOTAL: _____

96 – 99 pontos = comprometimento motor leve

85 – 95 pontos = comprometimento motor moderado

50 – 84 pontos = comprometimento motor marcante

< 50 pontos = comprometimento motor severo

Anexo VI - Escala de Prognóstico Orpington

Escala de Prognóstico Orpington

A. Déficit motor em MS

DD, paciente flexão ombro 90° e é oferecida resistência.

0.05 – MRC grau 5 (força normal)

0.45 – MRC grau 4 (diminuição força)

0.85 – MRC grau 3 (movimento contra gravidade)

1.25 – MRC grau 1–2 (movimento com gravidade eliminada)

1.65 – MRC grau 0 (sem movimento)

B. Propriocepção (olhos fechados)

Sentido de localização polegar afetado:

0.05 – Acurado

0.45 – Levemente dificultado

0.85 – Encontra a posição do polegar pelo braço

1.25 – Incapaz de determinar posição polegar

C. Equilíbrio

0.05 – Anda 10 metros sem auxílio

0.45 – Mantém-se na posição sentada (sem suporte por 1 min)

0.85 – Mantém-se na posição sentada

1.25 – Não se mantém sentado

D. Cognição

Teste Mental de Hodkinson: Marque 1 ponto para cada resposta correta.

1. Idade do paciente:

2. Horário (aproximadamente 1 hora de acerto):

Eu vou te passar um endereço, por favor, lembre-se dele e eu vou lhe perguntar depois:
Rua das Laranjeiras, 128

3. Nome da Instituição:

4. Ano:

5. Data do aniversário:
6. Mês:
7. Ano da segunda Guerra Mundial:
8. Nome do Presidente:
9. Conte de trás para frente (20-1):
10. Qual era o endereço que eu lhe pedi para decorar?

0.05 - Pontuação do teste mental - 10

0.45 - Pontuação do teste mental - 8–9

0.85 - Pontuação do teste mental - 5–7

1.25 - Pontuação do teste mental - 0–4

TOTAL SCORE: 1.6 + Motor + Propriocepção + Equilíbrio + Cognição

Anexo VII- Escala de Impacto do AVC

Escala de impacto do AVC 3.0

O propósito desse questionário é avaliar qual foi o impacto do AVC na sua saúde e na sua vida. Nós queremos saber, DO SEU PONTO DE VISTA, como o AVC o(a) afetou. Faremos perguntas a você sobre danos e incapacidades causados pelo AVC, e também como o AVC afetou a sua qualidade de vida. Finalmente, nós pediremos a você que quantifique o quanto você acha que se recuperou do AVC.

Domínio: Força

Essas questões são sobre problemas físicos que podem ter ocorrido como resultado do AVC.

1. Na última semana como você quantificaria a força...	Força normal	Força moderada	Alguma força	Pouca força	Nenhuma força
a. Do seu braço que foi mais afetado pelo AVC ?	5	4	3	2	1
b. Do seu aperto de mão no lado que foi mais afetado pelo AVC?	5	4	3	2	1
c. Da sua perna que foi mais afetada pelo AVC ?	5	4	3	2	1
d. Do seu pé e tornozelo que foi mais afetado pelo AVC ?	5	4	3	2	1

Domínio: Memória e pensamento

Essas questões são sobre a sua memória e o seu pensamento.

2. Na última semana, quanta dificuldade você teve para...	Nenhuma dificuldade	Dificuldade leve	Dificuldade moderada	Muita dificuldade	Extrema dificuldade
a. Lembrar de coisas que as pessoas acabaram de lhe falar?	5	4	3	2	1
b. Lembrar de coisas que aconteceram no dia anterior ?	5	4	3	2	1
c. Lembrar de fazer coisas (manter compromissos marcados, tomar a medicação) ?	5	4	3	2	1
d. Lembrar o dia da semana ?	5	4	3	2	1
e. Concentrar-se?	5	4	3	2	1

f. Raciocinar rapidamente?	5	4	3	2	1
g. Resolver problemas do dia-a-dia?	5	4	3	2	1

Domínio: Emoções

Essas questões são sobre seus sentimentos, mudanças de humor e capacidade para controlar suas emoções desde o AVC.

3. Na última semana, com que frequência você...	Nunca	Raras vezes	Algumas vezes	A maioria das vezes	O tempo todo
a. Sentiu-se triste?	5	4	3	2	1
b. Sentiu-se sozinho?	5	4	3	2	1
c. Sentiu que é uma carga para os outros ?	5	4	3	2	1
d. Sentiu-se desesperançoso?	5	4	3	2	1
e. Culpou-se por erros que cometeu?	5	4	3	2	1
f. Divertiu-se como antes?	5	4	3	2	1
g. Sentiu-se muito nervoso(a)?	5	4	3	2	1
h. Sentiu que a vida vale a pena?	5	4	3	2	1
i. Sorriu ao menos uma vez ao dia?	5	4	3	2	1

Domínio: Comunicação

As questões a seguir são relativas à sua capacidade para comunicar-se com outras pessoas, assim como compreender o que você lê ou ouve numa conversa.

4. Na última semana, quanta dificuldade você teve para...	Nenhum a dificuldade	Leve dificuldade	Moderada dificuldade	Muita dificuldade	Extrema dificuldade
a. Dizer o nome de alguém que estava na sua frente?	5	4	3	2	1
b. Entender o que estava sendo dito em uma conversa?	5	4	3	2	1
c. Responder a perguntas ?	5	4	3	2	1
d. Nomear objetos corretamente?	5	4	3	2	1

e. Participar de uma conversa em grupo?	5	4	3	2	1
f. Falar ao telefone?	5	4	3	2	1
g. Ligar para alguém, selecionando o número e discando?	5	4	3	2	1

Domínio: AVD/AIVD

As questões a seguir são sobre atividades que você habitualmente realizaria durante um dia comum.

5. Nas últimas duas semanas, quanta dificuldade você teve para...	Nenhuma dificuldade	Pouca dificuldade	Moderada dificuldade	Muita dificuldade	Não consegui realizar
a. Cortar a comida com garfo e faca?	5	4	3	2	1
b. Vestir a parte de cima do seu corpo?	5	4	3	2	1
c. Tomar banho sozinho?	5	4	3	2	1
d. Cortar as unhas dos pés?	5	4	3	2	1
e. Chegar ao banheiro a tempo?	5	4	3	2	1
f. Controlar sua bexiga (não perder urina)?	5	4	3	2	1
g. Controlar seu intestino (não perder fezes)?	5	4	3	2	1
h. Realizar serviços domésticos leves (limpar poeira, arrumar a cama, tirar o lixo, lavar louça)?	5	4	3	2	1
i. Fazer compras?	5	4	3	2	1
j. Realizar serviços domésticos pesados (passar aspirador, lavar roupa, jardinagem)?	5	4	3	2	1

Domínio: Mobilidade

As questões seguintes são sobre sua capacidade de se deslocar em casa e na comunidade.

6. Nas últimas duas semanas, quanta dificuldade você teve para...	Nenhuma dificuldade	Leve dificuldade	Moderada dificuldade	Muita dificuldade	Não consegui realizar
a. Ficar sentado sem perder o equilíbrio?	5	4	3	2	1
b. Ficar em pé sem perder o equilíbrio?	5	4	3	2	1
c. Caminhar sem perder o equilíbrio?	5	4	3	2	1

d. Se deslocar da cama para a cadeira?	5	4	3	2	1
e. Andar um quarteirão?	5	4	3	2	1
f. Andar rápido?	5	4	3	2	1
g. Subir um lance de escadas ?	5	4	3	2	1
h. Subir vários lances de escada ?	5	4	3	2	1
i. Entrar e sair do carro ?	5	4	3	2	1

Domínio: Função de mão

As questões a seguir são sobre a sua capacidade de usar a mão mais afetada pelo AVC.

7. Nas últimas duas semanas, quanta dificuldade você teve em usar a mão que foi mais afetada pelo AVC para...	Nenhuma dificuldade	Leve dificuldade	Moderada dificuldade	Muita dificuldade	Não consegui realizar
a. Carregar objetos pesados (sacola de compras)?	5	4	3	2	1
b. Girar a maçaneta da porta?	5	4	3	2	1
c. Abrir uma lata ou jarra?	5	4	3	2	1
d. Amarrar o cadarço do sapato?	5	4	3	2	1
e. Pegar uma moeda?	5	4	3	2	1

Domínio: Participação social

As questões a seguir são como o AVC tem afetado a sua capacidade em participar de atividades anteriormente habituais, coisas significativas para você, e que o ajudam a encontrar sentido para a vida.

8. Nas últimas quatro semanas, quanto tempo você esteve limitado em...	Nunca	Pouco tempo	Grande parte do tempo	A maior parte do tempo	O tempo todo
a. Seu trabalho (assalariado, voluntário, outros) ?	5	4	3	2	1
b. Suas atividades sociais?	5	4	3	2	1
c. Atividades recreativas tranquilas (artes, leitura)?	5	4	3	2	1
d. Atividades recreativas ativas (esporte, passeios, viagens)?	5	4	3	2	1
e. Seu papel como membro da família e/ou amigo?	5	4	3	2	1

f. Sua participação em atividades espirituais, religiosas ?	5	4	3	2	1
g. Sua capacidade de controlar a vida como você deseja?	5	4	3	2	1
i. Sua capacidade de ajudar os outros?	5	4	3	2	1

9. Recuperação do AVC.

Em uma escala de 0 a 100, com 100 representando recuperação completa e 0 representando nenhuma recuperação, quanto você acha que se recuperou do AVC?

_____ 100 **Recuperação completa**

—

_____ 90

—

_____ 80

—

_____ 70

—

_____ 60

—

_____ 50

—

_____ 40

—

_____ 30

—

_____ 20

—

_____ 10

—

_____ 0 **Nenhuma recuperação**

Anexo VIII – Montreal Cognitive Assessment – versão brasileira

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA) Versão Experimental Brasileira

Nome: _____ Data de nascimento: ____/____/____
Escolaridade: _____ Data de avaliação: ____/____/____
Sexo: _____ Idade: _____

VISUOESPACIAL / EXECUTIVA		Pontos																			
<p>Copiar o cubo</p>	<p>Desenhar um RELÓGIO (onze horas e dez minutos) (3 pontos)</p>	<p>[] [] [] Contorno Números Ponteiros</p>	<p>____/5</p>																		
<p>NOMEAÇÃO</p>		<p>[] [] []</p>	<p>____/3</p>																		
<p>MEMÓRIA</p> <p>Leia a lista de palavras. O sujeito deve repeti-las, faça duas tentativas. Evocar após 5 minutos</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Rosto</th> <th>Veludo</th> <th>Igreja</th> <th>Margarida</th> <th>Vermelho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1ª tentativa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2ª tentativa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho	1ª tentativa						2ª tentativa						<p>Sem Pontuação</p>
	Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho																
1ª tentativa																					
2ª tentativa																					
<p>ATENÇÃO</p> <p>Leia a sequência de números (1 número por segundo)</p> <p>O sujeito deve repetir a sequência em ordem direta [] 2 1 8 5 4 O sujeito deve repetir a sequência em ordem indireta [] 7 4 2</p>		<p>____/2</p>																			
<p>Leia a série de letras. O sujeito deve bater com a mão (na mesa) cada vez que ouvir a letra "A". Não se atribuem pontos se ≥ 2 erros.</p> <p>[] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B</p>		<p>____/1</p>																			
<p>Subtração de 7 começando pelo 100 [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65</p> <p>4 ou 5 subtrações corretas: 3 pontos; 2 ou 3 corretas 2 pontos; 1 correta 1 ponto; 0 corretas 0 ponto</p>		<p>____/3</p>																			
<p>LINGUAGEM</p> <p>Repetir: Eu somente sei que é João quem será ajudado hoje. [] O gato sempre se esconde embaixo do Sofá quando o cachorro está na sala. []</p>		<p>____/2</p>																			
<p>Fluência verbal: dizer o maior número possível de palavras que começam pela letra F (1 minuto). [] _____ (N ≥ 11 palavras)</p>		<p>____/1</p>																			
<p>ABSTRAÇÃO</p> <p>Semelhança p. ex. entre banana e laranja = fruta [] trem - bicicleta [] relógio - régua</p>		<p>____/2</p>																			
<p>EVOCAÇÃO TARDIA</p> <p>Deve recordar as palavras SEM PISTAS</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Rosto</th> <th>Veludo</th> <th>Igreja</th> <th>Margarida</th> <th>Vermelho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> </tr> </tbody> </table>		Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho		[]	[]	[]	[]	[]	<p>Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS</p>						
	Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho																
	[]	[]	[]	[]	[]																
<p>OPCIONAL</p> <p>Pista de categoria [] [] [] [] [] [] Pista de múltipla escolha [] [] [] [] [] []</p>		<p>____/5</p>																			
<p>ORIENTAÇÃO</p> <p>[] Dia do mês [] Mês [] Ano [] Dia da semana [] Lugar [] Cidade</p>		<p>____/6</p>																			
<p>© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org Versão experimental Brasileira: Ana Luisa Rosas Sarmento Paulo Henrique Ferreira Bertolucci - José Roberto Wajman (UNIFESP-SP 2007)</p>		<p>TOTAL Adicionar 1 pt se ≤ 12 anos de escolaridade</p>	<p>____/30</p>																		

11. APÊNDICES

APÊNDICE 1: Avaliação da cognição dos sujeitos através das pontuações dos domínios da Avaliação Cognitiva Montreal

Domínios da MoCA	Grupos								
	GMR			GMC			GMV		
	Pré-teste	Pós-teste	Seguimento	Pré-teste	Pós-teste	Seguimento	Pré-teste	Pós-teste	Seguimento
FUNÇÃO EXECUTIVA	2,92 (1,62)	3,25 (1,91)	2,67 (1,92)	2,75 (1,36)	2,80 (1,64)	2,90 (1,44)	2,75 (1,76)	3,00 (1,65)	2,90 (1,56)
NOMEAÇÃO	2,33 (0,78)	2,50 (0,80)	2,50 (0,67)	2,58 (0,67)	2,50 (0,64)	2,60 (0,47)	2,33 (1,07)	2,25 (0,97)	2,40 (0,63)
ATENÇÃO	3,67 (2,42)	4,33 (1,97)	4,08 (2,11)	3,83 (1,95)	4,00 (1,41)	3,70 (1,48)	3,92 (2,11)	3,92 (1,83)	3,30 (1,96)
LINGUAGEM	1,50 (1,45)	1,50 (1,57)	1,58 (1,38)	1,92 (1,31)	2,00 (0,85)	1,60 (1,14)	1,00 (0,95)	0,58 (0,90)	0,90 (0,79)
ABSTRAÇÃO	1,08 (0,90)	1,25 (0,87)	1,25 (0,87)	1,08 (0,90)	1,20 (0,83)	1,30 (0,74)	1,25 (0,87)	1,50 (0,80)	1,40 (0,76)
MEMÓRIA	2,00 (1,95)	2,58 (2,02)	2,33 (1,97)	2,42 (1,83)	2,70 (2,00)	2,50 (1,92)	1,83* (1,70)	2,83* (1,99)	3,70 (1,05)
ORIENTAÇÃO	5,33 (1,23)	5,50 (0,80)	5,58 (0,79)	5,42 (0,79)	5,50 (0,77)	5,60 (0,63)	4,75 (1,76)	5,42 (1,16)	5,00 (1,48)
SCORE TOTAL	19,50 (8,82)	21,50* (7,76)	20,83 (8,07)	20,67 (5,25)	21,40 (4,98)	21,00 (4,97)	18,50 (7,20)	20,33* (6,88)	20,40 (6,48)

Legenda: *: Diferença estatisticamente significante intragrupo; †: diferença estatisticamente significante intergrupo

APÊNDICE 2: PONTUAÇÕES DOS DOMÍNIOS DA ESCALA DE IMPACTO DO AVC

Domínios da EIAVC	GMR			GMC			GMV			MMD	DCI
	Pré-teste	Pós-teste	Seguimento	Pré-teste	Pós-teste	Seguimento	Pré-teste	Pós-teste	Seguimento		
FORÇA	45,00 (20,34)	46,67 (20,04)	44,17 (21,41)	42,08 (23,01)	44,00 (24,75)	42,00 (24,97)	38,75 (11,70)	35,00 (16,24)	32,22 (11,50)	24	9,2
MEMÓRIA E PENSAMENTO	60,00 (13,01)	61,43 (16,86)	66,90 (11,90)	62,62 (12,63)	59,43 (9,96)	63,71 (11,30)	47,86 (18,96)	53,81 (19,41)	53,97 (14,99)	-	-
EMOÇÃO	50,19 (10,91)	49,07 (7,95)	52,22 (7,00)	44,81 (8,83)	44,67 (8,18)	47,33 (8,04)	36,67 (11,51)	40,74 (14,78)	38,76 (11,72)	-	-
COMUNICAÇÃO	59,52 (18,75)	63,33 (16,47)	63,81 (15,67)	70,00 (11,84)	70,00 (12,08)	72,00 (7,88)	54,52 (18,37)	58,10 (15,67)	47,94 (21,75)	-	-
AVD	59,50 (6,72)	64,17 (10,53)	61,17 (11,52)	61,17 (16,68)	64,80 (12,57)	64,00 (9,95)	44,83 ² (10,63)	46,83 (17,04)	37,56* ² † (12,47)	17,3	5,9
MOBILIDADE	62,96 (10,69)	65,00 (14,96)	65,74 (10,00)	69,07* ² (8,01)	67,56 (5,93)	62,89 ² (11,84)	54,26* ² † (15,03)	56,11 (16,63)	43,46* ² † (13,03)	15,1	4,5
FUNÇÃO DE MÃO	27,33* (30,31)	37,33* (30,86)	35,67 (28,15)	32,00 (31,63)	38,00 (32,77)	38,40 (36,51)	15,00 (25,59)	24,67 (26,80)	17,33 (22,76)	25,9	17,8

PARTICIPAÇÃO SOCIAL	52,29 (16,70)	57,08 (16,68)	57,5 (12,06)	58,54 (22,90)	50,00 (22,31)	58,00 (19,42)	44,58 (15,66)	45,83 (15,13)	44,45 (15,10)	-	-
% DE RECUPERAÇÃO	57,92* (23,11)	70,42* (14,22)	72,08 (21,58)	70,83 (21,09)	78,50 (22,16)	76,50 (22,37)	62,08 (22,10)	56,67 (27,74)	65,00 (13,48)	-	-

Legenda: *: Diferença estatisticamente significativa intragrupo; †: diferença estatisticamente significativa intergrupo; ¹: Mínima Mudança Detectável (MMD); ²: Diferença Clinicamente Importante (DCI);