UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

Efeitos do treinamento físico com e sem associação de duplas tarefas na
mobilidade de indivíduos pós-Acidente Vascular Cerebral: um ensaio
clínico controlado e aleatorizado

Camilo Motta Pinto Alves

São Paulo

2020

CAMILO MOTTA PINTO ALVES

Efeitos do treinamento físico com e sem associação de duplas tarefas na
mobilidade de indivíduos pós-Acidente Vascular Cerebral: um ensaio
clínico controlado e aleatorizado

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

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

Orientador (a):

Prof. Dr^a. Camila Torriani-Pasin

São Paulo

2020

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, de uma certa, forma minha vida ajeita-se perfeitamente em uma ordem abençoada. Se existe algo em que eu acredito, é que tudo que já aconteceu faz parte de um plano, e se hoje entrego essa dissertação, foi por Sua aprovação.

Aos meus pais Ailton e Adriana, por tudo que me ensinaram e por todo o suporte que me deram e continuam dando até hoje. Se não fosse pelo amor, carinho e disciplina, dificilmente conseguiria tudo que já alcancei até hoje. Se não fosse por vocês, não teria feito Educação Física e provavelmente não seria feliz como sou hoje. OBRIGADO!

A minha namorada, noiva e quase esposa Miriam. Meu amor, quantas coisas você fez por mim nesse processo tão longo. Não consigo imaginar o que teria sido de mim sem você. Obrigado pela paciência, pelos finais de semana em casa, por suportar minha ansiedade e meu desespero desproporcional. Obrigado por encarar esse projeto comigo e me acompanhar nas madrugadas afora em busca desse sonho. Eu te amo!

Aos meus irmãos Edu, Fê e Gabi, obrigado pelo apoio em toda a minha vida até os momentos de hoje. Obrigado Fê e Edu por me ajudarem com todos os problemas tecnológicos que eu tive durante o mestrado, provavelmente se não fosse por vocês eu precisaria ter contratado um técnico de plantão.

Aos meus avós Ailton, Marly, Joaquim e Eny. Vocês incutiram em mim valores inestimáveis durante toda a minha vida, que junto aos meus pais formaram a pessoa que sou hoje. Espero um dia poder retribuir a tudo que fizeram por mim. Que sorte eu tenho de poder ter tido tanta convivência com vocês quatro.

A minha Madrinha Maria Lúcia que sempre esteve ao meu lado e sempre esteve preocupada comigo nesse processo todo! Muito Obrigado Tia, seu suporte foi essencial.

A minha Orientadora. Prof. Dra. Camila Torriani-Pasin. Professora, como sabe, a senhora foi sempre um exemplo para mim, sempre te admirei como professora e como pesquisadora. Sorte de quem teve a chance de aproveitar todos os seus ensinamentos. Obrigado por encarar esse projeto comigo, pela paciência com a minha desorganização, pela minha dificuldade com alguns assuntos e pelos meus desesperos fora de hora. O que eu aprendi com a senhora vai para muito além do mestrado, levarei para minha vida.

Aos voluntários da minha pesquisa, obrigado pela dedicação e empenho durante a bateria de testes e as 15 semanas de intervenção. Se não fosse por vocês, essa pesquisa

seria impossível. Agradeço todos os dias pelo carinho durante esse período, já sinto saudades de todos. Foi um aprendizado enorme essa convivência! O exemplo de determinação de todos vocês é que me inspirou para chegar até aqui. Muito Obrigado!

A minha querida amiga Beatriz Araújo, que se não fosse por ela, eu não teria chegado até o fim. Obrigado por ter organizado tudo por nós, obrigado por ter me ajudado nas intermináveis coletas, por ter paciência comigo e não abandonar mesmo quando a coisa estava feia. Bia, desejo tudo que você fez por mim, receba em dobro.

Aos meus amigos, Murilo e Natália, que casal maravilhoso que vocês formam!!! Eu jamais esqueceria de toda ajuda que vocês deram para que esse projeto saísse do papel e depois para que ele pudesse continuar. Serei eternamente grato.

A minha amiga Tatiana Beline, que além de me ajudar nas correções do projeto, avaliações da pesquisa, ainda cuidou da minha avó Marly como se fosse sua própria avó! Um agradecimento duplo aqui para você Tati!

Ao grupo Gepeneuro por quererem que eu realmente evoluísse em todo esse processo, por me questionarem quando foi necessário e por me incentivarem que eu precisava.

Ao Prof. Dr. Carlos Ugrinowitsch por toda ajuda durante o processo e na análise estatística. Obrigado também por me fazer refletir sobre meu projeto, minha carreira e sobre mim mesmo. Obrigado!

Não poderia esquecer da Profa. Dra. Carla da Silva e ao Prof. Dr. Lucas N. por me ajudarem na elaboração do projeto. Obrigado pela disposição, paciência, boa vontade e discussões grandiosas, que com certeza me fizeram crescer nesse período.

Ao meu amigo Ms. Prof. Carlos Cardoso, obrigado por ter me ajudado nesse processo, sempre com uma palavra de amizade.

A todos os integrantes do LACOM por todos os questionamentos e discussões que fizeram meu projeto melhorar e me fizeram crescer.

Ao Laboratório de Adaptação ao Treinamento de Força, por terem aberto as portas para mim e por terem sido tão receptivos nesse período.

Aos funcionários da EEFÉ-USP que nos deram o suporte para fazer nossa pesquisa. Muito obrigado!

Ao meu chefe Mario Sergio e Equipe RunFun por terem tido paciência quando coloquei diversas vezes o mestrado na frente do trabalho. Obrigado por ter esperado eu chegar até aqui.

Ao meu amigo Ms. Prof Caco Fonseca, obrigado pelo incentivo, suporte e paciência, nesse período. Muito Obrigado!

RESUMO

Introdução: Com o intuito de recuperar os déficits na mobilidade ocasionados pelo Acidente Vascular Cerebral (AVC), intervenções baseadas em exercícios físicos associados a duplas tarefas têm se mostrado efetivas na melhora da mobilidade. Entretanto, a falta de controle da progressão do treinamento físico e cognitivo, a pequena duração dos protocolos e a ausência de seguimento após o período de intervenção dos estudos existentes ainda permitem questionar os efeitos dessa associação para tal população. **Objetivo:** Investigar os efeitos dos exercícios convencionais com e sem associação das duplas tarefas na mobilidade realizada com dupla tarefa de indivíduos pós-AVC. **Método:** Trata-se de um ensaio clínico aleatorizado cego com dois grupos: grupo treinamento convencional (GTC), grupo treinamento dupla tarefa (GTD). Os sujeitos do GTC realizaram exercícios aeróbios e de força, 2 vezes por semana, 60 minutos por sessão, durante 15 semanas. Já o GTD realizou os mesmos exercícios prescritos com parâmetros idênticos, porém associados a tarefas secundárias durante o treinamento. O desfecho primário escolhido foi a mobilidade avaliada pelo teste Time Up and Go em segundos (s) com dupla tarefa, antes, imediatamente após e 5 semanas após o término da intervenção. Os desfechos secundários foram: capacidade aeróbia, velocidade de marcha, força muscular, equilíbrio, comprometimento cognitivo, qualidade de vida e medo de cair. **Análise dos dados:** Foi utilizado o TTEST para a verificação da igualdade entre os grupos no pré-teste. Dada igualdade, foi utilizada a análise de modelos mistos sob a análise residual, em que o valor de p foi ajustado, pelo ajuste de Bonferroni de acordo com a quantidade de comparações exercidas. **Resultados:** Somente o GTD apresentou melhora do pré-treinamento 15,75s ($\pm 6,78$) para o pós-treinamento 11,74s ($\pm 4,36$) e do pré-treinamento para o seguimento 11,78s ($\pm 4,87$) (diminuição de 4s). Nos desfechos de capacidade aeróbia, força muscular e qualidade de vida, ambos os grupos tiveram melhoras semelhantes. Nos desfechos de equilíbrio, comprometimento cognitivo e medo de cair não houve mudança do pré-treinamento para o pós-treinamento e para o seguimento. **Conclusão:** O treinamento físico com associação de duplas tarefas foi mais efetivo que o treinamento convencional para a melhora da mobilidade com duplas tarefas em indivíduos pós-AVC e equivalente ao treinamento convencional na melhora da capacidade aeróbia, força muscular e qualidade de vida em indivíduos pós-AVC. Conclui-se que o treinamento físico com associação de duplas tarefas é uma estratégia efetiva para a melhora da mobilidade com duplas tarefas e demais desfechos clínicos.

Palavras Chaves: Acidente Vascular Cerebral, Mobilidade, exercícios físicos, dupla tarefa

ABSTRACT

Introduction: In order to overcome the deficits in mobility caused by stroke, exercise-based interventions associated with dual tasks, effectively show improvement in the mobility. However, currently studies have shown a lack of progression control of physical exercise and cognitive parameters, short duration of intervention protocols, and no follow-up assessments. These facts taken together arise questions regarding the effects of its association for stroke survivors recovery. **Objective:** To investigate the effects of physical exercises associated with cognitive-dual tasks to improve mobility in individuals after a stroke. **Method:** This is a randomized controlled clinical trial single-blinded with two groups: conventional training group (CTG), dual task training group (DTTG). Subjects in the CTG performed aerobic and strength exercises twice a week, 60 minutes per session, for 15 weeks. DTTG performed the same exercises prescribed with the same parameters, associated with secondary tasks during training. The primary outcome was mobility assessed by the dual-task Time Up and Go in seconds (s) performed before, immediately after, and 5 weeks after the end of the intervention. Secondary outcomes include aerobic capacity, gait speed, muscle strength, balance, cognitive impairment, quality of life and fear of falling. **Data analysis:** TTEST was used for selection of test groups without pretest, given data was used for analysis of mixed models under residual analysis, where the p value was adjusted by Bonferroni adjustment according to a number of comparisons performed. **Results:** Only the CTG presented better results for pre-training 15,75s ($\pm 6,78$) to post-training 11,74s ($\pm 4,36$) and pre-training for follow-up 11,78s ($\pm 4,87$). For aerobic capacity, muscle strength, and quality of life, both groups had the same improvements when comparing pre-training to post-training and follow-up. **Conclusion:** Cognitive dual-task performed associated with physical training was more effective than conventional physical training to improve dual-task mobility in stroke survivors. Both training interventions were similar to improve aerobic capacity, muscle strength, and quality of life. Cognitive dual-task associated with physical training is an effective strategy for improving dual-task mobility and other clinical outcomes in individuals after stroke.

Key Words: Stroke, Mobility, physical exercises, dual task.

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS, ABREVIACÕES E SÍMBOLOS	11
LISTA DE QUADROS	12
LISTA DE TABELAS.....	12
LISTA DE ANEXOS	13
LISTA DE FIGURAS	14
1.INTRODUÇÃO.....	16
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.1 DEFINIÇÃO	19
2.2 EPIDEMIOLOGIA	19
2. 3 QUADRO CLÍNICO	20
2.4 MOBILIDADE E AVC	21
2.5 TREINAMENTO FÍSICO E AVC	25
2.6 AVC E DUPLAS TAREFAS	29
3.0 OBJETIVOS	42
3.1 OBJETIVOS GERAIS.....	42
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	42
3.3 HIPÓTESE.....	43
4.0 MÉTODO	43
4.1 PROCEDIMENTOS ÉTICOS	43
4.2 DESENHO EXPERIMENTAL	43
4.3 AMOSTRA	43
4.4 MEDIDAS DE CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	46
4.5 VARIÁVEIS DEPENDENTES	47
4.6 MEDIDA DE DESFECHO PRIMÁRIO	47
4.7 MEDIDAS DE DESFECHO SECUNDÁRIO	48
4.8 INTERVENÇÃO	52
4.8.1 PROCEDIMENTOS A CADA SESSÃO DE TREINAMENTO.....	53
4.8.2 PROTOCOLO DE TREINAMENTO AERÓBIO.....	54
4.8.3 PROTOCOLO DE TREINAMENTO DE FORÇA.....	56
4.9 PROTOCOLO DE DUPLAS TAREFAS	63
4.9.1 TAREFAS ASSOCIADAS AO TREINAMENTO AERÓBIO	65
4 9.2 TAREFAS DE CÁLCULOS	65
4.9.3 IDENTIFICAÇÃO E MEMORIZAÇÃO	67
4.9.4 TAREFAS DISCRIMINAÇÃO E TOMADA DE DECISÃO	67

4.9.5 TAREFAS EM ASSOCIAÇÃO AO TREINAMENTO DE FORÇA.....	69
4.9.6 TAREFAS DE MEMÓRIA DE TRABALHO.....	69
4.9.7 TAREFAS DE FLUÊNCIA VERBAL.....	70
4.9.8 TAREFAS DE RASTREAMENTO COM MANIPULAÇÃO	70
4.9.8 TAREFAS DE MEMÓRIA COM MANIPULAÇÃO	71
5. MATERIAIS	71
6. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	71
5.1 FLUXOGRAMA DO ESTUDO DE ACORDO COM CONSORT.....	72
7. RESULTADOS	73
7.1 Amostra.....	73
7.2 Mobilidade com duplas tarefas (desfecho primário):	75
7.2.1 Interferência da Dupla tarefa	75
7.2.2 Número de Palavras ditas	76
7.3 Mobilidade Simples	77
7.4.1 Velocidade de Marcha com dupla Tarefa	78
7.4.2 Interferência da Dupla tarefa na velocidade de marcha.....	79
7.4.3 Números de Palavras ditas em dupla tarefa	79
7.5 Capacidade Aeróbia	80
7.6 Contração Voluntária Isométrica Balística Máxima.....	81
7.7 Equilíbrio	81
7.8 Cognição	82
7.9 Qualidade de Vida	82
7.10 Medo de Cair	83
7.11 Classificação de nível de atividade de marcha comunitária	84
7.12 Síntese de Resultados.....	84
8.0 DISCUSSÃO	89
8.1 LIMITAÇÕES	96
9.0 DIRECIONAMENTOS FUTUROS	97
10.0 CONCLUSÃO	97
11.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
12.0 ANEXOS	105

LISTA DE SIGLAS, ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

AVC	Acidente Vascular Cerebral
AVDs	Atividades de Vida Diárias
BESTest	Balance Evaluation Systems Test
CVIBM	Contração Voluntária Isométrica Balística Máxima
D	Direito
E	Esquerdo
F	Feminino
FES	Escala Internacional de Eficácia de Quedas
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Experimental
GTC	Grupo Treinamento Convencional
GTD	Grupo Treinamento Dupla Tarefa
H	Hemorrágico
I	Isquêmico
M	Masculino
MEEM	Mini Exame de Estado Mental
MoCa	Montreal Cognitive Assessment
PSE	Percepção Subjetiva de Esforço
1 RM	Uma Repetição Máxima
SIS	Escala de Impacto do AVC
TUG	Time Up and Go

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Estudos que verificaram os efeitos de uma tarefa secundária na velocidade de marcha.....	31
Quadro 2: Classificação das diferentes tarefas cognitivas seus conceitos, extraída de (AL-YAHYA et al., 2011).....	35
Quadro 3: Levantamento de estudos dupla tarefa como meio de intervenção. Adaptado de He e colaboradores (2018)	37
Quadro 4: Critérios de inclusão.....	45
Quadro 5: Progressão do Treinamento Aeróbio.....	55
Quadro 6: Progressão do Treinamento de Força.....	57
Quadro 7:Tarefas Cognitivas e progressões.....	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Cronograma de avaliações e intervenções.....	52
Tabela 2: Características dos indivíduos pós-AVC.....	74
Tabela 3: Síntese de Resultados.....	86

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I: Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética e Pesquisa.....	105
ANEXO II: Registro brasileiro de Ensaios Clínicos.....	108
ANEXO III: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	119
ANEXO IV: Check List de Controle de Treinamento Aeróbio.....	126
ANEXO V: Check List de Controle Cognitivo.....	128
ANEXO VI: Mini Exame de Estado Mental.....	131
ANEXO VII: Avaliação de Desempenho Físico de Fugl-Meyer.....	132
ANEXO VIII: Escala de Prognóstico de Orpington.....	144
ANEXO IX: Escala de Ashworth Modificada.....	148
ANEXO X: Escala de Impacto do AVC (Stroke Impact Scale – SIS)	149
ANEXO XI: Montreal Cognitive Assessment (MoCa).....	157
ANEXO XII: Escala Internacional de Eficácia de Quedas.....	158
ANEXO XIII: Balance Evaluation Systems Test (BESTest) adaptado Mini BESTest	159

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Componentes da Mobilidade	22
Figura 2: ilustração do procedimento do TUG	48
Figura 3: Ilustração do TUG com associação de duplas tarefas.....	48
Figura 4:Treinamento Aeróbio em esteira.....	56
Figura 5: Representação do Exercício de Agachamento	57
Figura 6: Representação do Exercício de Leg Pres.	58
Figura 7:Exercício Pull Down com o lado contra lateral a lesão.	59
Figura 8: Movimento no Exercício Pull Down com o Lado ipsilateral a lesão.....	60
Figura 9: Movimento do Chest Press com o lado Ipsilateral a lesão.....	61
Figura 10: Movimento do Exercício Chest Press com o lado contralateral a lesão.	62
Figura 11: Movimento de flexão plantar no step.....	63
Figura 12: Representação de cálculos.	65
Figura 13: Representação de cálculos com progressões.....	66
Figura 14: Segunda representação de cálculos com progressões.	66
Figura 15: Exemplificação de treinamento de força com associação de duplas tarefas .	69
Figura 16:Diagrama CONSORT das atividades.....	72
Figura 17: Figura 16: Média $\pm$ Desvio para os valores do TUG dupla tarefa.....	75
Figura 18: Média $\pm$ Desvio para os valores do Custo do TUG dupla tarefa.....	76
Figura 19 : Média $\pm$ Desvio para o número de palavras ditas durante o TUG dupla tarefa.....	76
Figura 20: Média $\pm$ Desvio para os valores do time up and go test simples.....	77
Figura 21: Média $\pm$ Desvio para os valores da Caminhada de 10m Simples.....	78
Figura 22: Média $\pm$ Desvio para os valores da Caminhada de 10m dupla tarefa.....	79
Figura 23: Média $\pm$ Desvio para os valores da Caminhada de 10m dupla tarefa.....	80
Figura 24 : Média $\pm$ Desvio para os valores de número Caminhada de 10m dupla tarefa.....	80
Figura 25: Média $\pm$ Desvio para os valores do Teste da Caminhada de 6 minutos.....	81
Figura 26: Média $\pm$ Desvio para os valores do CVIBM.....	82

Figura 27: Média $\pm$ Desvio para os valores do Mini BES.....	82
Figura 28: Média $\pm$ Desvio para os valores do MoCa.....	83
Figura 29: Média $\pm$ Desvio para os valores da SIS.....	84
Figura 30: Média $\pm$ Desvio para os valores do FES.....	84
Figura 31: Porcentagem do nível de atividade de marcha.....	85

1.INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) atinge cerca de 795.000 pessoas todos os anos no Brasil (BENJAMIN et al., 2018) sendo a principal causa de morte no país (BENJAMIN et al., 2018). Após um AVC, uma série de acometimentos trarão déficits na realização das atividades de vida diária (AVDs) e independência funcional, gerando consequente queda na qualidade de vida dessa população (METELKO et al., 1995). São diversos os fatores que contribuem para esse quadro, destacando-se a diminuição da mobilidade (SAUNDERS et al., 2016), da mobilidade em duplas tarefas (TORRIANI-PASIN et al., 2010; LEE et al., 2015), a diminuição na capacidade aeróbia (SAUNDERS et al., 2016), na força muscular em membros inferiores (HENDREY et al., 2017), déficits no equilíbrio (SAUNDERS et al., 2016) e na cognição (PATEL et al., 2002).

Dentre todos esses déficits, a diminuição da mobilidade é considerada como um dos fatores de maior impacto na independência funcional e qualidade de vida dessa população (PLUMMER et al., 2012; HE et al., 2018; PANG et al., 2016). Entende-se por mobilidade, como a capacidade do indivíduo de mover-se de um ponto ao outro de forma independente (i.e. andar de um cômodo para outro, ir ao trabalho, ou fazer compras) (PLUMMER et al., 2012; HE et al., 2018), ou seja, tarefas essenciais a independência funcional.

Nesse contexto, existe grande preocupação em minimizar os prejuízos na mobilidade após um AVC (HE et al., 2018) e interferir nos diversos fatores clínicos que a influenciam (capacidade aeróbia, força muscular e equilíbrio). O treinamento físico tem se mostrado como alternativa eficaz para esses fins (BILLINGER et al., 2014a; SAUNDERS et al., 2004). E nesse sentido, diretrizes foram criadas para auxiliar o estabelecimento de intervenções baseadas em exercícios físicos que consigam melhorar múltiplos aspectos, gerando ganhos nas AVDs e na qualidade de vida (BILLINGER et al., 2014a; BILLINGER et al., 2014b).

Dentre as diversas intervenções desenvolvidas para esses fins, o treinamento aeróbio tem sido apontado como principal estratégia para a melhora da mobilidade em indivíduos pós-AVC (SAUNDERS et al., 2016c). Entretanto, mais recentemente, foi demonstrado que o treinamento aeróbio em conjunto com o treinamento de força, trazem efeitos superiores em ganhos de mobilidade em relação ao treinamento aeróbio isolado (MARZOLINI et al., 2018).

Se, por um lado existe sedimentada literatura quanto a aplicação dos exercícios físicos na melhora da mobilidade (MARZOLINI et al., 2018; SAUNDERS et al., 2016c; BONINI-ROCHA et al., 2017; HENDREY et al., 2017;), por outro, existem poucas evidências de qual intervenção realizar para melhorar a mobilidade em situações de duplas tarefas (HE et al., 2018).

A recuperação da mobilidade em duplas tarefas é considerada com igual ou maior importância do que a mobilidade simples (LIU et al., 2017; PLUMMER et al., 2014), uma vez que situações de duplas tarefas trazem desafios reais ao cotidiano das pessoas. Tarefas como: caminhar e manter-se falando ao celular, andar enquanto necessita retirar um objeto do bolso, são exemplos de mobilidade em duplas tarefas que são utilizadas a todo o momento no dia-a-dia (PLUMMER et al., 2014). Nesse sentido, quando um sujeito se desloca, está interagindo com o ambiente, ao interagir, distribui sua atenção simultaneamente para a tarefa primária que executa (na marcha por exemplo) e em uma tarefa secundária (ler a sinalização do caminho que deve seguir, por exemplo) (PATLA et al., 1999).

Buscando meios de desenvolver a mobilidade com duplas tarefas em sujeitos pós-AVC, alguns estudos associaram o treinamento aeróbio com a execução de uma dupla tarefa de modo concomitante (HE et al., 2018), por exemplo, caminhar por 30 minutos e, ao mesmo tempo, dizer palavras de uma categoria pré-definida (AN et al., 2014) ou caminhar e realizar tarefas motoras concomitantes (SHIN et al., 2011). Dentre os trabalhos publicados que utilizaram esse tipo de método, até onde foi possível detectar na literatura, apenas os estudos de Liu et al., (2017) e Yiu et al., (2018) conseguiram demonstrar efeitos superiores do treinamento físico com associação de duplas tarefas em relação ao treinamento aeróbio simples, na mobilidade com dupla tarefa. Entende-se que as explicações para a escassez de resultados positivos, podem ser vistas sob diversos aspectos: a escolha e manipulação das tarefas primárias e secundárias, ou seja, do protocolo de treinamento utilizado, além do tempo de intervenção dos estudos.

Em relação ao protocolo de treinamento, a marcha tem sido utilizada na maioria dos estudos como meio de treinamento aeróbio (HE et al., 2018) uma vez que tem influência inquestionável sobre a mobilidade (COHEN et al., 2018; FULK et al., 2017). Se a escolha da marcha parece ser um meio acertado para os fins de melhora da mobilidade, ainda existe necessidade de controle dos parâmetros de volume e

intensidade de treinamento para que haja efeito substancial sobre a mobilidade de indivíduos pós-AVC (SAUNDERS et al., 2016a). De fato, os estudos que associaram o treinamento aeróbico com duplas tarefas, preocuparam-se em manter o volume de treinamento equivalente ao preconizado por Billinger et al., (2014). Aplicou-se , 30 minutos de marcha por sessão, duas a três vezes por semana (LIU et al., 2017; YIU et al., 2018; SHIM et al., 2012).

No que tange a intensidade de treinamento, somente no estudo de Yiu et al., (2018) a intensidade foi controlada. É importante ressaltar que para essa população, um mínimo aumento de velocidade de marcha (0,3 m/s), determina um avanço clinicamente importante na mobilidade, o que reflete em diversos ganhos importantes, como na independência funcional e na qualidade de vida desta população (FULK et al., 2017). Portanto, o controle da intensidade assim como sua progressão torna-se relevante para aumentar a mobilidade de sujeitos pós-AVC. Por fim, nenhum dos estudos aplicou o treinamento aeróbico em conjunto com o treinamento força, associação que poderia contribuir para efeitos positivos na mobilidade, como demonstrou Marzolini et al., (2018).

Em relação às tarefas secundárias aplicadas, a maioria dos protocolos utilizou-se de tarefas cognitivas repetidas ao longo de toda a intervenção, ou seja, propunha-se uma tarefa, que era mantida da primeira sessão até a última. Possivelmente, quando uma tarefa cognitiva é repetida diversas vezes, ocorre uma adaptação do sujeito a ela, o que reduziria sua complexidade (STROUWEN et al., 2014). Al-Yahya et al., (2011), afirmam que quanto maior a complexidade de uma tarefa secundária, maior sua interferência na tarefa primária em sujeitos pós-AVC. Isso ocorre pela necessidade de atenção dada à tarefa secundária, a qual compete com atenção dada a tarefa primária. Com isso, à medida que a tarefa secundária se torna mais complexa, maior seria a atenção dispendida a ela (AL-YAHYA et al., 2011). Dessa forma, entende-se que uma intervenção mais efetiva, ofereceria complexidade nas tarefas secundárias do começo ao fim da intervenção, exigindo a capacidade dos indivíduos em lidar com duplas tarefas (ROGALSKI et al., 2010). Somente o estudo de Yiu et al., (2018), implementou progressão das tarefas secundárias cognitivas e, nesse estudo, os autores observaram resultados expressivos na melhora da mobilidade com duplas tarefas em indivíduos pós-AVC.

Por fim, ressalta-se que o tempo de duração das intervenções, que foi em média 6 semanas, pode ter contribuído para somente dois estudos terem mostrado diferenças entre o treinamento com associação de dupla tarefa e sem associação (LIU et al., 2017) (YIU et al., 2018), uma vez que esse período é considerado insuficiente para trazer adaptações para a mobilidade dessa população (HE et al., 2018). Além disso, somente dois estudos realizaram seguimento, permitindo verificar se os efeitos obtidos perdurariam em um período sem intervenção.

Dado o contexto, torna-se complexo definir quais variáveis afetam nos resultados entre o treinamento com duplas tarefas e o treinamento convencional nos estudos até então publicados, dado que somente dois estudos conseguiram mostrar essa mudança. Deste modo, torna-se imperativo a construção de um protocolo que controle o volume e intensidade de treinamento, considerando a complexidade das tarefas secundárias e que possua um tempo de intervenção suficiente para que se possam observar os efeitos de exercícios físicos com associação de duplas tarefas na mobilidade com duplas tarefas de sujeitos pós-AVC.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DEFINIÇÃO

O AVC é caracterizado por um bloqueio de um vaso sanguíneo, por coágulo ou ruptura, que conduz sangue ao cérebro ou que transporta sangue no interior do tecido cerebral, interrompendo o fornecimento de oxigênio e nutrientes, causando danos ao tecido (AMERICAN STROKE ASSOCIATION, 2014; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2014).

2.2 EPIDEMIOLOGIA

O AVC é segunda maior causa de mortes no mundo, mais de 6,3 milhões de pessoas morreram decorrentes de um AVC (BENJAMIN et al., 2018). No Brasil, o AVC atinge mais de 2 milhões de pessoas. Sendo destes, 568 mil casos considerados de

gravidade severa (BENJAMIN et al., 2017). Além disso, o AVC é a principal causa de morte no país, tanto para homens quanto para mulheres (ALMEIDA et al., 2012).

Nos Estados Unidos estima-se que cerca de 7,2 milhões de americanos tenham tido um AVC (BENJAMIN et al., 2018). A cada ano, mais de 795 000 pessoas sofrem um AVC no país, sendo 87% dos casos de AVC isquêmicos e 13% hemorrágicos, dentre estes, 185.000, são recorrentes (BENJAMIN et al., 2018).

Os principais fatores de risco responsáveis por maior incidência do AVC são: hipertensão, diabetes mellitus, desordens no ritmo cardíaco, altos níveis de colesterol e lipídios no sangue, uso de cigarros, inatividade física, má alimentação, histórico familiar e doenças renais (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2014). Alguns desses fatores, apesar de modificáveis, (tais como a hipertensão, diabetes mellitus, níveis de colesterol no sangue e inatividade física), crescem a cada ano, o que indica provável crescimento de incidência de AVC nos próximos anos (PHARR & BUNGUM, 2012).

Projeções indicam um adicional de 3,4 milhões de casos de AVC em pessoas acima de 18 anos até 2030 (MOZAFFARIAN et al., 2016). Dos 15 milhões de registros do ano de 2015, 5 milhões de indivíduos permanecem com algum tipo de deficiência decorrente do evento, ou seja, um 1/3 dos sujeitos que sofreu AVC teve alguma complicação ou sequela que terá influência direta em sua independência funcional e qualidade de vida (WORLD HEART FEDERATION., 2015).

2.3 QUADRO CLÍNICO

O quadro de manifestação do AVC é muito diversificado, uma vez que depende de uma série de fatores: tipo e extensão da lesão, localização anatômica e sua gravidade (WORLD HEALTH ORGANIZATION., 2014). Dessa forma, após ocorrer um AVC, existe a possibilidade de surgirem uma série de acometimentos em diversas frentes, uma vez que cada lesão tem sua particularidade. Entretanto, de uma maneira geral podemos destacar: déficits motores, alterações sensoriais, alterações na cognição, na linguagem e na memória (WORLD HEALTH ORGANIZATION., 2014).

As alterações de ordem físicas ocorrem prioritariamente no hemisfério contralateral a região do cérebro afetada pelo AVC, portanto, se o lado direito do cérebro de um sujeito for afetado, o lado esquerdo do corpo deste sofrerá maiores

prejuízos (WORLD HEALTH ORGANIZATION., 2014). As alterações físicas variam entre a diminuição da coordenação motora e da força muscular (HENDREY et al., 2017), da capacidade aeróbia (SAUNDERS et al., 2016) e do controle postural (WESSELHOFF et al., 2018). Os déficits apresentados prejudicarão grande quantidade de AVDs, uma vez que todos os parâmetros acima listados fazem parte de funções que estão presentes nas diversas tarefas do cotidiano (BILLINGER et al., 2014a)

Em relação às disfunções cognitivas consequentes do AVC, as mesmas estão presentes em mais de 83% dos sujeitos que sobreviveram ao evento (PATEL et al., 2002). São observados déficits na atenção, função executiva, capacidade visuoespacial, memória e linguagem (CUMMING et al., 2014). Nesse sentido, o aprendizado, atenção, aplicação de conhecimentos, pensamento, cálculos, resolução de problemas e a comunicação (linguagem falada, escrita) estarão prejudicados nesses sujeitos (SCHEPERS et al., 2007). Estas alterações terão impacto profundo em AVDs que exijam dos sujeitos à cognição, o que se traduz em grande parte das atividades do cotidiano (VANDERBEKEN & KERCKHOFS., 2017).

De maneira isolada, as perdas cognitivas ocasionadas pelo AVC trarão problemas para os sujeitos pós-AVC, como foi visto acima a cognição está em grande parte das atividades do cotidiano do sujeito. Não menos importante, as capacidades físicas afetadas pelo AVC terão consequências profundas nas AVDs e na independência funcional dos indivíduos pós-AVC. Entretanto, quando os déficits cognitivos e físicos se somam, o impacto sobre a independência funcional é ainda maior, uma vez que afetarão um dos principais determinantes na realização de AVDs, a mobilidade (WESSELHOFF et al., 2018).

2.4 MOBILIDADE E AVC

A mobilidade é definida como a capacidade de mover-se de um ponto ao outro de modo independente (PATLA & SHUMWAY-COOK., 1999). Nesse contexto, caminhar, transferir-se, deslocar-se, mudar de direção, girar, subir e descer escadas são componentes que fazem parte deste constructo (DA SILVA et al., 2015).

Sob essa ótica, pode-se dizer que a mobilidade está presente nas necessidades mínimas, como sair da cama (transferência), deslocar-se dentro e fora de casa (deslocamento), ir ao trabalho, entre outras atividades. Ao entender a abrangência deste

constructo, pode-se dizer que existe grande quantidade de AVDs que a mobilidade envolve e que, dessa forma, é essencial para a independência funcional. Sendo assim, considera-se que a recuperação da mobilidade seja essencial para o reestabelecimento da independência funcional do indivíduo possibilitando sua reintegração a sociedade (COHEN et al., 2018). E, através dessas conquistas, possa-se permitir melhora da qualidade de vida dessa população (DUNN et al., 2017).

Dada a comprovada importância da mobilidade, diversos estudos foram idealizados para entender o que a constitui (PATLA & SHUMWAY-COOK, 1999) e como atenuar ou diminuir as alterações ocasionadas pelo AVC sobre a mesma (HENDREY et al., 2017; SAUNDERS et al., 2016; PLUMMER et al., 2012).

Patla et al., (1999) descrevem diversos fatores que influenciam a mobilidade e que terão relação com seu desempenho. Esses fatores estão divididos em ambientais (condições do terreno, condições climáticas, distância a se percorrer e nível de tráfego de pessoas no percurso) e ligados as capacidades físicas ou cognitivas do indivíduo, as quais se dividem em: sobrecarga externa a ser suportada pelo indivíduo, transições posturais e demanda atencional (PATLA & SHUMWAY-COOK, 1999) (Figura 1)

Figura 1: Componentes da Mobilidade

As capacidades físicas responsáveis para o enfrentamento da sobrecarga externa a ser suportada, são de diferentes ordens e encontram-se em déficit após o AVC. Destas, pode-se destacar: a redução da capacidade aeróbia (SAUNDERS et al., 2016), da força

muscular em membro inferiores e superiores (HENDREY et al., 2017) e a diminuição do equilíbrio postural (TEIXEIRA-SALMELA et al., 1999). Os diversos fatores elencados estão ilustrados na Figura 1.

Dentre esses fatores, a diminuição da capacidade aeróbia de indivíduos que sofreram AVC é considerada como o fator de maior influência na diminuição mobilidade (AN et al., 2014). Através do estudo de Fulk et al., (2017), a depender do nível de capacidade aeróbia do sujeito, é possível classificar a marcha comunitária do mesmo. Dessa forma, mostrou-se que uma faixa de capacidade aeróbia pode prever a possibilidade do sujeito de realizar mais ou menos tarefas (que envolvam mobilidade) e percorrer maiores ou menores distâncias. Na revisão de Saunders et al., (2016), define-se que a diminuição de capacidade aeróbia acontece pela lentificação da marcha e maior gasto energético em realizá-la, o que leva à dificuldade de percorrer distâncias que seriam habituais previamente ao AVC. Para combater esses efeitos, diversos estudos resumidos na revisão de Sanders et al., (2016a) buscaram provar que o treino aeróbio traz melhoras na mobilidade e na capacidade aeróbia de indivíduos pós-AVC). Boa parte destes trabalhos mostraram relativo êxito em conseguir demonstrar tal premissa, o que nos permite afirmar que o treinamento aeróbio é sim uma alternativa eficaz na melhora da mobilidade em indivíduos pós-AVC (SAUNDERS et al., 2013).

Um segundo fator de ordem física que afeta a mobilidade é a redução da força muscular em membros inferiores e superiores (HENDREY et al., 2017; MAZZEI et al., 2016). Primeiramente, atentando para os membros inferiores, o déficit de força muscular nos músculos extensores de joelho e nos flexores plantares contribuem para padrões de marcha com maior gasto energético e com menor eficiência (TEIXEIRA-SALMELA & BROUWER, 1999), gerando déficits na marcha e em tarefas de transferência que influenciarão diretamente a mobilidade. Além disso, a fraqueza muscular do membro mais afetado pode induzir maior descarga de peso no membro menos afetado, contribuindo para uma marcha assimétrica, o que induz a compensações que acarretam em uma marcha lenta e insegura (CHEN et al., 2003). Além dos efeitos do AVC sobre a força muscular em membros inferiores, também ocorrem semelhantes perdas nos membros superiores (BILLINGER et al., 2014a). Tais déficits somam mais assimetrias e desequilíbrios posturais, construindo um padrão de marcha mais custoso, menos eficiente e mais lento, gerando também impacto sobre a mobilidade (MAZZEI et al., 2016). Dada a necessidade de atenuar os efeitos do AVC sobre a força muscular,

existem intervenções propostas com o uso de treinamento de força muscular para esse fim. Apesar de não haver consenso sobre a prescrição adequada para tal, já existem evidências que o treinamento de força gera resposta positiva na força muscular de indivíduos pós-AVC e que tal avanço tem correlação com aumento da mobilidade dessa população (HENDREY et al., 2017).

Além da diminuição da capacidade aeróbia e da força muscular, o déficit de equilíbrio também gera diminuição da mobilidade em sujeitos pós-AVC e pode ser explicado pelos comprometimentos na detecção, integração, interpretação e percepção do *input* somatossensorial e motor; alterações morfofuncionais no hemicorpo contralateral a lesão e por fim, descarga de peso podendo ser desbalanceada entre os membros acometido e menos acometido, a fim de compensar comprometimentos do membro inferior contralateral a lesão (BONUZZI et al., 2016). Nesse contexto, durante a marcha o déficit de equilíbrio caracteriza-se pela dificuldade de sujeitos pós-AVC em estabilizar esse padrão instável e inseguro (SILVA et al., 2017). Além da marcha, o déficit no equilíbrio influenciará nas diferentes atividades que compõe a mobilidade: transição do sentado para o em pé e vice-versa, déficits em mudanças de direções e transições posturais em geral (SHUMWAY-COOK et al., 1999). Para sanar os déficits de equilíbrio em sujeitos pós-AVC, existem trabalhos que mostram o uso do próprio treinamento da capacidade de equilíbrio, assim como o treinamento de força para a melhora dessa capacidade (HENDREY et al., 2017).

Patla et al., (1999) adicionam a demanda atencional como imprescindível para a mobilidade. Para Patla et al., (1999) a demanda atencional entende-se como a capacidade do indivíduo em distribuir sua atenção entre a marcha, que é o foco da atenção e uma tarefa secundária, a qual dividirá a atenção. A capacidade de distribuir a atenção entre duas tarefas, e, portanto, de realizar duplas tarefas, é considerada imprescindível, pois está presente na execução de diversas AVDs, as quais estão diretamente ligadas à independência funcional de indivíduos pós-AVC (PLUMMER et al., 2013; SCHOENE et al., 2014; HYNDMAN et al., 2006; HE et al., 2018) e está diminuída nessa população (PLUMMER et al., 2013; YANG; e HE; PANG, 2016).

Tendo em vista que os déficits na capacidade aeróbia, na força muscular e na capacidade de realização de duplas tarefas são fatores que prejudicam a mobilidade, sugere-se então pensar que uma intervenção que consiga atenuá-los em conjunto terá maior efetividade na melhora da mobilidade de indivíduos pós-AVC. Por essa lógica,

alguns trabalhos buscaram associar o treinamento físico com duplas tarefas para entender se a utilização destes dois tipos de intervenção, em conjunto, podem atenuar os déficits sobre a mobilidade (YANG et al., 2011; PLUMMER et al., 2013; PLUMMER et al., 2012; HE et al., 2018; SHIM et al., 2012). Pelos estudos que propõem o uso de exercícios físicos associados à realização de duplas tarefas ainda não é possível considerar que essa associação seja efetiva para a melhora da mobilidade (HE et al., 2018). Há, ainda, diversos aspectos que necessitam ser investigados para que a efetividade dessa associação seja comprovada, uma primeira explicação seria de que a manipulação dos parâmetros de frequência, volume e intensidade do treinamento, podem não ter sido suficientes para gerar ganhos de capacidade aeróbia e de força muscular, que, por conseguinte, não trariam ganho de mobilidade. Outra explicação seria a escolha e aplicação das tarefas secundárias, que podem não ter sido efetivas para gerar ganhos na capacidade dos sujeitos em lidar com duplas tarefas.

Em suma, pode-se dizer que a mobilidade é tida como um dos principais fatores que influenciam e determinam a realização de AVDs, independência funcional e qualidade de vida em sujeitos pós-AVC (BILLINGER et al., 2014; DUNN et al., 2017). Dentro disso, para a constituição de um protocolo eficiente, o qual envolva treinamento físico e duplas tarefas, é preciso que se entendam quais são os métodos mais eficientes em cada uma dessas variáveis, a fim de gerar os maiores efeitos sobre a mobilidade.

Já que a mobilidade é multifatorial, se o treinamento físico não é bem prescrito, é possível que não se vejam melhoras sobre a mobilidade, por mais que as duplas tarefas ofertadas, sejam minuciosamente bem elaboradas e vice-versa. Em um primeiro momento, faz-se necessária a análise do treinamento físico a ser prescrito, ou seja, de que manipular os parâmetros de frequência, volume e intensidade de treinamento de modo a criar um treinamento físico eficaz, para que não se prejudique o protocolo como um todo.

2.5 TREINAMENTO FÍSICO E AVC

A utilização de treinamento físico tem se mostrado efetiva na melhora da capacidade aeróbia, da força muscular, equilíbrio, cognição, mobilidade entre outras diversas capacidades e funções afetadas pelo AVC (BILLINGER et al., 2014a; GORDON et al., 2004a; SAUNDERS et al., 2016a; HENDREY et al., 2017). Existe

conhecimento bem sedimentado quanto ao uso do treinamento físico para a recuperação da mobilidade, mais especificamente a utilização do treinamento aeróbio (SAUNDERS et al., 2016a), do treinamento de força (HENDREY et al., 2017) e, mais recentemente, de ambos em um mesmo programa de treinamento (MARZOLINI et al., 2018). Primeiramente, mais utilizado, o treinamento aeróbio traria efeitos na recuperação da capacidade aeróbia e no aumento da velocidade de marcha, que são considerados fatores essenciais para maior mobilidade (BILLINGER et al., 2014a). Para que esses efeitos esperados se concretizem, é necessário que requisitos mínimos de treinamento e segurança sejam atendidos, como defendem Saunders et al., (2016).

Desse modo, existe uma diretriz que propõe prescrições de treinamento efetivas para a melhora da mobilidade e, ao mesmo tempo, seguras para essa população (BILLINGER et al., 2014a). Espera-se que a prescrição de treinamento, tenha como base as diretrizes de Billinger et al., (2014), podendo gerar as melhoras esperadas sem causar nenhum tipo de dano aos sujeitos que participaram das intervenções.

Nessa diretriz, propõe-se que o treinamento aeróbio deve ser realizado de 3 a 5 vezes por semana, em sessões que totalizem pelo menos 60 minutos de duração, ou seja, a soma do tempo total das sessões seja de no mínimo, 60 minutos por semana. Em relação à intensidade, a diretriz propõe que a faixa de treinamento deve ficar entre 40 a 70% da frequência cardíaca de reserva. Ainda, existem especificações de como manipular o treinamento dentro destas recomendações de modo que são estabelecidos quatro fatores principais, os chamados princípios FITT, sigla em inglês, a qual seria traduzida em frequência, intensidade, tempo e tipo de treinamento (BILLINGER et al., 2014b). Foi visto que a frequência semanal ideal seria de 3 vezes por semana de treinamento e que protocolos com mais de 12 semanas tendem a ser mais efetivos na melhora da mobilidade do que aqueles com menor tempo de intervenção. Em relação ao fator intensidade, faixas mais altas, ou seja, acima de 40% até 70% da frequência cardíaca de reserva demonstram efeitos superiores na mobilidade em relação a intensidades mais baixas. Defende-se, ainda, que exista uma progressão de intensidades mais baixas para mais altas ao longo do tempo, como foi visto no estudo de Globas et al., (2012) em que se progrediu o treinamento na intensidade de 40% da frequência cardíaca de reserva para 79% ao longo de três meses. Baseado nesse estudo e nos parâmetros acima estabelecidos propõe-se que ao longo de uma intervenção, devam haver aumentos graduais de intensidade de treinamento até um patamar máximo de

intensidade dentro de um limite de segurança (o qual seria até 70% da frequência cardíaca de reserva) (BILLINGER et al., 2014a). Em relação ao tempo, a duração das sessões deve ser no mínimo de dez minutos e, a partir do momento em que se tenha maior tolerância ao exercício, deve existir também uma progressão de aumento de tempo das sessões chegando-se até o ideal, que seriam 60 minutos por sessão. Para Denadai & Greco., (2008), aumentos de 5% tanto em volume como intensidade a cada quatro semanas devem ocorrer e são relativamente seguros para diferentes populações, apesar de não ter sido testado em populações pós-AVC. Por último, o tipo de treinamento aeróbio utilizado será determinante para maior efetividade de benefícios para a mobilidade, foi visto que o treinamento em esteira com caminhada parece ser mais efetivo que o treinamento em cicloergômetros como bicicletas estacionárias, dada a especificidade do movimento de marcha (SAUNDERS et al., 2016b).

Por fim, quando se prescreve treinamento aeróbio para essa população, deve-se levar em conta medidas de segurança, sem as quais o treino pode ser arriscado (NEGRÃO et al., 2007). A aferição da pressão arterial pré-atividade é essencial, uma vez que níveis maiores que 150/160mmHg aumentam o risco de um AVC recorrente, ou seja, é importante que se controle tal risco. Além disso, as faixas de intensidade treinamento preconizadas mudam drasticamente caso o sujeito faça uso de betabloqueadores, pelo fato de que a frequência cardíaca tem um aumento menos pronunciado mesmo com o aumento da intensidade de treinamento (MALACHIAS et al., 2016). Por esse motivo, foi criada uma fórmula proposta por Brawner et al., (2014), que propõe uma equação a qual estabelece as mesmas zonas de treinamento levando-se em consideração o efeito do uso desses remédios.

Com tudo que foi visto, quando se trata do treinamento aeróbio, existe sofisticação da prescrição do treinamento e cuidados com a segurança. Em grande parte, isso se deve a já sabida eficácia deste tipo de intervenção na melhora da mobilidade pela grande quantidade de estudos voltados a este tópico (SAUNDERS et al., 2016b). Entretanto, quando se discute a prescrição do treinamento de força, não encontramos a mesma quantidade de pesquisas que testam o treinamento de força na melhora da mobilidade (HENDREY et al., 2017). Apesar disso, a diretriz de Billinger et al., (2014), propõe também parâmetros de frequência, volume e intensidade de treinamento que trariam benefícios na força muscular, dentre eles, a mobilidade.

Através da diretriz, propõe-se que o treinamento de força seja voltado ao trabalho de grandes grupos musculares em um mesmo movimento e que em uma mesma sessão todos os grupamentos sejam exigidos. Pensando em melhora da mobilidade, Tessel et al., (2003) defendem o trabalho dos músculos quadríceps, glúteos e flexores plantares, ao considerarem como músculos essenciais para as diferentes atividades que envolvem a mobilidade.

A frequência semanal estimada como ideal seria de 2 a 3 vezes por semana, enquanto o volume de treinamento deve estar entre 2 a 3 séries de exercícios por grupamento muscular, com 10 repetições até 15 repetições por série e com intensidade entre 50 a 80% de uma repetição máxima 1RM (BILLINGER et al., 2014a). A exemplo do treinamento aeróbio, é importante ressaltar que deve haver uma progressão de volume e intensidade ao longo das sessões de treinamento de força, de modo que o volume de repetições deve começar com 10 chegando a 15 e com intensidade de 50% de 1RM chegando a 80% (BILLINGER et al., 2014a). Apesar de não haver recomendações específicas de progressão de volume e intensidade treinamento de força para essa população, existe uma recomendação do Colégio Americano de Esportes e Medicina e em que se preconiza incrementos de 2 a 10% de aumento de uma semana para outra, para proporcionar benefícios de maneira segura (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS AND MEDICINE., 2009). Pensando ainda em segurança, é estabelecido que repetições acima de 15, com intensidades maiores que 80% de 1RM trazem um aumento da pressão arterial que poderá ser nocivo (MALACHIAS et al., 2016) e até chegar ao ponto de provocar um AVC recorrente. Desse forma, além de respeitar essas zonas de treinamento, deve-se manter um intervalo de 2 minutos entre cada série e entre os exercícios, para que a pressão arterial possa retomar níveis mais baixos antes de começar uma nova série de exercícios com segurança (NEGRÃO et al., 2007).

Na revisão de Hendrey et al., (2017), foram levantados diversos estudos que buscaram verificar os efeitos do treinamento de força na melhora da mobilidade de indivíduos pós-AVC. Apesar de haver controversa entre os autores, existe uma linha de trabalhos publicados que convergem quanto ao entendimento de que o treinamento de força pode trazer melhoras na mobilidade. Acredita-se que a recuperação da força muscular de membros inferiores, promove melhora na execução da marcha. Especialmente, acredita-se que a recuperação da força do membro inferior mais afetado diminuiria a assimetria entre os membros, proporcionando uma marcha mais equilibrada

e estável. Por fim, além da recuperação da força de membros inferiores, o aumento da força muscular membros superiores pode trazer benefícios no equilíbrio, que como se sabe, é fundamental para a mobilidade (MAZZEI et al., 2016).

Desse modo, entende-se que tanto o treinamento de força (HENDREY et al., 2017) quanto o treinamento aeróbio (SAUNDERS et al., 2016b), podem ser efetivos para a melhora da mobilidade. Na diretriz de Billinger et al., (2014), define-se que ambos devem ser prescritos para a melhora da mobilidade.

Nessa lógica, Marzolini et al., (2018) criaram um protocolo de treinamento em que foi prescrito treinamento aeróbio e de força na mesma sessão de treinamento ao longo de um protocolo. Nesse protocolo era executado o treinamento aeróbio e, logo em seguida, era realizado o treinamento de força. Os resultados desse estudo mostraram que em comparação com o grupo controle (que praticava somente exercícios aeróbios), o grupo que praticava treinamento aeróbio mais treinamento de força, conseguiu efeitos superiores na melhora da mobilidade. Sabe-se, portanto, que o treinamento aeróbio e de força em conjunto podem ser capazes de trazer melhoras na mobilidade. Entretanto, não havia conhecimento que essa associação poderia ser mais benéfica que os treinamentos isolados. Assim, com o estudo de Marzolini et al., (2018), acredita-se que essa associação possa ser superior para a melhora da mobilidade.

A partir do que foi exposto, é possível entender que o treinamento aeróbio e de força em conjunto parecem ser a maneira mais eficaz para a melhora da mobilidade em indivíduos pós-AVC. Todavia, como se sabe, a mobilidade é influenciada por diversos aspectos, que não somente físicos (PATLA & SHUMWAY-COOK, 1999). Dentre esses aspectos, destaca-se a capacidade de realização de duplas tarefas, uma vez que essa capacidade tem influência direta sobre a mobilidade de indivíduos pós-AVC (HE et al., 2018; PLUMMER et al., 2013; YANG; HE; PANG, 2016; YANG et al., 2011). Dessa forma, faz-se necessário estabelecer uma intervenção efetiva tanto para a melhora das capacidades físicas citadas, quanto para a realização de duplas tarefas, para que a mobilidade seja recuperada em sua totalidade

2.6 AVC E DUPLAS TAREFAS

A capacidade de realização de duplas tarefas tem sido associada ao treinamento físico para que se possa recuperar além da mobilidade, a mobilidade com duplas tarefas

em indivíduos pós-AVC. Se por um lado, existe vasta literatura a respeito do treinamento físico isolado para a melhora da mobilidade, ainda são escassos os estudos que buscam entender os efeitos do treinamento físico com associação de duplas tarefas na mobilidade com duplas tarefas. Torna-se, portanto, essencial entender como as duplas tarefas influenciam na mobilidade, quais tipos de duplas tarefas têm maior interferência sobre a mesma e como associá-las com o treinamento físico.

O quadro 1 abaixo foi elaborado com base na revisão da literatura e tem como finalidade ilustrar a interferência das duplas tarefas na mobilidade e quais as tarefas secundárias são comumente utilizadas para esse fim. Além disso, o quadro ilustra o grau de interferência das tarefas de acordo com o tipo e complexidade da tarefa e ao final fornece comparação entre sujeitos que sofreram AVC com sujeitos saudáveis.

Autor	Grupos	Tarefa Primária	Tarefa Secundária	Medida	Resultados
Kemper et al (2006)	N=10	Marcha	Tarefa de fluência Verbal	Avaliação da Velocidade de Marcha-	Caminhar e coordenação fina- ambos os grupos tiveram decréscimo da velocidade de marcha. Tarefas cognitivas (fluência verbal, tarefas de ignorar palavras ou barulho) - Em ambas o custo foi maior em sujeitos pós-AVC.
	Sujeitos pós-AVC		Tarefas de Ignorar uma conversa	Avaliação da performance nas tarefas secundárias.	
	N=10		Tarefa de ignorar Barulhos		
	Sujeitos Saudáveis		Tarefas de coordenação fina	Avaliação do “custo” das tarefas secundárias sobre a primária. (DTC= (Secundária – Primária) / Primária * 10	
Hyndman et al (2006)	N=36	Marcha	Tarefa Cognitiva – relembrar 7 itens de uma lista de supermercado.	Avaliação da Velocidade de Marcha-	Mudança de parâmetros biomecânicos em ambos os grupos. Ambos os grupos tiveram diminuição da velocidade de marcha, em maior magnitude no grupo que sofreu AVC
	Sujeitos pós-AVC	Exercícios		Avaliação da performance da dupla tarefa.	
	N=24	de			
	Sujeitos Saudáveis	equilíbrio		Avaliação de parâmetros biomecânicos	
Dennis et al (2009)	N=20	Marcha	Tarefa Cognitiva- tarefas visuoespaciais e tarefas de subtração seriada.	Avaliação da Velocidade de Marcha	A velocidade de marcha caiu somente no grupo de sujeitos pós-AVC. Nas tarefas visuoespaciais, consideras mais complexas o déficit foi ainda menor.
	Sujeitos pós-AVC			Avaliação da performance da tarefa	
	N=10			cognitiva	
	Sujeitos Saudáveis				

Torriani-Pasin et al (2010)	N=12 Sujeitos pós-AVC N=12 Sujeitos saudáveis	Marcha	Tarefa Cognitiva (repetir uma sequência numérica e digitá-la). Tarefa Motora (transferir uma bola de um bolso para o outro) e Tarefa Cognitiva-Motora (tarefas acopladas).	Avaliação da velocidade de marcha (este da caminhada de 10m) Avaliação da performance das tarefas	A velocidade de marcha caiu em todas as tarefas. Performance cognitiva inferior no grupo pós-AVC em relação ao grupo de sujeitos saudáveis.
Chan et al (2017)	N=59 Sujeitos pós-AVC N=45 Sujeitos Saudáveis	Marcha e girar	Tarefa Cognitiva - Stroop test com estímulos sonoros.	Avaliação da mobilidade através do Time Up and Go test simples e dupla tarefa. Avaliação do custo do acoplamento de uma tarefa secundária. (DTC= (Secundária – Primária) / Primária * 10	Sujeitos pós-AVC gastavam mais tempo em fazer os testes e com mais erros nas tarefas cognitivas. Não houve diferença do custo do acoplamento de uma tarefa secundária sobre a primária.
Silva et al (2015)	N=17 Sujeitos Pós-AVC N=17 Sujeitos saudáveis	Marcha	Tarefa Cognitiva- Contagem de números pares; Motora -transferir uma bola de um bolso para o outro.	Teste da caminhada de 10 metros	Diminuição da velocidade de marcha somente no grupo pós-AVC e com tarefa cognitiva

Quadro 1: Estudos que verificaram os efeitos de uma tarefa secundária sobre a velocidade de marcha.

LEGENDA: N: número; DTC: Dual Task Cost (Custo da dupla tarefa); AVC: Acidente Vascular Cerebral.

A análise dos resultados ilustrados no quadro 1 mostra que a associação de uma tarefa secundária prejudica a mobilidade em indivíduos pós-AVC (TORRIANI-PASIN et al., 2010; DENNIS et al., 2009; DA SILVA et al., 2015; HYNDMAN et al., 2006) em maior escala do que em sujeitos saudáveis. Essa diferença pode ser explicada pelo dano causado pelo AVC nas áreas do cérebro responsáveis pela atenção, principalmente no córtex pré-frontal (AL-YAHYA et al., 2011). O córtex pré-frontal, tem função de selecionar a atenção em duplas tarefas, dando prioridade a tarefas que necessitam de mais atenção (tarefas que comprometam a segurança do indivíduo, por exemplo) e diminuindo a atenção disponível em tarefas secundárias (COCKBURN et al., 2003). Uma vez atingido, o córtex pré-frontal pode não exercer sua função plenamente, o que compromete capacidade de atenção e de seleção de atenção de duplas tarefas.

Outra teoria que explicaria a dificuldade de realização de duplas tarefas, deve-se a maior demanda atencional que o indivíduo pós-AVC dispense na realização da marcha, uma vez que a mesma tende a ter um padrão ineficiente, com alto gasto energético após o AVC, traz a necessidade de maior atenção para que a marcha ocorra. Essa demanda atencional é suprida então por estruturas superiores (como o córtex pré-frontal por exemplo) que vão priorizar a atenção para a marcha em relação a dupla tarefa (AL-YAHYA et al., 2011).

É provável que ambas as teorias sejam complementares para poder explicar o déficit trazido na mobilidade pelo acoplamento de uma dupla tarefa. Sendo assim, o sujeito pós-AVC dispense maior atenção para a realização da marcha, tem menor capacidade de gerenciar sua atenção, de forma que a capacidade de realizar duplas tarefas e a mobilidade estejam comprometidas por esses dois motivos. Para Al-Yahya et al., (2011), além das explicações citadas, ainda faz a ressalva de que as duplas tarefas dividem as mesmas conexões neurais no córtex pré-frontal, das quais o indivíduo se utiliza para a realização e controle da marcha, dessa forma haveria uma “competição” de ambas as tarefas pela utilização de tais conexões, o que acarretaria em diminuição do desempenho de uma ou de ambas as tarefas, o que demonstraria em maior déficit em sujeitos pós-AVC.

Assim, sabendo-se que o acoplamento de uma dupla tarefa prejudica a mobilidade, alguns questionamentos podem ser feitos para melhor entendimento desse fenômeno. Qual o tipo de tarefa trará esse déficit? Maior complexidade de uma tarefa

secundária traz maior déficit na mobilidade? Qual tarefa primária pode melhor representar mobilidade?

Primeiro, quanto ao tipo de tarefa secundária a ser aplicada, como podemos verificar no quadro acima (Quadro 1), tanto tarefas cognitivas (KEMPER et al., 2006; DENNIS et al., 2009; HYNDMAN et al., 2006) quanto motoras (TORRIANI-PASIN et al., 2010) trazem interferência na mobilidade, apesar das tarefas cognitivas serem consideradas mais fidedignas ao cotidiano (PLUMMER et al., 2013), já que reproduzem situações reais as quais os indivíduos deverão enfrentar constantemente (caminhar e conversar, caminhar e pensar no caminho de volta, entre outras) (LIU et al., 2017). Nesse sentido, alguns autores mostraram que tarefas cognitivas mais complexas tendem a trazer maior interferência e consequentemente mais déficits na mobilidade em comparação com tarefas mais simples (DENNIS et al., 2009).

Dentro desse cenário, defende-se a utilização de tarefas cognitivas secundárias mais complexas como estratégia de treinamento físico com duplas tarefas após o AVC, pois estimulariam o acionamento cerebral (KEMPER et al., 2006). Esse maior acionamento, estimularia ao aumento da capacidade de processamento e melhor gerenciamento de atenção, melhorando a capacidade de lidar com duplas tarefas, o que refletiria em maior mobilidade em situações de duplas tarefas (DA SILVA et al., 2015; LORD et al., 2006; KEMPER et al., 2006). Para que se possa criar um protocolo de treinamento eficaz, é necessário, portanto, que se entenda quais tarefas cognitivas são mais complexas.

Como pode ser observado no quadro acima (Quadro 1), cada estudo utiliza um tipo de tarefa cognitiva como tarefa secundária. Dessa forma, seria arbitrário fazer qualquer inferência sobre qual tarefa cognitiva seria mais complexa ou qual traria maior interferência sobre a mobilidade. Dada a dificuldade de se estabelecer a complexidade quanto ao tipo de tarefa cognitiva, Al Yahya et al., (2011), realizaram um levantamento de diversos estudos que utilizaram tarefas cognitivas secundárias acopladas a alguma a tarefas de mobilidade com a intenção de verificar seus efeitos na mobilidade em indivíduos pós-AVC. Nesse estudo, além de classificar as tarefas cognitivas em categorias, ainda se chegou a uma sugestão de quais tarefas trariam maior déficits na mobilidade de indivíduos pós-AVC, tal classificação encontrasse-se ilustrada no quadro (Quadro 2) abaixo:

TAREFAS	CONCEITO
Tarefas de tempo de reação	Tarefas de resposta frente a um estímulo fornecido, exige velocidade de processamento de informação e manutenção da atenção.
Tarefas de Discriminação e tomada de decisão	Tarefas que necessitam de atenção seletiva e inibição de algum estímulo com alguma resposta.
Tarefas de Memória trabalho	Segurar uma informação sem a necessidade de realizar um processo mental com esta. Exige a capacidade de manutenção da atenção.
Tarefas de Fluência Verbal	Tarefas de produção de pronúncia espontânea, a qual exige função executiva.
Tarefas de Rastreamento Mental com manipulação	Segurar uma informação enquanto cria um processo mental com a mesma. Exige a capacidade de sustentar a atenção e processamento de informações.

Quadro 2: Classificação das diferentes tarefas cognitivas seus conceitos, extraída de (AL-YAHYA et al., 2011)

Por essa classificação, foi visto que tarefas de rastreamento mental com manipulação geram maior déficit na mobilidade que as outras tarefas, seguida, por tarefas de identificação e tomada de decisão, memória de trabalho, tempo de reação e fluência verbal. Portanto, é possível imaginar que protocolos que utilizem tarefas de rastreamento mental com manipulação, tendem a ter mais sucesso quando quiserem gerar maior complexidade em seus protocolos a fim de gerar maior acionamento cerebral e melhorar a capacidade de processamento de informações. Dessa forma, além do treinamento físico adequado, já é possível estabelecer quais tarefas secundárias poderiam ser adicionadas no protocolo de treinamento físico com associação de duplas tarefas. Facultando apenas o entendimento de que modo essa associação funcionaria ao longo de um protocolo.

Após a revisão da literatura, elaboramos o quadro abaixo (Quadro 3), o qual representa os benefícios do treinamento físico com associação de duplas tarefas em comparação com o treinamento físico de forma isolada.

Nos estudos de Kim et al., (2013) e Liu et al., (2017) ambos não encontraram mudanças do pré para o pós-treinamento, possuindo somente 4 semanas de intervenção. No estudo de Yang et al., (2007), também com 4 semanas de intervenção, houve diferença entre os grupos no pós-treinamento. Todavia, é válido ressaltar que o grupo controle não fez nenhum tipo de intervenção, diferentemente dos outros dois estudos. Ainda sobre o tempo de intervenção, os estudos de An et al., (2014) e Yiu et al., (2018), ambos com 8 semanas, conseguiram verificar diferenças entre o pré e pós-treinamento no grupo experimental, mas não de maneira superior ao grupo controle. A ideia de maior tempo de intervenção pode ser reforçada pelo estudo já citado anteriormente (BILLINGER et al., 2014b), em que foi visto que maior tempo de intervenção de treinamento aeróbio traz melhores resultados na mobilidade. Segundo o que é idealmente preconizado por Billinger, pode-se dizer que nenhum dos estudos levantados, chega próximo do ideal recomendado, ou seja, acima de 12 semanas.

Além dos aspectos levantados até então, HE et al., (2018) ainda aponta a ausência de seguimento pós-teste como mais uma falha em relação ao tempo dos estudos.

AUTOR	MÉTODO	TAREFA SECUNDÁRIA	DESFECHO PRIMÁRIO	RESULTADOS
Liu et al., (2017)	CDTT: n= (10) Marcha + tarefa cognitiva concomitante. MDTT: n= (10) Marcha + Tarefa motora concomitante. CPT: n= (9) Treinamento convencional de reabilitação. 3 vezes por semana/4 semanas/30 minutos de sessão.	Tarefas de Memória de Trabalho Tarefas de Rastreamento Mental Fluência Verbal	Velocidade de marcha durante 1 min. Custo da velocidade de marcha durante 1 min.	CDTT: Diminuição de 6,9% do custo (significante), sem mudança na velocidade de marcha. MDTT: Diminuição do custo 5,5% e aumento da velocidade de marcha 4 cm/s. CPT: Sem mudança significativa no custo e aumento de 9,4 cm/s de velocidade. CDTT x MDTT x CPT: não houve diferença entre os grupos.
Shim et al., (2012)	MDT: n= (19) Treinamento convencional + treinamento em dupla tarefa (3 vezes por semana/6 semanas/30 minutos por sessão além do treino tradicional) CON: n= (16) Treinamento Convencional. 5 vezes por semana/6 semanas/30 minutos por sessão.	Tarefa Motora	Velocidade de marcha em percurso de 3m.	CON: Aumento da velocidade de marcha de 5,13cm/s. MDT: Aumento da velocidade de marcha de 6,45 cm/s. CON x MDT: Aumento significativo do MDT em relação ao CON.
Yang et al., (2007)	GE: n= 12 Caminhar enquanto executavam tarefas motoras/ GC: n= 13 Nenhuma	Tarefa Motora	Velocidade de marcha em tarefas simples e duplas tarefas no Teste de caminhada de 10m.	GE: Aumento de 29 cm/s de velocidade de marcha em tarefas simples. Aumento de 31 cm/s na velocidade de

intervenção foi proposta / 4 semanas/ 3 vezes por semana/ 30 minutos por sessão.

marcha na caminhada de 10m em dupla tarefa.

GC: Sem mudança na velocidade de marcha, nem em simples nem em dupla tarefa.

Ge x GC: Aumento significativo de melhora do GE em relação ao GC na velocidade de marcha em tarefa simples e dupla tarefa.

Kim et al., (2013)	<p>DT: n= 10 Caminhar enquanto realizavam tarefas cognitivas.</p> <p>ST: n= 10 Treino locomotor tradicional/ 4 semanas/ 3 vezes por semana/ 30 minutos por sessão.</p>	<p>Tarefas de Discriminação e tomada de decisão.</p> <p>Tarefas de Memória de Trabalho.</p>	Time up and Go test: Simples dupla tarefa.	Sem diferença significativa em nenhum dos grupos, nem entre os grupos.
An et al., (2014)	<p>MDGT: n= 12 treino de marcha + tarefa motora</p> <p>CDTG: n= 12 treino de marcha + tarefa cognitiva</p> <p>MCDGT: n=12 treino de marcha + tarefa cognitiva+ tarefa motora/ 8 semanas/ 3 vezes por semana/ 30 minutos por sessão.</p>	<p>Tarefa motora no MDGT</p> <p>CDTG e MECDGT: Tarefas de memória de trabalho e rastreamento mental.</p>	Time up and Go Test: simples e dupla tarefa.	<p>MDGT: diminuição de 3,9s, considerada uma medida clinicamente significativa.</p> <p>CDTG: diminuição de 2,02s clinicamente significativa.</p> <p>MCDGT: diminuição de 3,69s.</p> <p>MDGT x CDTG x MCDGT: não houve diferença entre os grupos.</p>

Yiu et al., 2018	DTG: n=28 marcha e exercícios de equilíbrio com duplas tarefas cognitivas concomitantes. STG: n=28 marcha e exercícios de mobilidade simples. CON: n=28 exercícios para membros superiores, grupo controle. 8 semanas/3 vezes por semana/ 60 minutos de sessão	Discriminação e tomada de decisão Fluência Verbal Rastreamento Mental	Time Up and Go Test: simples e dupla tarefa. Custo da dupla tarefa.	DTG: Diminuição do custo em 16,8%. Somente no grupo DTG.
------------------	---	---	--	--

Quadro 3: Levantamento de estudos dupla tarefa como meio de intervenção. Adaptado de He e colaboradores (2018).

Legenda: GC: Grupo Controle; GE: Grupo Experimental; CDTT: Conventional Dual Task Training; MDTT: Motor Dual Task Training; CPT: Conventional Program Training; MDT: Motor Dual Task; CON: Conventional; DT: Dual Task; ST: Single Task; MDGT: Motor Dual Task Gait; CDTG: Cognitive Dual Task Gait; MCDGT: Motor Cognitive Dual Task Gait.

Além da variável tempo, é importante a análise quanto aos parâmetros de intensidade, volume de treinamento e duração das sessões de treinamento. Em todos os estudos, foram realizadas 3 sessões semanais por no mínimo 30 minutos em cada sessão, o que está em acordo com diretriz de Billinger et al., (2014). Por fim, em relação ao treinamento aeróbio aplicado, nenhum dos estudos relata em qual intensidade foram realizadas as sessões, fato que deve ser considerado, pois como foi visto no estudo de Billinger et al., (2014), intensidades moderadas (40-70% da frequência cardíaca de reserva) são mais efetivas na melhora da mobilidade que intensidades mais leves, ou seja, a falta de controle desta variável tem influência direta nos resultados. Como não houve controle de intensidade, é de se esperar que poucos estudos se preocupariam com a progressão do treinamento. Somente o estudo de Yiu mostra progressão de treinamento, entretanto, não explica em qual magnitude isso ocorre, mencionando apenas o aumento de velocidade. A ausência de progressão do treinamento aeróbio, pode resultar em um platô em ganhos da capacidade aeróbia, o que tem influência direta na mobilidade (SAUNDERS et al., 2016)

Em todos os estudos analisados, foram associados treinamento aeróbio (tarefa primária) com duplas tarefas. No estudo de Yiu et al., (2018), ainda foram realizados alguns exercícios com mobilidade articular. Como foi visto, o treinamento aeróbio é considerado eficaz para a melhora da mobilidade em sujeitos pós-AVC (SAUNDERS et al., 2016b; BILLINGER et al., 2014a; GORDON et al., 2004b), motivo pelo qual todos os protocolos escolheram o treinamento aeróbio em marcha como tarefa primária. Nos estudos que foram levantados, houve aumento da velocidade de marcha em todos, com exceção do estudo de Kim et al., (2013)

Se por um lado a escolha da tarefa primárias foi constante (marcha), os protocolos aqui citados se preocuparam em diversificar as tarefas secundárias cognitivas aplicadas. Apesar de não haver o registro dos motivos da escolha de cada uma das tarefas, sabe-se que cada indivíduo apresentará sequelas em domínios específicos da cognição (VANDERBEKEN & KERCKHOFS, 2017), o que explicaria a escolha de diferentes tarefas em um mesmo protocolo. Uma tarefa igual pode ser mais complexa para indivíduo do que para outro, mesmo que ambos possuam a mesma pontuação nas escalas de cognição, ou seja, em um mesmo protocolo consegue-se manter tarefas complexas para todos os sujeitos. Como foi dito anteriormente, na escala de Al -Yahya et al., (2011), as tarefas de rastreamento mental são consideradas de maior

complexidade, provável motivo pelo qual são o único um dos poucos pontos em comum nos estudos levantados.

Pode-se entender que tanto a diversificação quanto a escolha de tarefas mais complexas devem ser levadas em conta na estruturação de um protocolo de treinamento com associação de duplas tarefas. Levando-se em consideração a necessidade de manter a complexidade no protocolo, entende-se a necessidade de haver progressão de dificuldade de tarefas, uma vez que tarefas cognitivas repetidas constantemente tendem a se tornar menos complexas o que não permitiria manter a complexidade do protocolo (STROUWEN et al., 2014). Entretanto, somente o estudo de Yiu et al., (2018), se preocupou com progressão de suas tarefas cognitivas. Apesar de mostrar como as progressões ocorriam, não era explicado o critério que foi utilizado para avançar a complexidade das tarefas. As progressões eram realizadas, sem que saiba em qual momento ocorriam e quais eram os quesitos levados em consideração que permitissem uma progressão.

Contemplados os aspectos da intervenção, é necessária a reflexão acerca das medidas que os autores lançaram mão para aferir a mobilidade dos grupos experimentais. Nos estudos de Liu, Shim e Yang, são utilizados testes de velocidade de marcha para a avaliação da mobilidade dos sujeitos, o que parece uma escolha lógica, já que a marcha pode representar a mobilidade sob diversos aspectos e através de sua velocidade pode-se até inferir sobre os níveis de mobilidade de sujeitos pós-AVC (FULK et al., 2017)

Contudo, se consideramos o constructo de mobilidade citado anteriormente (PATLA & SHUMWAY-COOK, 1999), fica evidente que a mobilidade é composta por diversas tarefas, dentre todas, a marcha também a compõe, mas não a representa unicamente. Abrangendo a mobilidade de maneira global em que estão envolvidas as tarefas de passagens por obstáculos, transferências e mudanças de direção, acredita-se que o teste TUG utilizado por Kim e Yiu, é o mais adequado, já que envolve todas as tarefas supracitadas em um mesmo teste (YANG et al., 2016), ou seja, no teste estão presentes as tarefas de transferências, marcha e mudança de direção (ANDERSON et al., 2006).

Em resumo, acredita-se que a associação de treinamento físico com a associação de duplas tarefas pode ser uma estratégia de intervenção na melhora de mobilidade em

indivíduos pós-AVC (HE et al., 2018; PLUMMER et al., 2013; YANG et al., 2017; LIU et al., 2017; YIU et al., 2018). Dentre o que foi levantado, ainda não existem protocolos que buscaram executar o treinamento aeróbio e de força em uma mesma sessão de treinamento com associação de duplas tarefas (MARZOLINI et al., 2018). Além do treinamento físico, a associação de duplas tarefas merece melhor atenção quanto a escolha das tarefas secundárias a serem aplicadas e a manutenção de sua complexidade ao longo do protocolo (HE et al., 2018). Nesse contexto, há a necessidade de protocolos que consigam contemplar as lacunas existentes e incluir duração de intervenção adequada e suficiente para possibilitar investigar os efeitos da associação de duplas tarefas com o treinamento físico na mobilidade com duplas tarefas de indivíduos pós-AVC.

3.0 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GERAIS

Investigar os efeitos dos exercícios físicos com dupla tarefa na mobilidade com dupla tarefa de indivíduos pós-Acidente Vascular Cerebral.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Investigar os efeitos do treinamento físico com associação de duplas tarefas na mobilidade com de indivíduos pós-AVC.

2. Comparar os efeitos de um protocolo de treinamento físico com e sem associação de duplas tarefas nos seguintes desfechos clínicos de indivíduos pós-AVC:

- Capacidade aeróbia;
- Velocidade de Marcha;
- Força Muscular;
- Equilíbrio;
- Comprometimento Cognitivo;
- Qualidade de Vida;
- Medo de cair;

3. Investigar a manutenção dos efeitos de um protocolo de treinamento físico com e sem associação de dupla tarefa na mobilidade com dupla tarefa e nos desfechos clínicos a longo prazo em indivíduos pós-AVC.

3.3 HIPÓTESE

Espera-se que o protocolo de treinamento físico com associação de duplas tarefas melhore de maneira superior a mobilidade com dupla tarefa de indivíduos pós-AVC (H1 superior H0) em relação ao protocolo sem associação de duplas tarefas. Espera-se que ambos os grupos tenham os mesmos resultados quanto aos demais desfechos (H0 superior H1).

4.0 MÉTODO

4.1 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (aprovação número 1.999.710 - ANEXO I) e foi devidamente registrado na plataforma Registros Brasileiros de Ensaios Clínicos, número RBR-4mvzz6 (ANEXO II). O estudo segue as normas do CONSORT para a elaboração de ensaios clínicos.

4.2 DESENHO EXPERIMENTAL

Trata-se de um ensaio clínico, prospectivo, controlado, aleatorizado, cego para os avaliadores e unicêntrico.

4.3 AMOSTRA

Estimou-se que uma amostra de participantes (10 por grupo) forneceria 95% de poder (alfa 5%) para detectar uma diferença entre as médias de grupo de 2,9 segundos, o valor da mínima mudança detectável TUG teste utilizando o programa G * Power 318, incluindo o número de grupos de amostras e o número de medidas de avaliação. Para atingir esse número total de indivíduos, deveríamos recrutar pelo menos 30 indivíduos, permitindo uma taxa de abandono de 30%.

Por se tratar de um ensaio clínico aleatorizado controlado cego, os sujeitos foram alocados aleatoriamente em dois grupos amostrais: um experimental, denominado

Grupo Treinamento Dupla Tarefa (GTD) e um grupo controle, denominado Grupo Treinamento Convencional (GTC).

Os sujeitos foram classificados em quartis de acordo com os resultados no Time Up and Go Test (TUG) simples, após essa classificação os indivíduos foram aleatorizados através de sorteio em envelopes opacos e selados nos grupos: (GTD) e (GTC). Esse procedimento foi realizado para garantir a homogeneidade dos grupos na condição de pré-treinamento.

Para a constituição dos dois grupos amostrais foram recrutados sujeitos que se interessaram pelo Curso Comunitário de Extensão “Educação Física Adaptada para pessoas com comprometimento neurológico: reabilitação” da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo. Este curso de extensão possui como público-alvo adultos e idosos com comprometimentos neurológicos cerebrais, tais como AVC. Uma vez atendendo aos critérios de elegibilidade, os sujeitos foram convidados a participar da pesquisa.

Foram incluídos apenas indivíduos com AVC (isquêmico ou hemorrágico), em fase crônica da doença (com mais de seis meses após o evento); com território da lesão na Artéria Cerebral Média ou na Artéria Cerebral Anterior, com comprometimento considerado leve na escala de Prognóstico de Orpington (STUDENSKI et al., 2001). Só foram aceitos indivíduos com cognição igual ou superior a 24 pontos no Mini Exame de Estado Mental (de acordo com nível de escolaridade) (PATEL et al., 2002).

Em relação ao comprometimento motor, foram incluídos no protocolo, somente indivíduos com comprometimento motor considerado leve, pela escala Fugl-Meyer (GALVIN et al., 2011). Em relação ao tônus muscular, foram incluídos somente sujeitos com tônus muscular com 1 ponto na Escala de Ashworth Modificada (GREGSON et al., 1999).

Só foram aceitos no protocolo sujeitos que não utilizam meios auxiliares para locomoção e que tivessem velocidade de locomoção de 0,5m/s, considerados deambuladores comunitários (FULK et al., 2017).

No quadro abaixo (Quadro 4) segue um resumo dos critérios de inclusão utilizados, assim como a medida utilizada em cada um deles.

CrITÉRIOS de inclusÃO	Medida/Escala
Área de lesão	Artéria Cerebral Média ou Artéria Cerebral Anterior.
Cognição	Mini Exame de Estado Mental (maior ou igual a 24 pontos).
Tônus	Escala de Ashworth Modificada (até 1 ponto).
Comprometimento motor	Fulg-Meyer (somente indivíduos com comprometimento leve) (96-99 pontos).
Gravidade do AVC	Escala de Prognóstico de Orpington (somente indivíduos com graus de comprometimento leve: 1,6-3,1 pontos).
Velocidade de marcha	Pela Escala de Fulk et al, 2017: Deambuladores Comunitários com velocidade maior ou igual a 0,5m/s).

Quadro 4: critérios de inclusão.

Foram excluídos indivíduos com qualquer tipo de complicação cardiovascular que contraindicasse a prática de exercícios físicos, que tenham realizado cirurgias para atenuação dos quadros clínicos resultantes do AVC ou que tenham bloqueio químico para diminuição da espasticidade. Foram excluídos, também, sujeitos que participassem de atividade extra programada que envolvesse quaisquer espécies de exercícios físicos ou terapias.

Os sujeitos, que preencheram os requisitos listados nos critérios de elegibilidade e que concordaram com a participação na pesquisa, tiveram uma consulta marcada com o médico da Escola de Educação Física e Esporte, o qual realizou a liberação dos sujeitos para a inclusão na pesquisa. Após a liberação médica, os sujeitos receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO III), que foi devidamente lido e explicado pelo pesquisador, para que depois possa ser assinado pelos sujeitos ou pelos seus responsáveis legais.

4.4 MEDIDAS DE CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Todos os voluntários, de ambos os grupos, foram avaliados por um examinador cego não envolvido no projeto, por meio das seguintes escalas de avaliação para caracterização da amostra e para o estabelecimento dos desfechos primários e secundários.

1.MEEM (ANEXO VI) - Mini Exame de Estado Mental - tem como objetivo avaliar o domínio cognitivo dos indivíduos. O MEEM é composto por diversas questões tipicamente agrupadas em 7 categorias, cada uma delas planejada com o objetivo de avaliar funções cognitivas específicas: orientação para tempo (5 pontos), orientação para local (5 pontos), registro de 3 palavras (3 pontos), atenção e cálculo (5 pontos), lembrança das 3 palavras (3 pontos), linguagem (8 pontos) e capacidade construtiva visual (1 ponto). O escore do MEEM pode variar de um mínimo de 0 até um total máximo de 30 pontos (PATEL et al., 2002). Esta escala é foi validada e é reprodutível para a população pós-AVC (GODEFROY et al., 2011)

2.Fugl-Meyer (Anexo VII) - tem o objetivo de avaliar o comprometimento motor destes indivíduos. A avaliação de Desempenho Físico de Fugl-Meyer avalia cinco dimensões do comprometimento, incluindo três aspectos do controle motor, como a amplitude de movimento articular, dor, sensibilidade, comprometimento motor da extremidade superior e inferior e equilíbrio. Os dados são pontuados em uma escala ordinal de 3 (0 = nenhuma performance; 2 = performance completa) aplicada para cada item (GALVIN et al., 2011). Essa escala foi construída especificamente para sujeitos pós-AVC e dessa forma é validade e reprodutível (MAO et al., 2002)

3.Escala de Prognóstico de Orpington (ANEXO VIII) - é utilizada com o intuito de avaliar as incapacidades em decorrência de um evento vascular cerebral. A Escala de Orpington é um indicador de avaliação das AVDs. Esta escala contempla a avaliação dos déficits motores no membro superior, propriocepção, equilíbrio e cognição. Sua pontuação varia de 1,6 até 6,8, sendo 1,6 a melhor pontuação e 6,8 a pior. Desta forma, pode-se categorizar o evento vascular encefálico em leve, moderado e grave a partir de tal pontuação: de 1,6 até 3,1 considera-se AVC leve; de 3,2 até 5,2 designa-se AVC moderado e pontuação maior ou igual a 5,3 caracteriza o AVC grave (STUDENSKI et

al., 2001). Escala já foi validada tanto para sujeitos pós-AVC em fase aguda como para indivíduos em fase crônica (ALGHWIRI et al., 2015).

4. Escala de Ashworth Modificada (ANEXO IX) - Esta escala é usada para a avaliação do grau de tônus muscular de cada sujeito, em membros superiores e inferiores. Nesta, avalia-se se há resistência na amplitude de movimento pelo grau de tônus muscular apresentado na musculatura afetada. Esta escala divide-se em seis níveis: 0 (sem aumento de tônus muscular), 1 (mínima resistência de amplitude de movimento), 1+ (resistência inicial de movimento, seguido de liberação do movimento), 2 (movimento passivo consegue ser realizado com rigidez muscular por quase toda a amplitude de movimento), 3 (considerável aumento de tônus muscular com movimentos passivos dificultados), 4 (a parte afetada mostra rígida à flexão ou extensão) (BOHANNON et al, 1987). Escala também já foi validada e teve sua reprodutibilidade confirmada (LEE et al., 2015)

4.5 VARIÁVEIS DEPENDENTES

Todos os sujeitos foram avaliados antes do início do período de intervenção, imediatamente após o término e 5 semanas após o encerramento (seguimento).

4.6 MEDIDA DE DESFECHO PRIMÁRIO

“ Time up and Go” (TUG): selecionado como medida de desfecho primário, devido ao seu potencial de avaliar diferentes parâmetros de acometimentos após um AVC, tais como mobilidade (PODSIADLO & RICHARDSON, 1991a), equilíbrio (MARCHETTI et al., 2011), habilidade de marcha (NG & HUI-CHAN, 2005) e risco de quedas (ANDERSON et al., 2006; SHUMWAY-COOK et al., 2000). A medida é considerada válida e confiável para analisar a mobilidade (PODSIADLO & RICHARDSON, 1991b).

Segue uma ilustração sobre o procedimento da medida:

Figura 2: ilustração do procedimento do TUG

Pela ilustração, pode-se observar que o sujeito deve levantar-se da cadeira sem a utilização dos braços, percorrer um percurso de 3m, dar a volta por fora de um cone em direção a cadeira, chegando próximo a cadeira, o sujeito deve virar-se e sentar-se sem a utilização dos braços.

Os sujeitos eram instruídos a fazer o teste na maior velocidade possível, três vezes, após isso, era realizada uma média com as três medidas. Após 10 minutos de intervalo, o teste era realizado em mais três tentativas, com associação de uma tarefa secundária em concomitância, chamado então de TUG dupla tarefa (BOCK et al, 2008). A tarefa secundária era uma tarefa de fluência verbal na qual era sorteada uma categoria de palavras, em que o sujeito deveria pronunciar o máximo de palavras que lembrasse (tarefa secundária) enquanto realizava o teste. Eram três tentativas, nas quais, três categorias diferentes foram sorteadas, eram computados os tempos de cada tentativa e a quantidade de palavras que eram ditas, então era feito uma média com tais medidas.

Figura 3: Ilustração do TUG com associação de duplas tarefas.

Comparou-se o desempenho (velocidade de realização do teste e número de palavras ditas) nos momentos pré, pós e seguimento na medida TUG dupla tarefa.

4.7 MEDIDAS DE DESFECHO SECUNDÁRIO

Os desfechos secundários foram escolhidos com diferentes objetivos, dentre eles, para testar a efetividade do treinamento aplicado, uma vez que a mobilidade é influenciada pela capacidade aeróbia (SAUNDERS et al., 2016b) e pela força muscular

(HENDREY et al., 2017). Outro objetivo para com a escolha dos desfechos foi a verificação dos efeitos da intervenção, já que se sabe que a mobilidade tem relação direta com o equilíbrio, qualidade de vida e medo de cair. Tais desfechos foram avaliados pelo Mini Balance Evaluation Systems Test (BESTest) Mini BESTest, Escala de Impacto de AVC (SIS) e Escala de Eficácia de Quedas (FES) respectivamente.

Os desfechos secundários selecionados estão descritos abaixo.

1. Análise da interferência da tarefa secundária - O efeito da tarefa secundária (DTE) nos testes realizados foi calculada segundo Kelly et al., (2010), por meio da fórmula representada abaixo. A equação funciona da seguinte forma, subtrai-se o tempo dispendido para execução do teste TUG em dupla tarefa, do tempo dispendido do mesmo teste só que em tarefa simples. Feita essa operação, o valor obtido é dividido pelo tempo utilizado para a realização da tarefa simples. Por fim, multiplica-se por 100, para que se possa obter a “porcentagem de interferência” da tarefa secundária sobre o tempo de execução do teste. Tal instrumento de avaliação, é considerado válido (FLASBANJER et al., 2005) e confiável para medir a mobilidade.

$$DTE (\%) = \frac{(\text{dupla tarefa} - \text{tarefa simples}) \times 100\%}{\text{tarefa simples}}$$

2. Capacidade Aeróbia - Teste da Caminhada de 6 Minutos – tem como objetivo avaliar a resistência aeróbia, sendo um método simples, de fácil aplicabilidade e de baixo custo, que pode ser utilizado para avaliar o grau de limitação funcional. Mede-se a distância percorrida em 6 minutos e monitoram-se os sinais vitais, como Pressão Arterial e Frequência Cardíaca. Este teste é considerado como medida confiável para verificar a velocidade auto selecionada dos sujeitos pós-AVC, pois tem forte correlação com teste de 5 metros (TANG et al, 2006) no qual é solicitado que os indivíduos selecionem a maior velocidade confortável para realização deste. Outros estudos usaram essa avaliação para verificar se a velocidade auto selecionada tem alterações com intervenção do treinamento aeróbio, o que refletiria em uma “velocidade confortável” maior ou menor (SALBACH et al, 2004). No estudo de Fulk et al., (2008), encontrou-se forte correlação entre o teste de 6 minutos e velocidade de marcha, moderada correlação

entre o teste e a escala MIF (locomção) e moderada com o MIF motor (escalas validadas de capacidade funcional).

3.Velocidade de Marcha - Teste da Caminhada de 10m - usado para avaliar a velocidade de marcha, consiste em realizar um percurso de 20 m em linha reta, com os 5m iniciais reservados para aceleração, 10m para andar em velocidade máxima e os 5m finais para desaceleração. Marcadores são colocados na posição 5 e 15 m ao longo do caminho. O indivíduo caminha na maior velocidade possível sem correr de um extremo ao outro. O avaliador utiliza um cronômetro para determinar quanto tempo leva para o sujeito a atravessar os 10 m centrais do percurso, acionando o cronômetro assim que o membro do sujeito atravessa o primeiro marcador e interrompe a cronometragem assim que o membro do sujeito cruza o segundo marcador. A medida é considerada válida (TYSON & CONNELL., 2009) e confiável para avaliar a velocidade de marcha em sujeitos pós-AVC (LIN et al., 2010). A condição de dupla tarefa foi realizada de modo pareado a tarefa de fluência verbal, sendo mensurado o tempo de execução da tarefa (em segundos), assim como o número de palavras contabilizadas pelo examinador durante o teste (FERRARELLO et al., 2013).

4.Força Muscular - Contração Voluntária Isométrica Balística Máxima (CVIBM): A capacidade de produção de força muscular isométrica dos músculos extensores do joelho foi avaliada através da CVIBM (RICARD, UGRINOWITSCH, PARCELL, HILTON, RUBLEY, SAWYER & POOLE, 2005). Os indivíduos permaneceram sentados em uma cadeira acoplada ao dinamômetro isocinético da marca Biodex System 3 (Biomedical Systems, Newark, CA, USA). O tronco e o quadril foram fixados para evitar movimentos acessórios. Para a avaliação do torque líquido dos músculos extensores do joelho do membro mais afetado dos sujeitos, o centro de rotação dessa articulação foi alinhado com o centro de rotação do aparelho que foi fixado em um ângulo de 60° em relação a horizontal. O ponto de apoio do braço de alavanca do aparelho foi situado a um centímetro proximal ao maléolo medial do sujeito. Foi realizada uma sessão para familiarização com a medida para a estabilização do pico de torque. Na segunda sessão foi pedido para que o sujeito realize 5 tentativas submáximas com intervalo de 1 min entre elas e posteriormente 2 tentativas máximas com intervalo de 2 minutos entre elas. Durante a contração, os indivíduos foram estimulados a produzir a máxima força o mais rápido possível, mantê-la por dois

segundos adicionais e depois relaxar o mais rapidamente possível. O torque extensor produzido foi estimado através de um programa escrito em Visual Basic (Visual Basic, Microsoft)

5. Equilíbrio Postural - Mini Balance Evaluation Systems Test (MiniBESTest) (ANEXO XIII): é um instrumento confiável e validado para a população pós-AVC (BAMBIRRA et al., 2015) e tem como objetivo ajudar na identificação dos subsistemas do controle postural que podem ser responsáveis pela alteração do equilíbrio funcional para que o tratamento possa ser direcionado aos subsistemas mais envolvidos no déficit do equilíbrio. São 14 questões em que se analisa: restrições biomecânicas, limites de estabilidade/verticalidade, ajustes posturais antecipatórios, respostas posturais reativas, orientação sensorial e estabilidade na marcha com e sem uma tarefa cognitiva. Cada item é pontuado em uma escala ordinal 0 a 2 pontos: de zero (pior desempenho) a dois (melhor desempenho) (CHARLOTTE et al., 2013)

6. Comprometimento Cognitivo - Montreal Cognitive Assessment (MoCA) (ANEXO XI). A MoCA foi desenvolvida como instrumento de rápido rastreamento para disfunção cognitiva leve mas também pode ser utilizado para aferição da cognição em sujeitos pós-AVC (TOGLIA et al, 2011) e 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 “normal” quando atinge uma pontuação igual ou superior a 26 pontos, em uma escala de 0 a 30 (TOGLIA et al., 2011).

7. Qualidade de Vida - Escala de Impacto do AVC (Stroke Impact Scale – SIS) (ANEXO X) - escala que avalia qualidade de vida por meio da mensuração de 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 social (8 itens). Cada item é avaliado em uma escala Likert de 5 pontos, em termos de dificuldade que o sujeito tenha experimentado em completar cada item. Pontuações somatórias são geradas para cada domínio, variando de 0-100. 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, essa medida já foi validada e é considerada confiável para a população pós-AVC (CAROD-ARTAL et al., 2008).

8-Medo de Cair - Escala Internacional de Eficácia de Quedas (FES-I-Brasil) (ANEXO XII): Esta escala foi traduzida para o português e adaptada culturalmente para a população brasileira (CAMARGOS et al., 2011). Tal escala é utilizada para a verificação do medo de cair em diferentes populações, entretanto também tem sido instrumento para avaliar o medo de cair para populações pós-AVC (DA SILVA et al., 2009). Através desta escala, é possível investigar a preocupação com a possibilidade de cair em 16 atividades diárias distintas pontuadas em uma escala de 1 a 4, podendo o escore total variar de 16 (ausência de preocupação) a 64 (preocupação extrema). Os itens avaliados abrangem tarefas relacionadas ao controle postural, exigindo maior grau de dificuldade, e outras básicas, instrumentais e de socialização, que envolvem menor demanda física (CAMARGOS et al., 2011).

4.8 INTERVENÇÃO

O GTD e o GTC participaram da intervenção a qual ocorreu segundo o cronograma exemplificado na tabela 1 abaixo:

Tempo	Período de Intervenção					
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4 para Semana 19	Semana 20	Semana 25
Entrada	X					
Elegibilidade	X					
Consentimento	X					
Aleatorização	X					
Intervenção				X		
Adaptação			X			
Grupo Dupla Tarefa				X		
Grupo Convencional				X		
Avaliação (Pre-Intervenção)		X				
Avaliação (Pós-Intervenção)					X	
Avaliação Seguimento						X

Tabela 1: Cronograma de avaliações e intervenções

As sessões ocorreram durante um período de 15 semanas, com frequência semanal de duas vezes por semana, com duração das sessões de 60-90 minutos. As sessões foram iniciadas pelo treinamento aeróbio e em seguida por treinamento de força, ocorriam nessa ordem, invariavelmente. Todas as sessões foram ministradas por profissionais de Educação Física devidamente credenciados pelo Conselho Regional de Educação Física (CREF). O Programa de exercícios físicos foi composto por treinamento aeróbio e de força, que foram realizados em todas as sessões, ambas as capacidades tiveram progressões ao longo das 15 semanas de maneira que ao final do programa, os sujeitos realizaram o máximo de volumes e intensidades propostos (tanto no treinamento de força quanto no aeróbio) em uma mesma sessão, em acordo com o que propõe a diretriz de Billinger et al., (2014).

Anteriormente às 15 semanas de treinamento foi realizada uma semana de adaptação ao treinamento aeróbio e aos exercícios de força. Essa semana tinha a função de proporcionar aos sujeitos a aprender a realizar os movimentos de força. Nessa semana de adaptação, também eram vistas as necessidades de cada indivíduo perante as adaptações necessárias de posicionamento e assistência necessária dos profissionais de Educação Física.

4.8.1 PROCEDIMENTOS A CADA SESSÃO DE TREINAMENTO

Alguns cuidados foram tomados previamente antes de cada sessão para que pudéssemos garantir um treinamento seguro e eficiente:

- Ao chegar, o indivíduo era questionado quanto a sua alimentação prévia e a administração dos remédios que costuma tomar. Em caso de nenhuma alimentação algo foi providenciado ao indivíduo. Caso algum remédio que tivesse influência no treinamento tenha sido esquecido, a sessão foi suspensa e reposição realizada em até uma semana.
- Os sujeitos tiveram a pressão arterial aferida após 5 minutos de repouso após sua chegada, de maneira que só poderiam realizar a intervenção, aqueles indivíduos que estejam abaixo de 160/105 mmHg, como recomenda Medina et al., (2010). Caso o sujeito estivesse com a pressão mais alta do que a média recomendada era uma nova aferição após mais

5 minutos de repouso, caso a média permanecesse superior, a sessão seria suspensa e haveria uma reposição em até uma semana.

- A frequência cardíaca foi transmitida pelo sensor de frequência cardíaca Polar H7 ao aplicativo Polar Team pelo IPAD 2. A frequência foi acompanhada em tempo real e ao final da sessão foi possível obter a frequência máxima e a média. Com esse aparato foi possível manter o controle da frequência cardíaca a todo instante, de modo que foi possível mantê-lo na zona de frequência cardíaca estipulada.
- Foi realizado um Check List (ANEXO IV) contendo todas as informações a respeito do voluntário antes de começar a intervenção.

4.8.2 PROTOCOLO DE TREINAMENTO AERÓBIO

O treinamento aeróbio foi realizado em esteira ergométrica Advanced 2 da marca polimect. As sessões ocorriam no tempo determinado sem intervalo para descanso.

A intensidade de treinamento aeróbio foi controlada pela frequência cardíaca de reserva que foi estimada seguindo as recomendações da 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (NEGRÃO et al., 2007). A fórmula sofreu ajustes também para sujeitos que fazem uso de betabloqueadores pela fórmula de Brawner et al., (2004), que estabelece uma faixa segura de para que se possa realizar o treinamento. Dessa forma, teremos a equação os seguintes procedimentos:

FC de Treino = Frequência Cardíaca de Reserva x % treino + frequência cardíaca de repouso.

- Frequência cardíaca de reserva adaptada de Brawner = $(164 - 0,7 \times \text{idade} - \text{Frequência cardíaca de repouso})$;
- A Frequência cardíaca de repouso era medida após 5 minutos de repouso do voluntário, em três aferições.

Todas as sessões tiveram registros da frequência cardíaca média e máxima obtida pelos sujeitos em todas as sessões de treinamento. Além disso, era de conhecimento do profissional em qual zona de frequência cardíaca cada sujeito deveria permanecer de acordo com a semana de treinamento realizada.

A progressão foi realizada com acréscimo de volume a cada 4 semanas e um acréscimo de intensidade a cada 5 semanas, como retrata o quadro abaixo (Quadro 5):

PROGRESSÃO	TEMPO DA SESSÃO	FREQUÊNCIA CARDÍACA DE RESERVA	PERCEPÇÃO DE ESFORÇO
1ª -3ª Semana	20 min	50%	11 a 12
4ª Semana	25 min	50%	11 a 12
5ª a 7ª Semana	25 min	55%	13
8ª Semana	30 min	55%	13
9ª a 11ª Semana	30 min	60%	14 a 15
12ª Semana	35 min	60%	14 a 15
13ª – 15ª Semana	35 min	65%	16

Quadro 5: Progressão do Treinamento Aeróbio.

Abaixo, exemplifica-se o treinamento aeróbio em esteira:

Figura 4: Treinamento Aeróbio em esteira.

4.8.3 PROTOCOLO DE TREINAMENTO DE FORÇA

O treinamento de força foi realizado após o treinamento aeróbio, a exemplo do protocolo de Marzolini et al., (2018). A sequência dos exercícios permaneceu inalterada em todas as sessões. Em todas as sessões, iniciava-se com exercício de agachamento com o apoio da bola suíça na região lombar dos sujeitos (marca OXER® 75 cm de diâmetro). Posteriormente, era realizado o Leg Press Horizontal (marca Movement, modelo EDGE). Após esses dois exercícios eram trabalhados os membros superiores através do Pull Down unilateral articulado (Marca Movement) e Chest Press articulado (Marca Movement). Por fim, era realizado o exercício de flexão plantar em step (Marca Reebok).

A progressão foi realizada com acréscimo de volume a cada 4 semanas e manteve estável após a 8ª semana. Foi aplicado um acréscimo de intensidade 5% de intensidade a cada 5 semanas, como retrata o quadro abaixo:

PROGRESSÃO	SÉRIES	REPETIÇÕES	INTENSIDADE % 1RM	INTERVALOS ENTRE AS SÉRIES
1ª - 3ª Semana	2	10	50%	2 min
4ª Semana	2	12	50%	2 min
5ª a 7ª Semana	2	12	55%	2 min
8ª Semana	2	15	55%	2 min
9ª a 11ª Semana	2	15	60%	2 min
12ª Semana	2	15	60%	2 min
13ª – 15ª Semana	2	15	65%	2 min

Quadro 6: Progressão do Treinamento de Força.

As cargas para cada exercício foram estimadas pelo procedimento de teste de 1RM, pelo protocolo estabelecido pelo American Society of Exercise Physiologists, (BROWN & WEIR., 2001). A cada 4 semanas foi feito o teste de um 1RM para que pudesse ser estabelecida novamente a carga atualizada em relação ao estado de treinamento do sujeito, já que espera-se um aumento da força ao longo das semanas.

de treinamento, seja por fatores neurais ou até pelo aumento da área de secção transversa dos músculos das áreas estimuladas (FLECK & KRAEMER 2006).

Os testes de Pull Down e Chest Press foram executados de maneira unilateral para os indivíduos, pois existe um déficit maior na força dos membros contralaterais à lesão em relação aos membros ipsilaterais ao AVC.

Os exercícios escolhidos também estão em acordo com as diretrizes de Billinger et al., (2014) e de Gordon et al., (2004) em que se recomenda o trabalho da maior gama de grupamentos musculares simultaneamente, sendo assim, foram aplicados os exercícios:

- Agachamento com as costas apoiadas na Bola suíça;

Figura 5: Representação do Exercício de Agachamento

- Leg Press Horizontal;

Figura 6: Representação do Exercício de Leg Pres.

Pull Down- lado contra lateral a lesão:

Figura 7: Exercício Pull Down com o lado contra lateral a lesão.

Pull Down- Membro lado ipsilateral a lesão:

Figura 8: Movimento no Exercício Pull Down com o Lado ipsilateral a lesão.

- Chest Press - lado ipsilateral.

Figura 9: Movimento do Chest Press com o lado Ipsilateral a lesão..

- Chest Press- lado contralateral a lesão:

Figura 10: Movimento do Exercício Chest Press com o lado contralateral a lesão.

- Flexão plantar em pé:

Figura 11: Movimento de flexão plantar no step.

4.9 PROTOCOLO DE DUPLAS TAREFAS

O protocolo de intervenção cognitiva foi realizado no GTD simultaneamente ao treinamento aeróbio e de força. A aplicação das duplas tarefas ocorreu durante todo o tempo em que o sujeito esteve realizando a parte aeróbia e em todas as séries de exercícios do treinamento de força. Em todas as sessões foram trabalhadas todas as duplas tarefas, sempre na mesma ordem e sempre com os mesmos exercícios.

As tarefas escolhidas foram estabelecidas de acordo com o estudo de Al- Yahya et al., (2011). Para além da criação das diferentes tarefas, as progressões seguiram o exemplo do estudo de Strouwen et al., (2014), no qual se propõe progressões para o mesmo tipo de tarefas apresentadas no estudo de Al- Yahya et al., (2011). Entretanto, o protocolo de Strouwen et al., (2014), foi criado para sujeitos com doença de Parkinson e não deixa claro de maneira exata de como seriam feitas as progressões das tarefas.

Desta maneira, o protocolo estabelecido nesse projeto foi embasado nas proposições destes artigos, porém toda a lógica de criação e de progressão foram criadas especificamente para este protocolo de intervenção, pois não há referência para tal.

Treino Dupla-Tarefa	Tarefas	Progressão	Exercício Físico
Tarefas de Cálculos	Tarefas de soma e subtração.	Aumentar as somas ou diferenças a cada 10 unidades para cada conta.	Aeróbico
Identificação e Memorização	Ouvir uma história e memorizar a quantidade de vezes que uma palavra é dita nessa história.	Contar mais de uma palavra na mesma história.	Aeróbico
Tarefas de Discriminação e tomada de decisão	Dizer sim, para uma palavra específica quando for contada uma história.	Aumentar a quantidade de palavras a se dizer sim.	Aeróbico
Tarefas de Memória de trabalho	Falar a mesma sequência de uma série de palavras.	Aumentar o tamanho das séries de palavras, palavras sem relação.	Força
Tarefas de Fluência Verbal	Dizer nome de animais, frutas, países...	Categorias de palavras iniciadas por letras específicas	Força
Tarefas de Rastreamento Mental com manipulação	Repetir uma sequência de palavras na ordem inversa.	Aumentar a quantidade de palavras.	Força
Tarefas de Memória com manipulação	Relacionar objetos/elementos a uma categoria	Diversificar os elementos.	Força

Quadro 7: Tarefas Cognitivas e progressões.

O protocolo de tarefas cognitivas foi ministrado pelo Profissional de Educação Física que também acompanhou o sujeito ao longo do treinamento aeróbico e de força. Todas as tarefas tiveram o seu desempenho anotado em um checklist (ANEXO V).

A cada duas semanas esse checklist foi conferido de maneira que era possível ter o conhecimento sobre o desempenho das últimas 4 sessões da intervenção. Foi somado, então, o desempenho de cada tarefa, nestas sessões, os resultados variavam entre 0 a 100% de acerto. Dessa maneira, se o sujeito tivesse um desempenho igual ou superior a 75% de acerto no somatório de cada tarefa, era feito outro protocolo com aumento da complexidade de cada tarefa. Porém, se o sujeito tivesse um desempenho menor que 75% de acertos, era feito um protocolo diferente do anterior, mas com a mesma complexidade.

Em suma, a aplicação da progressão foi realizada de modo individual nos sujeitos do grupo experimental.

4.9.1 TAREFAS ASSOCIADAS AO TREINAMENTO AERÓBIO

As tarefas a seguir foram executadas em associação ao treinamento aeróbio e tiveram o tempo calculado de acordo com o estímulo deste, ou seja, se na semana 1 o protocolo de treinamento aeróbio preconizava 20 minutos de estímulo total, as tarefas foram calculadas com o mesmo tempo do estímulo.

4.9.2 TAREFAS DE CÁLCULOS

As tarefas de cálculos realizadas foram operações de soma e subtração. O nível de progressão funcionou da seguinte maneira: 3 blocos de 20 cálculos com por bloco, os blocos foram dispostos como exemplifica a figura abaixo:

Bloco 1:

Figura 12: Representação de cálculos.

Cada cálculo foi feito em até 30 segundos, se o sujeito não conseguisse responder dentro desse tempo, o resultado era dado como errado.

A dificuldade dos cálculos obedece a mesma ordem inicial para todos os sujeitos nas primeiras duas semanas. Em caso de desempenho maior ou igual a 75% das quatro sessões que se seguiram, havia um acréscimo de 10 unidades nos resultados, para um entendimento mais claro, segue um exemplo de progressão:

Figura 13: Representação de cálculos com progressões

Pode-se observar que os valores da primeira progressão têm resultados que não passam de 10 unidades, portanto são menores ou iguais a 10 unidades. No segundo bloco, têm-se somas de até 20 unidades, porém já maiores que 10 unidades por tanto são resultados de maiores ou iguais a 10 unidades e menores ou iguais a 20 unidades. Essa regra valia para as próximas progressões, porém foram valores de até 30 unidades e até 40 unidades para as progressões 3 e 4 respectivamente.

As subtrações seguiam o mesmo raciocínio, eram diferenças progressivas de até 10 unidades, 20 unidades, 30 e 40 unidades. Importante ressaltar que os fatores das operações não podiam também ser maiores que as unidades dos resultados, por exemplo, a conta $7 - 3 = 4$ tem o mesmo resultado de: $1797 - 1793 = 4$. Dessa forma, os fatores nunca foram maiores que as unidades/dezenas ou centenas dos resultados.

Figura 14: Segunda representação de cálculos com progressões.

4.9.3 IDENTIFICAÇÃO E MEMORIZAÇÃO

Os sujeitos ouviam um texto, o qual deveriam memorizar a quantidade de vezes que uma palavra era dita nesse texto. Como progressão (caso os sujeitos obtenham 75% nas últimas 4 sessões), a cada duas semanas os sujeitos tinham um aumento de uma palavra para que pudessem decorar. Foram trocados os textos, independentemente dos resultados obtidos. Somente ao final de cada texto os sujeitos podiam dizer quantas vezes aquela palavra era repetida. Não foram permitidos meios de anotar a quantidade de vezes que as palavras forem ditas. Segue um exemplo:

***Cozinhar** para alguns é a coisa mais intuitiva e natural que se pode fazer, para mim é a coisa mais difícil e desastrosa que eu posso executar. Já tentei **cozinhar** um milhão de coisas diferentes, muito dificilmente algo deu certo até hoje. Já fiquei a **cozinhar** vários **alimentos**, desde peixes, carnes e até uma simples pipoca não tenho capacidade de fazer sem queimar.*

*O tempo em que morei sozinho, eu tinha muita dificuldade de **cozinhar** algo descente. Sempre a **comida** que eu fazia ficava muito distante do aceitável. Contudo eu não me importava, geralmente eu colocava algum molho por cima dos **alimentos** e simplesmente engolia tudo. Não há **comida** que fique ruim quando você coloca ketchup. Se mesmo assim não resolver, um bom copo de Coca-Cola ajuda a descer tudo rapidinho.*

*Em casa, eu já entrei em um acordo com a minha esposa, eu lavo os **alimentos**, lavo a louça e até a roupa, só não me peça para **cozinhar**. Apesar de **cozinhar** ser um problema, comer não é. Gosto de qualquer **comida**, japonesa, italiana, alemã entre outras. Já experimentei vários tipos de **comida**, desde a mais exótica até a mais tradicional. Me interessa saber quais **alimentos** compõe as **comidas** de um certo local específico. Enquanto eu penso como vou comer a **comida**, minha namorada vai pensando em como **cozinhar**. Acho que somos uma boa dupla nesse sentido.*

Cozinhar: 7

Comida: 6

4.9.4 TAREFAS DISCRIMINAÇÃO E TOMADA DE DECISÃO

Nessas tarefas, previamente, era dita uma palavra para que o indivíduo dissesse sim toda vez que a palavra aparecesse no texto. Os sujeitos tinham até o final da frase

para responder, se não o fizessem, o treinador contava como erro. Para a progressão, de acordo com o desempenho dos sujeitos, foi aumentada a quantidade de palavras que ele deveria estar atento. Dentro de um mesmo texto, existia a possibilidade de aumentar a quantidade de palavras a serem atentadas, portanto, o mesmo texto seria usado durante um mês, com isso, a progressão foi realizada a cada duas semanas no mesmo texto, e teria outra mudança de texto independentemente se o sujeitos progredissem ou não durante aquele mês, ou seja, para que os sujeitos não “decorassem” o mesmo texto, havia mudanças. Segue um texto com exemplo de várias palavras:

Era uma vez uma família que vivia muito alegremente em uma pequena casa em vilarejo próximo do bairro em que eu morava. Nessa casa, viviam além de um casal, dois filhos, um gato e um cachorro. Essa família tinha algo muito especial, todos os aniversários, eles decoravam a casa e faziam a maior festa . Realmente sabiam como comemorar um aniversário. Eu mesmo, como era amigo da família, frequentei algumas boas festas, todos estavam sempre muito animados e me recebiam de braços abertos quando eu aparecia. Infelizmente, o tempo foi passando e os filhos se mudaram, o gato e o cachorro morreram e os pais resolveram se mudar, colocaram a casa a venda e nunca mais os vi. Não sei porque essa família foi tão importante para mim, não sei se foi por causa das festas, ou se foi pela união que eles deixavam transparecer, me parecia um exemplo a ser seguido, já que minha família era um tanto quanto “antiquada”, uma vez que não comemorávamos aniversário, muito menos fazíamos festas. Meus pais nunca foram muito de comemorar datas, diziam sempre: “o que importa é o cotidiano, não uma data besta...”. Creio que isso possa ter servido para minha educação, ou talvez não, pois hoje sendo pai e tendo uma família, faço festas para os meus filhos, encho a casa de amigos e familiares. Acho que prefiro assim, penso que meus filhos devem se sentir mais amados quando a data que nasceram é comemorada! Porém, existe um belo problema quando você comemora aniversário, todos se lembram o quão mais velho você está ficando. Isso pode ser bem ruim para alguém como eu, chegando aos 60 anos de idade e com muitas dores pelo corpo, a última coisa que eu gostaria é de lembrar da minha idade. Porém no meu aniversário sou lembrado insistentemente da minha boa quantidade de primaveras, além disso, muitos fazem questão de recordar de quando eu tinha cabelos, do meu aniversário de 20 anos atrás ou qualquer coisa que me faça pensar já não sou mais aquele garotão.

Os sujeitos deveriam dizer “sim” para a palavra família, posteriormente, (caso tenha desempenho suficiente) também deveria dizer “sim” para aniversários. Se este fosse aplicado em estágios mais avançados de progressão os sujeitos poderiam ter que responder até 4 palavras ao mesmo tempo: aniversário, casa, festas e família.

4.9.5 TAREFAS EM ASSOCIAÇÃO AO TREINAMENTO DE FORÇA

As tarefas a seguir foram realizadas em conjunto com o protocolo de treinamento de força, ou seja, foram executadas em tempo concomitante com os movimentos do treinamento de força, a figura abaixo representa o que foi estabelecido:

Figura 15: Exemplificação de treinamento de força com associação de duplas tarefas

4.9.6 TAREFAS DE MEMÓRIA DE TRABALHO

As tarefas de memória foram realizadas da seguinte maneira: era dita uma sequência de palavras pelo treinador durante as primeiras execuções dos exercícios, essa sequência deveria ser repetida pelo aluno na mesma ordem. Só eram dados como acertos se o sujeito repetisse exatamente a mesma sequência, na mesma ordem e somente até terminar a execução dos exercícios. As progressões ocorriam de duas maneiras: primeiramente as tarefas progrediram em quantidade de palavras.

Sequência de Animais:

Gato>Cachorro>Galinha

Progressão:

Gato>Cachorro>Galinha>Cavalo

As progressões aconteciam a cada duas semanas, se os sujeitos tivessem o desempenho de acertos maior que 75%. Caso isso não ocorresse, a quantidade de palavras era mantida, porém a categoria de palavras escolhidas deveria ser outra.

4.9.7 TAREFAS DE FLUÊNCIA VERBAL

Nas tarefas de fluência verbal, era proposto para que os sujeitos falassem o máximo de palavras que lembrassem de uma categoria de palavras que lhes era imposta, por exemplo: “Dizer todos os nomes de animais que você se lembrar”. As progressões eram automáticas a cada duas semanas, visto que, nessa tarefa o desempenho era avaliado de acordo com a quantidade de palavras que os sujeitos lembrassem. As progressões variavam dentro das próprias categorias de palavras, seguindo o exemplo da categoria de animais: “fale agora todos os animais mamíferos que você lembrar”, “fale todos os animais que comecem com a letra C que você lembrar”.

4.9.8 TAREFAS DE RASTREAMENTO COM MANIPULAÇÃO

Nessa tarefa, era dita uma sequência de palavras em que os sujeitos deveriam memorizar e responder na ordem inversa da sequência dita, por exemplo:

“gato>cachorro>galinha”

Os sujeitos deveriam dizer a sequência:

“galinha>cachorro>gato”

A progressão desta tarefa obedecia a mesma lógica das tarefas de memorização em que se aumentava a quantidade de palavras para a mesma categoria de palavras, até chegar em progressões de 7 palavras na sequência. A partir disto, eram misturadas categorias de palavras até chegar a sequência de 7 palavras novamente.

4.9.8 TAREFAS DE MEMÓRIA COM MANIPULAÇÃO

Era dita uma sequência de palavras com diferentes categorias, os sujeitos deveriam repetir a sequência sinalizando na mesma ordem, quais categorias as palavras ditas representam, por exemplo:

Futebol>cachorro>Cereja

O sujeito deverá responder, pensando nas categorias:

Esporte>animal>fruta.

As progressões foram com o aumento /da quantidade de palavras e terão alterações a cada duas semanas.

5. MATERIAIS

Ambos os grupos realizaram suas intervenções na Academia da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo. Foi utilizada uma esteira ergométrica para a realização da intervenção aeróbia. Para o protocolo de força, os aparelhos utilizados foram: Chest Presse Pull Down, Leg Press Horizontal marca Movement.

6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, os dados foram analisados quantitativamente e visualmente quanto a normalidade (Shapiro-wilk) e a existências de outliers. Dada a normalidade das amostras foi utilizado TTESTE para verificar igualdade entre os grupos no pré-treinamento ($p > 0,05$). Dada igualdade dos grupos foi aplicado o teste de modelos mistos sob a análise residual, valor de ($p < 0,05$). Para efeito principal de tempo o valor de p foi ajustado de acordo com a quantidade de comparações exercidas, ($T1 \times T2$, $T2 \times T3$ e $T1 \times T3$), portanto $p/3$ em que tínhamos $p < 0,016$, sendo $T1$: pré-treinamento, $T2$: pós treinamento e $T3$: seguimento. Caso houvesse efeito interação entre os grupos (grupo $\times$ tempo), o ajuste de Bonferroni foi realizado para as 9 comparações exercidas ($p/9$, $p = 0,0055$).

5.1 FLUXOGRAMA DO ESTUDO DE ACORDO COM CONSORT

Figura 16:Diagrama CONSORT das atividades.

7. RESULTADOS

7.1 Amostra

A figura 15 representa o fluxograma do estudo de acordo com o *Consort*. Cinquenta e oito indivíduos se voluntariaram para participar da pesquisa, destes, somente 28 foram elegíveis para a realização do protocolo e 4 desistiram de fazer a pesquisa por motivos pessoais. Dessa forma, a pesquisa contou com um total de 26 sujeitos, com 13 sujeitos em cada grupo, os quais passaram pela intervenção e foram avaliados.

As características dos sujeitos se encontram no quadro abaixo (Tabela 2). No pré-treinamento não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em qualquer característica clínica, $p < 0,05$.

TABELA 2. Características dos indivíduos pós-AVC por grupo no pré-treinamento.
Média $\pm$ Desvio Padrão

Características	GTC	GTD	p
N	13	13	
Gênero Masculino	7	6	
Idade (anos), média (DP)	54 $\pm$ 12,30	49,78 $\pm$ 11,15	0,39
Mini Exame de Estado Mental (score), média (DP)	27,42 $\pm$ 2,24	26,64 $\pm$ 2,29	0,40
Escala de Prognóstica de Orpington (score)	2,53 $\pm$ 0,51	2,6 $\pm$ 0,79	0,79
Leve (n)	11	11	
Moderado (n)	2	2	
Grave (n)	0	0	
Avaliação de desempenho Fugl-Meyer (score)	179,26 $\pm$ 27	161,92 $\pm$ 29,74	0,13
Leve (n)	13	13	
Moderado (n)	0	0	
Grave (n)	0	0	
Hemisfério Cerebral afetado (D/E)	6/7	8/5	
Tempo do AVC- meses, média (DP)	70 $\pm$ 55	67 $\pm$ 29	0,43
Tempo de escolaridade – anos, média (DP)	14,92 $\pm$ 2,4	15,42 $\pm$ 2,9	0,72
Velocidade média de caminhada (segundos), média DP	1,09 $\pm$ 0,41	1,3 $\pm$ 0,45	0,18
Velocidade < 0,5m/s (n)	0	0	
Velocidade 0,5m/s > x < 0,9 (n)	5	3	
Velocidade 0,9m/s > x < 1,2m/s (n)	3	4	
Velocidade 1,2m/s > (n)	5	6	

Legenda: N: Número de sujeitos; GTC: Grupo Treinamento Convencional; GTD: Grupo Treinamento Dupla Tarefa; DP: Desvio Padrão; D: Direito; E: Esquerdo; m/s: metros por segundo.

7.2 Mobilidade com duplas tarefas (desfecho primário):

O gráfico abaixo resume os dados obtidos no TUG dupla tarefa nos períodos de pré-treinamento, pós-treinamento e após o seguimento (5 semanas). Houve efeito principal significativo no fator grupo e no fator tempo dos valores do TUG dupla tarefa ($p < 0,0001$, $\alpha = 0,0055$). O GTD diminuiu significativamente os valores do TUG dupla tarefa no pós-treinamento (média de diferença [MD]= 4 segundos; 95% intervalo de confiança [IC]= 2,32 a 5,68 $p < 0,0001$). O GTD manteve a diminuição dos valores do TUG no seguimento em relação ao pré-treinamento ([MD]= 4 segundos, [IC]= 2,39 a 5,60 $p < 0,0001$). Não houve mudança significativa do GTC ao longo da intervenção ([MD] =1,36, [IC]= 0,16 a 2,57 $p = 0,027$).

Figura 17: Média $\pm$ Desvio para os valores do TUG dupla tarefa (desfecho primário), no pré, pós e seguimento de treinamento para o Grupo Treinamento Dupla Tarefa (GTD) e para o Grupo Treinamento Convencional (GTC). *Diferente nos valores pós treinamento em relação ao pré-treinamento no GTD ($p < 0,05$). # Diferente nos valores do seguimento em relação ao pré treinamento no GTD.

7.2.1 Interferência da Dupla tarefa

O gráfico abaixo representa os valores obtidos no cálculo do custo (DTE) do TUG para os períodos de pré-treinamento, pós treinamento e seguimento (5 semanas após o treinamento). Foi visto que houve efeito principal de tempo nos valores do Custo do TUG ($p = 0,019$). Houve mudança semelhantes nos dois grupos, ou seja, ambos os

grupos em tiveram mudança do pré para o pós-treinamento ($[MD]=8,41$, $[IC]= 2,49$ a $14,34$, $p=0,0064$, $\alpha= 0.016$). Essa mudança não foi mantida após o seguimento.

Figura 18: Média $\pm$ Desvio para os valores do Custo do TUG dupla tarefa (desfecho primário), no pré, pós e seguimento de treinamento para o Grupo Treinamento Dupla Tarefa (GTD) e para o Grupo Treinamento Convencional (GTC). *Diferente nos valores pós-treinamento em relação ao pré-treinamento ($p<0,05$).

7.2.2 Número de Palavras ditas

O gráfico a seguir representa a quantidade de palavras que foram ditas durante o teste TUG dupla tarefa, as palavras eram contabilizadas a partir do momento que o avaliador dizia para o sujeito: “já” e finaliza quando o sujeito se sentava completamente na cadeira. Não houve efeito de tempo ou interação entre em nenhum dos fatores estudados para essa variável $p = 0,05$.

Figura 19: Mediana para o número de palavras ditas durante o TUG dupla tarefa (desfecho primário), no pré, pós e seguimento de treinamento para o Grupo Treinamento Dupla Tarefa (GTD) e para o Grupo Treinamento Convencional (GTC).

7.3 Mobilidade Simples

O gráfico abaixo representa o tempo executado no TUG nos momentos pré-treinamento, pós-treinamento e seguimento. Houve efeito principal de tempo nos valores do TUG simples ($p=0,0001$, $\alpha=0,0016$). Os valores de ambos os grupos tiveram uma diminuição no tempo de execução do TUG do pré-treinamento para ao pós-treinamento ($[MD]=1,81$, $[IC]=1,00$ a $2,63$, $p<0,0001$ $\alpha=0,016$) e do pré-treinamento para o seguimento ($[MD]=2,34$, $[IC]=1,23$ a $3,45$, $p<0,0001$).

Figura 20: Média $\pm$ Desvio para os valores do TUG simples, no pré, pós e seguimento de treinamento para GTD e GTC. * Diferente nos valores do pós-treinamento para o pré-treinamento em ambos os grupos ($p<0,05$). # Diferente nos valores do seguimento para o pré-treinamento em ambos os grupos.

7.4 Velocidade de Marcha

O gráfico a seguir representa o tempo em segundos do teste de caminhada de 10m nos períodos de pré-treinamento, pós-treinamento e seguimento. Não houve efeito principal ou interação entre os valores do Teste da caminhada de 10m simples, pré, pós teste e seguimento ($p=0,20$, $\alpha=0,05$).

Figura 21: Média $\pm$ Desvio para os valores da Caminhada de 10m Simples, no pré, pós e seguimento de treinamento para GTD e GTC.

7.4.1 Velocidade de Marcha com dupla Tarefa

O gráfico a seguir representa os resultados da velocidade de marcha em dupla tarefas através do teste da caminhada de 10m nos períodos de pré-treinamento, pós treinamento e seguimento. Houve efeito principal de tempo no teste de caminhada de 10m em dupla tarefa ($p < 0,0001$). Ambos os grupos tiveram diminuição do tempo de execução da caminhada de 10m em dupla tarefa do pré-treinamento para o pós treinamento ([MD]= 2,95, [IC]= 1,97 a 3,83, $p < 0,0001$, $\alpha =$), e do pré-treinamento para o seguimento ([MD]= 2,26, [IC] = 1,01 a 3,52, $p < 0,0001$, $\alpha = 0,016$).

Figura 22: Média $\pm$ Desvio para os valores da Caminhada de 10m dupla tarefa, no pré, pós e seguimento de treinamento para GTD e GTC. *Diferente nos valores pós-treinamento em relação ao pré-treinamento em ambos os grupos ($p<0,05$). # Diferente nos valores do seguimento em relação ao pré-treinamento em ambos os grupos ($p<0,05$).

7.4.2 Interferência da Dupla tarefa na velocidade de marcha

O gráfico a seguir representa a porcentagem de interferência da tarefa secundária sobre a primária no teste de caminhada de 10m nos períodos de pré-treinamento, pós-treinamento e seguimento. Houve efeito principal nos valores do Custo Caminhada dupla tarefa ($p=0,016$). Houve diminuição da interferência nos valores do pré-treinamento para o pós-treinamento de maneira semelhante nos dois grupos ([MD]= 8,26, [IC]= 2,66 a 13,86, $p= 0,0046$, $\alpha=0,016$).

Figura 23: Média $\pm$ Desvio para os valores da Caminhada de 10m dupla tarefa, no pré, pós e seguimento de treinamento para GTD e GTC. *Diferente nos valores pós-treinamento em relação ao pré-treinamento em ambos os grupos($p<0,05$).

7.4.3 Números de Palavras ditas em dupla tarefa

O gráfico a seguir representa a quantidade de palavras ditas no teste de caminhada de 10m nos períodos: pré-treinamento, pós-treinamento e seguimento. Não houve efeito principal ou interação em nenhum dos fatores analisados.

Figura 24: Mediana $\pm$ Desvio para os valores de número Caminhada de 10m dupla tarefa, no pré, pós e seguimento de treinamento para GTD e GTC.

7.5 Capacidade Aeróbia

O gráfico a seguir representa a quantidade de metros percorridos durante o teste de caminhada de 6 minutos nos períodos de pré-treinamento, pós-treinamento e seguimento. Houve efeito principal de tempo dos valores do teste da caminhada de 6 minutos ($p < 0,0001$). Os dois grupos em tiveram mudança semelhantes do pré-treinamento para o pós-treinamento ([MD]= -51,83 metros, [IC]= -74,59 a -29,068, $p < 0,0001$, $\alpha = 0,016$).

Figura 25: Média $\pm$ Desvio para os valores do Teste da Caminhada de 6 minutos, no pré, pós e seguimento de treinamento para GTD e GTC. *Diferente nos valores do pós-treinamento em relação ao pré-treinamento em ambos os grupos ($p < 0,05$).

7.6 Contração Voluntária Isométrica Balística Máxima

O gráfico a seguir representa os valores em Newtons obtidos no teste de Contração Voluntária Isométrica Balística Máxima nos períodos de pré-treinamento, pós treinamento e seguimento. Houve efeito principal de tempo nos valores da CVIBM ($p < 0,0001$). Ambos os grupos tiveram aumento de força semelhante do pré-treinamento para o pós-treinamento ([MD]= 19,93, [IC]=-12,55 a 27, 31, $p < 0,0001$, $\alpha = 0,016$)

Figura 26: Média $\pm$ Desvio para os valores do CVIBM no pré, pós e seguimento de treinamento para GTD e GTC. *Diferente nos valores pós-treinamento em relação ao pré-treinamento em ambos os grupos ($p < 0,05$).

7.7 Equilíbrio

O gráfico a seguir representa os valores (score) do MiniBESTest nos períodos: pré-treinamento, pós-treinamento e seguimento. Não houve efeito principal ou interação entre os grupos nos valores do MiniBESTest.

Figura 27: Média $\pm$ Desvio para os valores do Mini BESTest no pré, pós e seguimento de treinamento para GTD e GTC.

7.8 Cognição

O gráfico a seguir representa os valores obtidos (escore) na avaliação da cognição através do MoCa, nos períodos: pré-treinamento, pós-treinamento e seguimento. Não houve interação em nenhum dos fatores estudados para a análise.

Figura 28: Média $\pm$ Desvio para os valores do MoCA no pré, pós e seguimento de treinamento para GTD e GTC.

7.9 Qualidade de Vida

O gráfico a seguir representa os valores (score) obtidos na Escala de Impacto de AVC usada para avaliação da qualidade de vida nos períodos de pré-treinamento, pós-

treinamento e seguimento. Houve efeito principal de tempo dos valores da Escala de Impacto de AVC (SIS) ($p < 0,03$). Houve aumento da qualidade de vida do pré-treinamento para o seguimento ($[MD] = 10,07$, $[IC] = -17,77$ a $-2,73$, $p = 0,011$, $\alpha = 0,016$).

Figura 29: Média $\pm$ Desvio para os valores da Escala de Impacto de AVC no pré, pós e seguimento de treinamento para GTD e GTC.. # Diferente nos valores do seguimento para o pré-treinamento em ambos os grupos.

7.10 Medo de Cair

O gráfico a seguir representa os valores (score) obtidos na Escala de Eficácia de Quedas, que foi utilizada para a verificação do medo de cair nos períodos: pré-treinamento, pós-treinamento e seguimento. Não houve interação ou efeito principal em nenhum dos fatores estudados para a análise.

Figura 30: Média $\pm$ Desvio para os valores do Escala de Eficácia de Quedas no pré, pós e seguimento de treinamento para GTD e GTC.

7.11 Classificação de nível de atividade de marcha comunitária

O Gráfico a seguir representa a porcentagem de sujeitos em cada um dos níveis de marcha comunitária nos períodos de pré-treinamento, pós treinamento e seguimento. Essa classificação foi baseada na quantidade de metros percorridos no Teste de Caminhada de 6 minutos. No pré-treinamento, 30% dos sujeitos possuíam marcha comunitária limitada, 27% marcha comunitária limitada menos reduzida e 43% marcha comunitária ilimitada. No pós-treinamento, 11% dos sujeitos possuíam marcha comunitária limitada, 15% marcha comunitária limitada menos reduzida e 73% marcha comunitária ilimitada. No seguimento, 15% constavam com marcha comunitária limitada, 15% marcha comunitária limitada menos reduzida e 70% marcha comunitária ilimitada.

Figura 31: Porcentagem do nível de atividade de marcha calculado através da quantidade de metros percorridos no Teste de Caminhada de 6 minutos.

7.12 Síntese de Resultados

A tabela 3 mostra os resultados obtidos em todas as variáveis nos períodos de pré-treinamento, pós-treinamento e seguimento, sendo os resultados estatisticamente significantes destacados em negrito.

Medida		Grupos								Diferença intra grupo					
		Semana 0			Semana 15			Semana 20			Semana 15 menos a semana 0			Semana 20 menos semana 0	
		GTD	GTC		GTD	GTC		GTD	GTC		GTD	GTC		GTD	GTC
Mobilidade	TUG dupla	15,75 (6,4)	12,31 (4,3)		11,74 (4,3)	10,14 (3,2)		11,88 (4,5)	9,23 (2,9)		4 (0,5) [2,32-5,6]	1,3 (0,6) [0,16-2,15]		4 (0,79) [2,39-5,6]	2,2 (0,81) [0,6-3,9]
	TUG simples	12,96 (5,4)	10,09 (3,6)		10,67 (4,1)	8,74 (2,5)		10,4 (3,45)	8,01 (2,2)		2,28 (0,5) [0,82-3,75]	0,77 (0,5) [-0,27-1,8]		2,6 (0,69) [1,2 – 3,9]	1,5 (0,7) [0,08-2,9]
	TUG Custo	22,20 (13,9)	20 (20,03)		10,33 (11,1)	15 (15,3)		12,95 (15,8)	14 (14,20)		11,78(4,1) [-0,34 - 23,91]	5,05 (4,1) [-3,3-13,40]		9,39(5,1) [-1,03 - 19,52]	6,1 94,9) [-3,8 - 16,1)
	TUG palavras	6,35 (3,0)	2,84 (1,7)		5,76 (2,3)	7,2 (1,5)		6,43 (2,8)	7,6 (1,8)		0,02(0,41) [-1,17-1,2]	0,41 (0,41) [-0,4- 1,2]		0,23 (0,41) [-0,8 – 1,33]	2,8 (0,53) [-1,35-0,78]
Velocidade de marcha	10MW T dupla	12,33 (5,7)	9,90 (3,4)		9,34 (3,7)	7,91 (2,0)		7,93 (7,9)	8,56 (1,9)		3,1 (0,5) [1,3-4,78]	1,9(0,5) [0,87-3,1]		2,4 (0,7) [0,9-4,03]	1,3 (0,75) [0,18-2,18]
	10MW T simples	16,68 (4,8)	8,27 (2,4)		8,34 (3,6)	7,91 (1,5)		9,68 (3,7)	7,17 (1,7)		1,81(0,39) [0,24-3,44]	1,26((0,55))		1,6(0,74) [0,15-3,14]	1,3(0,74) [-013-2,8]
	10mWT custo	15,33 (16,5)	8,39 (19,6)		6,07 (8,9)	11,73 (8,35)		7,93 (7,9)	18,42 (10,03)		9,62(3,03) [0,42-18]	2,5(3,1) [-3,7-8,8]		7,5(3,71) [0,04-14,97]	-2,5 (3,7) [-10,1-5,04]
	10MW T palavras	6,92 (2,6)	6 (2,2)		7,76 (2,1)	6 (1,3)		7 (2,3)	6 (1,3)		0,15(0,5) [-1,4-1,7]	-0,07(0,6) [-1,4-1,2]		-0,07 (0,5) [-1,1-1,02]	0,6 (0,6) [-1,9-0,74]
Capacidade Aeróbia	6MWT	346,38 (144)	409 (152)		384 (113)	475 (127)		368 (120)	453 (112)		37 (16,0) [84,4-8,6]	65,73 (16) [97,9-33,5]		22,46 (22) [66,84-21,9]	43,4(22) [87,8 – 1,0]
Força Muscular	CVIBM	75,95 (44,92)	67,07 (22,9)		91,40 (43,9)	86,8 (33,3)		85,30 (51,3)	74,85 (37,11)		-18,78 (5,1) [-33,89 – (-3,6)]	-21(5,1) [-31,5 – (-10,65)]		-14,48 (7,1) [-28,8 – (-0,1)]	-5,3 (7,2) [-20 – 26,5]
Equilíbrio	Mini BEST TEST	22,54 (4,1)	22,62 (6,80)		25,69 (5,3)	25,31 (5,1)		24,50 (4,2)	24,85 (6,6)		-3,1(1,1) [-6,3-0,06]	-2,3(1,45) [-5,21-0,55]		-0,69(1,1) [-2,9-1,5]	-2,2(1,4) [-5,1-0,70]
Cognição	MoCa	25,23 (2,2)	24,62 (2,9)		25 (2,2)	24,23 (4,0)		26,75 (2,7)	24,92 (4,1)		0,23 (0,75) [-1,0 -	0,46 (0,75) [-1,0-1,9]		-1,3 (0,96) [-3,2-0,62]	0,07 (0,96) [-1,8-2,0]

											1,9]				
Qualidade de vida	SIS	228 (25,3)	233 (35,2)		234 (25,3)	230 (30)		239 (35,2)	245 (27)		10,07 (5,4) [-21-9,59]	- 11,73(7,2) [-25-3,2]		2,5(5,4) [-8,35-13,42]	12,46(7,2) [-27-2,1]
Mede de cair	FES	27 (9,4)	23,15 (6,1)		26,0 (7)	24,92 (6,80)		26 (7)	24,31 (9,2)		0,23(1,5) [-4,5 -4,6]	-1,7(1,5) [-4,8-1,2]		0,23 (2,0) [-3,8-4,2]	-1,15(2,6) [-5,2-2,9]

Tabela 3: Síntese de resultados: Média (desvio padrão) dos grupos, diferença entre os grupos e média (intervalo de confiança) entre os grupos

Legenda: GTD: Grupo Treinamento Dupla Tarefa, GTC: Grupo Treinamento Convencional, TUG: *Time up and Go Teste*, 10MW: *10 meters walking test (caminhada de 10 metros)*, 6MWT: *six minutes walking test (teste da caminhada de 6 minutos)*, Mini BESTest (*Mini Balance evaluation test*), MoCa *Montreal Cognitive Assesment*, SIS: *stroke impact scale (escala de impacto de AVC)*, FES (*Falls efficacy scale*), Escala de Eficácia de quedas.

Através da Tabela 3 acima podemos realizar a seguinte síntese quanto aos resultados.

- Somente GTD apresentou melhora na mobilidade com dupla tarefa (TUG dupla tarefa) na comparação entre o pré-treinamento e o pós-treinamento e o pré-treinamento para o seguimento.
- Ambos os grupos tiveram melhora da mobilidade (TUG simples) na comparação entre pré-treinamento para o pós-treinamento.
- Ambos os grupos tiveram diminuição da interferência do custo da tarefa secundária sobre a primária na comparação entre o pré-treinamento para o pós-treinamento.
- Ambos os grupos tiveram aumento da velocidade de marcha em dupla tarefa (caminhada de 10m em dupla tarefa) na comparação entre o pré-treinamento para o pós-treinamento.
- Houve diminuição da interferência da tarefa secundária sobre a velocidade de marcha (caminhada de 10m dupla tarefa) tanto no GTD como no GTC.
- Houve aumento da força muscular (CVIBM) do membro inferior contralateral a lesão na comparação entre o pré-treinamento para o pós-treinamento tanto no GTD e quanto no GTC.
- Houve aumento da qualidade de vida nos dois grupos do pré-treinamento para o pós-treinamento.

8.0 DISCUSSÃO

Os principais achados desse estudo foram.

- I- O GTD apresentou melhora na mobilidade com dupla tarefa no pós-treinamento e teve sua manutenção após o seguimento.
- II- Ambos os grupos mostraram melhora significativa da capacidade aeróbia no pós-treinamento.
- III- Ambos os grupos apresentaram melhora na contração voluntária isométrica balística máxima no pós-treinamento.
- IV- Ambos os grupos apresentaram melhora na qualidade de vida após o seguimento.

A primeira hipótese do nosso estudo foi de que alta demanda atencional ocasionada pela adição das duplas tarefas ao treinamento físico, fosse capaz de aumentar os recursos atencionais e capacidade de processamento de informações dos indivíduos pós-AVC. Dentro disso, esperava-se que a adição das duplas tarefas ao treinamento físico traria efeitos superiores na mobilidade com duplas tarefas do que a realização do treinamento físico convencional isoladamente em indivíduos pós-AVC. Além disso, esperava-se que o treinamento com duplas tarefas fosse capaz de alterar os demais desfechos clínicos de maneira igual ao treinamento convencional.

Os resultados do presente estudo corroboram com a hipótese e mostram que somente o GTD mostrou melhoras na mobilidade com duplas tarefas, ao passo que o GTC não apresentou mudanças ao longo do treinamento que sejam estatisticamente significantes. Como foi possível estabelecer comparações entre os grupos (já que houve efeito de interação grupo*tempo), pode-se dizer que somente o grupo que associou o treinamento físico com duplas tarefas, conseguiu trazer resultados positivos na melhora da mobilidade com duplas tarefas. Quanto aos resultados dos desfechos clínicos secundários, foi visto que ambos os grupos tiveram melhoras semelhantes nas capacidades físicas relacionadas na capacidade aeróbia, força muscular e na qualidade de vida. A partir desses achados, considera-se que existe suporte parcial para a segunda hipótese.

A mobilidade com duplas tarefas é tida como fator importantíssimo na recuperação do indivíduo pós-AVC, uma vez que se relaciona com as diversas tarefas do cotidiano determinantes para a independência funcional e qualidade de vida

(PLUMMER et al., 2013; YIU et al., 2018; HE et al., 2018; LEE et al., 2015; AN et al., 2014).

No presente estudo, houve diferença de 4 segundos no TUG dupla tarefa, entre os momentos pós e o pré-treinamento e entre o pré-treinamento e o seguimento do estudo. Portanto, o treinamento físico com associação de duplas tarefas foi mais efetivo que o treinamento convencional na melhora da mobilidade com duplas tarefas. Além disso, os efeitos alcançados foram consistentes, uma vez que após 5 semanas sem o treinamento (seguimento), o GTD ainda manteve a mesma diferença entre o pré e o pós treinamento.

A diferença de 4 segundos encontra-se acima da mínima mudança detectável (MDC) para a medida, que é de 2,9 segundos para sujeitos pós AVC (FLANSBJER et al., 2005). Para efeito de comparação, no estudo de Kim et al., (2013), não foram encontrados efeitos positivos a associação do treinamento físico com duplas tarefas cognitivas no TUG dupla tarefa. No estudo de An et al., (2014), o grupo que associou o treinamento físico com duplas tarefas cognitivas teve diminuição de 2 segundos na execução do TUG dupla tarefa, entretanto não existiu grupo controle para efeito de comparação. Nos trabalhos de Liu et al., (2017), Shim et al., (2012), Yang et al., (2007) e Yiu et al., (2018), foram utilizadas outras medidas para avaliar a diferença entre o treinamento convencional e o treinamento com associação de duplas tarefas. No estudo de Liu et al., (2017), todos os grupos melhoraram a mobilidade com duplas tarefas, entretanto não foi possível encontrar diferenças entre os grupos. Os resultados de Yang et al (2007), demonstram que houve diferença significativa entre o grupo experimental e o controle no pós-treinamento, entretanto os autores não ofertaram nenhum tipo de intervenção ao grupo controle, de maneira que acreditamos não ser possível estabelecer comparações entre os grupos, apesar de haver aumento significativo da melhora de mobilidade com duplas tarefas do grupo que realizou o treinamento físico com associação de duplas tarefas. Na intervenção proposta por Shim et al., (2017) e no estudo de Yiu et al., (2018), foi possível demonstrar efeitos superiores do treinamento com duplas tarefas em relação ao treinamento convencional, entretanto somente Yiu, utilizou-se de duplas tarefas cognitivas em seu protocolo de treinamento e em sua medida de avaliação.

Dessa forma, consideramos que o resultado encontrado contribui de maneira inédita para o conhecimento sobre a associação das duplas tarefas ao treinamento físico, complementando os resultados encontrados por Yiu et al., (2018). Os achados do

presente estudo, ao demonstrarem efeitos superiores à MDC, refletem em aumento considerável da mobilidade, que geram impacto sobre a independência funcional sobre os indivíduos pós-AVC (FLANSBJER et al., 2005). Considera-se que os resultados do presente estudo têm alta relevância, já que para além de sustentar a H1, são registrados achados valiosos para a população estudada.

Como explicação para os resultados encontrados, Liu et al., (2017) sugerem que melhoras nas capacidades físicas, trariam melhora na capacidade motora do indivíduo em realizar as tarefas de mobilidade. Para Cockburn et al., (2003), a melhora das capacidades motoras do indivíduo aliado a repetição contínua da marcha, trariam melhora da automatização da mesma, o que faria com que os sujeitos dispendessem menor atenção para sua realização, podendo então alocar os recursos atencionais para a tarefa secundária. Isso pode explicar o fato de que ambos os grupos tiveram diminuição do tempo de execução da Caminhada de 10m com duplas tarefas (2,95 segundos de diferença entre o pré e pós-teste ou aumento de 0,25m/s), medida que é considerada clinicamente significativa (MCS= 0,10m/s), apesar de não terem mostrado diferença significativa na caminhada de 10m simples.

Era esperado, que com a adição de duplas tarefas ao treinamento físico, fosse possível verificar melhora superior do GTD na mobilidade com duplas tarefas, uma vez que, além de melhorar a mobilidade através dos ganhos das capacidades físicas e da melhora da automatização da marcha, ainda fosse possível melhorar a capacidade de processamento de acordo com a necessidade imposta pela tarefa, ou seja, conseguiriam dispende menos atenção para uma tarefa que outrora priorizariam seus recursos atencionais (AL-YAHYA et al., 2011). Nessa lógica, Plummer et al., (2014) acrescentam que o treinamento com associação de duplas tarefas beneficiaria os sujeitos a inibir as perturbações causadas pelo ambiente (sons, obstáculos, distrações em geral) sobre a execução de tarefas simples como em duplas tarefas. Para que essas adaptações ocorressem, seriam necessárias mudanças em nível cerebral que permitissem melhora alocação de capacidade de processamento de informações ou até aumento da capacidade de atenção desses indivíduos (AL-YAHYA et al., 2011; ROGALSKI et al., 2010). Segundo Al Yahya e et al, (2011) o treinamento em duplas tarefas traria maior ativação cerebral causada por sua alta complexidade ao indivíduo pós-AVC. Essa ativação ocorreria, principalmente, na área do córtex pré-frontal (área responsável por alocação de atenção e planejamento) (COCKBURN et al., 2003), o que induziria a adaptações neurais que desenvolveriam tal capacidade nos indivíduos. Como se sabe, tarefas mais

complexas, trazem maior ativação neural (CAREY; BHATT; NAGPAL, 2005). Para além da complexidade, no estudo de Leone et al., (2017) mostrou-se que diferentes tarefas cognitivas (memória de trabalho, rastreamento mental e inibição) traziam ativações em diferentes regiões do córtex responsáveis pela atenção, sugerindo que intervenções com variação de tarefas seriam mais propensas a adaptações neurais.

De fato, nos estudos de Liu et al., (2017) e Yiu et al., (2018) foram encontrados efeitos positivos na mobilidade com duplas tarefas através da associação de duplas tarefas cognitivas variadas ao treinamento físicos. Para além da variação, Yiu preocupou-se com a progressão da dificuldade das tarefas secundárias utilizadas, ou seja, além de variar as tarefas utilizadas ainda ofertou maior complexidade durante o treinamento. Salvo melhor juízo, o estudo de Yiu, foi o único trabalho que mostrou efeitos superiores da associação do treinamento físico a tarefas cognitivas secundárias em relação ao treinamento convencional.

Como foi demonstrado na seção de método do estudo, o presente estudo preocupou-se em ofertar cinco tipos diferentes de tarefas cognitivas em todas as sessões, a fim de propiciar os efeitos sugeridos por Leone et al., (2017). Em relação à complexidade, houve um controle rigoroso quanto a dificuldade das tarefas: a cada duas semanas era verificado o desempenho de maneira específica para cada sujeito e para cada tarefa, sendo assim, caso o sujeito tivesse um desempenho maior igual a 75% de acerto nas tarefas, foi aumentado o nível de dificuldade, de forma que a complexidade das tarefas foi mantida do início ao fim da intervenção. Tendo em vista os resultados encontrados, acreditamos que a associação de duplas tarefas ao treinamento físico possa ter criado adaptações neurais, como melhor seleção de atenção ou aumento da capacidade de atenção de forma a permitir a melhora da mobilidade com duplas tarefas em indivíduos pós-AVC. A exemplo de Yiu et al., (2018) acreditamos que a variação e a progressão da complexidade das tarefas, deve ter sido determinante para os achados demonstrados.

Apesar dos resultados encontrados, foi visto que não houve superioridade do GTD na diminuição da interferência da tarefa secundária sobre a mobilidade (Custo TUG dupla tarefa) e sobre a velocidade de marcha (custo Caminhada de 10m dupla tarefa). Acreditamos que isso possa ter acontecido pela tarefa secundária escolhida para a realização do TUG dupla tarefa, que pode não ter sido complexa o suficiente para gerar diferenças significantes no pós-teste, já que os sujeitos possuíam um

comprometimento cognitivo leve: Mini mental (GTD= 27,42±2,24 e GTC= 26,64±2,29) e um alto grau de escolaridade (GTD= 14,92±2,4 e GTC=15,42±2,9 anos).

As tarefas secundárias escolhidas para análise do Custo TUG duplas tarefa e da caminhada de 10m dupla tarefa foram de fluência verbal, as quais se mostram entre as menos complexas segundo a classificação de Al- Yahya et al., (2011), ou seja, geram menor interferência sobre a tarefa primária, no nosso caso, o TUG (AL-YAHYA et al., 2011). A baixa complexidade da tarefa, aliada as características da amostra podem ter contribuído para uma baixa alocação de recursos atencionais para a tarefa em ambos os grupos. Acreditamos que uma tarefa secundária mais complexa exigiria dos indivíduos maior alocação de recursos atencionais a esta tarefa o que aconteceria em menor escala com o grupo que treinou com associação a duplas tarefas.

No estudo de Liu et al., (2018) também não foi possível verificar diferenças entre os grupos (dupla tarefa x convencional) no custo TUG dupla tarefa, ou seja, ambos diminuíram a interferência da tarefa secundária sobre a primária, mas não houve diferença significativa entre os grupos, o que corrobora com os resultados do presente estudo. Já no estudo de Yiu et al., (2018) foram utilizados dois tipos de tarefas secundárias no TUG dupla tarefa: tarefas de fluência verbal (consideradas menos complexas) e tarefas de rastreamento mental (mais complexas). Só foi observada diferença significativa entre os grupos (dupla tarefa x convencional) no pós-treinamento, quando a tarefa de rastreamento foi utilizada para o teste, ou seja, quando uma tarefa mais complexa foi adicionada.

Dessa maneira, acreditamos que a diminuição da interferência da tarefa secundária nos grupos tenha ocorrido pela melhora das capacidades motoras e automatização da marcha (no caso da caminhada de 10m), dispendendo menor atenção para a tarefa primária com consequente melhor desempenho em ambas as tarefas em conjunto. Por esse motivo, os grupos teriam melhoras semelhantes nesse quesito, já que ambos utilizaram o mesmo método de treino para as capacidades físicas. Acreditamos que uma tarefa secundária mais complexa colocaria a prova a capacidade de lidar com duplas tarefas e testaria o provável aumento da capacidade de processamento de informações adquirida através do treinamento com associação de duplas tarefas. E que dessa maneira o GTD se sairia melhor nesse quesito.

A segunda hipótese levantada no presente estudo foi de que o treinamento físico com associação de duplas tarefas trouxesse resultados da mesma magnitude que o treinamento convencional nos demais desfechos clínicos estudados. Como foi

demonstrado, a capacidade aeróbia teve melhoras semelhantes nos grupos, houve um aumento considerável da distância percorrida no teste da caminhada de 6 minutos (51,83m). Esse resultado é considerado acima da mudança clinicamente importante que é de 34,4m para essa população (TANG et al., 2002). Esses resultados demonstram a efetividade do treinamento proposto uma vez que foi balizado na diretriz de exercícios físicos para populações pós-AVC (BILLINGER et al., 2014a).

A partir dos resultados do teste de 6 minutos, ainda é possível classificar os indivíduos quanto ao nível de “atividade de marcha comunitária”. Tal classificação é importante, pois através desta, pode-se prever o nível de interação que o sujeito pode ter quanto ao ambiente, no que tange ao aspecto de mobilidade. Esse parâmetro tem estreita relação com a independência funcional dos indivíduos pós-AVC (FULK et al., 2017). No pré-treinamento, 30% dos sujeitos tinham atividade de marcha comunitária reduzida, 27% com atividade de caminhada comunitária reduzida, porém menos limitada e 43% com marcha comunitária ilimitada. Pode-se entender que 57% dos sujeitos não possuíam independência total para realizar as tarefas do cotidiano, como ir ao trabalho, percorrer distâncias longas, ir a uma festa em um bairro afastado, deslocar-se para qualquer lugar sem auxílio, de modo independente. No entanto, no pós-treinamento, foi visto que somente 11% dos sujeitos ainda permaneciam com atividade de marcha comunitária reduzida, 15% com atividade de marcha comunitária menos reduzida, mas ainda limitada e 74% dos sujeitos se tornaram totalmente independentes nesse quesito. Dessa forma, pode-se dizer que o treinamento foi capaz de trazer melhoras na capacidade aeróbia a fim de contribuir para uma maior independência dos sujeitos. Além disso, essa melhora foi praticamente mantida após 5 semanas sem treinamento, em que 70% dos sujeitos ainda permaneciam com atividade de marcha ilimitada. Esses resultados nos levam a crer que a partir do momento que os sujeitos conseguiram melhorar sua capacidade aeróbia, conseguiram mantê-la através do aumento de atividade do próprio cotidiano, uma vez que nesse período pós-treinamento os indivíduos não praticaram nenhum treinamento físico sistematizado.

Em relação à força muscular dos sujeitos, a CVIBM dos músculos extensores dos joelhos do membro inferior mais afetado dos sujeitos de ambos os grupos aumentou de maneira semelhante (19N, 20% de aumento). Acreditamos que o aumento da força muscular possa ter contribuído para o aumento da mobilidade simples e com duplas tarefas. Sabe-se que a força muscular de extensores de joelho está correlacionada com a melhora da mobilidade de indivíduos pós-AVC (TEIXEIRA-SALMELA et al., 1999).

Dentro da literatura levantada, nenhum dos estudos utilizaram o treinamento de força como parte de seus protocolos.

Para além do aumento da força muscular e da capacidade aeróbia isoladamente, sabe-se que a junção do treinamento aeróbio e de força em um mesmo programa de treinamento pode trazer efeitos superiores na melhora da mobilidade do que se realizados isoladamente (MARZOLINI et al., 2018). De fato, ambos os grupos tiveram melhoras na mobilidade simples (TUG simples), com diminuição de 1,81 segundos do pré-treinamento para o pós-treinamento.

Das capacidades físicas mensuradas, somente o equilíbrio não mostrou diferença entre o pré e o pós-treinamento. Apesar de equilíbrio não ter sido treinado de maneira específica no treinamento, existem evidências de que o treinamento de força pode gerar efeitos positivos sobre o equilíbrio (DEAN et al., 2012). Entretanto, essa relação não foi observada no presente estudo. Acompanhando os resultados do equilíbrio, o medo de cair também não mostrou diferenças entre o pré e pós-treinamento. O medo de cair é estabelecido pela avaliação que o próprio indivíduo faz de seu estado perante diversas situações que o desafiam. Dessa maneira, é encontrada uma relação importante entre o real equilíbrio do indivíduo e sua própria percepção perante o seu medo de cair, uma vez que equilíbrio não se altera (CAMARGAOS & DIAS, 2014)

Além das capacidades físicas testadas, ainda buscou-se verificar mudanças na cognição dos sujeitos. Existe literatura significativa que aponta para a relação entre a atividade física e melhora da cognição em indivíduos pós-AVC (OBERLIN et al., 2017; VANDERBEKEN & KERCKHOFS, 2017). A teoria é que a atividade física aumentaria o fluxo sanguíneo ao cérebro, provocando recuperação da área que circunda a área lesada pelo AVC. Além disso, sabe-se que o exercício aeróbio provoca a liberação de fatores neurotróficos, o que induziria reorganização e até recuperação das áreas/funções lesadas (OBERLIN et al., 2017). Além dessas adaptações, foi possível imaginar algum tipo de melhora da cognição no GTD, uma vez que diversas tarefas cognitivas foram incluídas ao treino, tarefas estas que permeiam os diversos domínios cognitivos avaliados na MoCa. Todavia, não foi vista nenhuma mudança do pré para o pós-treinamento, por meio da avaliação com o uso da MoCa. Acreditamos que não foram constatadas mudanças significantes ao longo do treinamento, pois os indivíduos já se encontravam próximos ao score máximo da medida (GTD=25/30 e GTC= 25/30). Para além disso, a MoCa tem sido cada vez menos utilizada para aferição da cognição de

indivíduos pós-AVC, atualmente essa escala tem sido utilizada como um método de restreio. Para os próximos estudos, acreditamos que medidas mais refinadas para cognição seriam necessárias para poder detectar mudanças significantes entre o pré e o pós-treinamento, incluindo medidas de neuroimagem.

Por fim, acreditava-se que o a partir dos ganhos obtidos com treinamento, haveria uma melhora na qualidade de vida. Sob o entendimento de diversos autores, a mobilidade é componente fundamental da independência funcional, que por sua vez é determinante para a qualidade de vida dos indivíduos pós-AVC (PLUMMER et al., 2014; YIU et al., 2018; HE et al., 2018; YANG et al., 2007; SHIM et al., 2012). Apesar disso, somente no presente estudo e no trabalho de Yiu et al., (2018) a qualidade de vida foi avaliada. Todavia, no estudo de Yiu não foram observadas mudanças significantes na qualidade de vida do pré para o pós-treinamento em nenhum dos grupos. No presente estudo, não houve diferenças significantes do pré para o pós-treinamento, entretanto foi observada diferença entre o pré-treinamento para o seguimento (10 pontos na Escala de Impacto de AVC). Entende-se que a qualidade de vida é uma parâmetro subjetivo e que mede a percepção do indivíduo perante ao seu próprio estado de acordo com domínios específicos, com os quais, juntos se pode entender de maneira global qual é o estado de qualidade de vida do sujeito (CAROD-ARTAL et al., 2008). Dentre os diversos domínios que influenciam a qualidade de vida, creditamos a melhora da mobilidade como o principal agente, uma vez que essa teve sua melhora no pós-treinamento e no seguimento. Sendo assim, considerando os efeitos da mobilidade sobre a independência funcional é possível afirmar que os efeitos sobre esse domínio tenham sido percebidos por parte dos indivíduos ao longo da intervenção e que tenha acontecido seu ápice durante o seguimento.

8.1 LIMITAÇÕES

O presente estudo possui algumas limitações que devem ser consideradas para a fim de balizar a generalização dos dados e a validade externa do estudo. Apesar de haver interação significativa no desfecho primário do estudo não há diferença significativa entre os grupos nas medidas que se relacionam com a mobilidade. Ambos os grupos tiveram semelhante diminuição do custo do TUG duplas tarefa e da caminhada de 10m em dupla. Estabelece-se como outra limitação do estudo, a ausência da mensuração da CVIBM da perna menos afetada dos sujeitos, uma vez que poderia

trazer informações acerca do reequilíbrio de força muscular após a intervenção. Por fim, a utilização de uma medida mais refinada para também se caracteriza como uma limitação do estudo.

9.0 DIRECIONAMENTOS FUTUROS

Para futuras pesquisas, sugerimos a seleção de uma amostra com maior comprometimento cognitivo, a qual poderia trazer resultados diferentes para a interferência da dupla tarefa sobre a mobilidade.

10.0 CONCLUSÃO

Concluimos que o treinamento físico com associação com duplas tarefas foi capaz de trazer melhora na mobilidade com duplas tarefas em indivíduos pós-AVC, de maneira superior ao treinamento físico convencional. Além disso, o treinamento físico com duplas tarefas melhorou a mobilidade simples, a capacidade aeróbia, força muscular e qualidade de vida em indivíduos pós-AVC, de maneira equivalente ao treinamento convencional. Concluimos que o treinamento físico com associação de duplas tarefas é uma estratégia de treinamento inovadora e eficaz para a melhora da mobilidade com duplas tarefas em indivíduos pós-AVC. Concluimos ainda, que as duplas tarefas devem estar presentes no treinamento físico tanto de força muscular quanto aeróbio, uma vez que não limitaram os ganhos obtidos nas capacidades trabalhadas.

11.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. R. M. Análise epidemiológica do acidente vascular cerebral no Brasil. **Revista Neurociencias**, v. 20, n. 4, p. 481–482, 2012.

AMERICAN STROKE ASSOCIATION. What is stroke? Disponível em: <http://www.strokeassociation.org/STROKEORG/AboutStroke/About-Stroke_UCM_308529_SubHomePage.jsp> Acesso em: 20 setembro 2014.

AL-YAHYA, E. et al. Cognitive motor interference while walking: A systematic review and meta-analysis. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 35, n. 3, p. 715–728, 2011.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS AND MEDICINE. **Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults**. p. 687–708, 2009.

AN, H.-J. et al. The Effect of Various Dual Task Training Methods with Gait on the Balance and Gait of Patients with Chronic Stroke. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 26, n. 8, p. 1287–1291, 2014.

ANDERSON, A. et al. How to identify potential fallers in a stroke unit: Validity indexes of four test methods. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 38, n. 3, p. 186–191, 2006.

BENJAMIN, E. J. et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2017 Update: A Report From the American Heart Association. **Circulation**, v. 135, n. 10, p. e146–e603, mar. 2017.

BENJAMIN, E. J. et al. **Heart Disease and Stroke Statistics—2018 Update: A 'Report From the American Heart Association**. [s.l: s.n.].

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, 2014a.

BILLINGER, S. A. et al. Does Aerobic Exercise and the FITT Principle Fit into Stroke Recovery? **Current Neurology and Neuroscience Reports**, v. 15, n. 2, p. 1–8, 2014b.

BONINI-ROCHA, A. C. et al. Effectiveness of Circuit-Based Exercises on gait speed, balance and functional mobility in People Affected by Stroke: A Meta-Analysis. **Pm R**, n. 17, 2017.

BROWN, L. E.; WEIR, J. P. Accurate Assessment of Muscular Strength and Power JEPonline Journal of Exercise Physiologyonline ASEP Procedures Recommendation ASEP PROCEDURES RECOMMENDATION I: ACCURATE ASSESSMENT OF MUSCULAR STRENGTH AND POWER. **An International Electronic Journal**, v. 4, n. 3, p. 1–21, 2001.

CAREY, J. R.; BHATT, E.; NAGPAL, A. Neuroplasticity Promoted by Task Complexity. v. 33, 2005.

- CAROD-ARTAL, F. J. et al. The Stroke Impact Scale 3 . 0 Brazilian Version. 2008.
- CHARLOTTE S.L. TSANG, LIN-RONG LIAO, RAYMOND C.K. CHUNG, M. Y. C. P. Research Report. v. 93, n. 8, 2013.
- CHEN, C.-L. et al. Gait Performance with Compensatory Adaptations in Stroke Patients with Different Degrees of Motor Recovery. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 82, n. 12, p. 925–935, 2003.
- CHO, K. H.; LEE, H. J.; LEE, W. H. Test-retest reliability of the GAITRite walkway system for the spatio-temporal gait parameters while dual-tasking in post-stroke patients. **Disability and Rehabilitation**, v. 37, n. 6, p. 512–516, 2015.
- COCKBURN, J. et al. Changing patterns of cognitive-motor interference (CMI) over time during recovery from stroke. **Clinical Rehabilitation**, v. 17, n. 2, p. 167–173, 2003.
- COHEN, J. W. et al. Do Performance Measures of Strength, Balance, and Mobility Predict Quality of Life and Community Reintegration After Stroke? **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 2018.
- 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.
- DA SILVA, J. M. et al. Efeitos da dupla tarefa com demanda motora e demanda cognitiva na marcha de sujeitos hemiparéticos pós AVC. **Revista Neurociencias**, v. 23, n. 1, p. 48–54, 2015.
- DEAN, C. M. et al. Exercise to enhance mobility and prevent falls after stroke: The community stroke club randomized trial. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 26, n. 9, p. 1046–1057, 2012.
- DENNIS, A. et al. Fast walking under cognitive-motor interference conditions in chronic stroke. **Brain Research**, v. 1287, p. 104–110, 2009.
- DUNN, A. et al. Independently ambulant, community-dwelling stroke survivors have reduced cardiorespiratory fitness, mobility and knee strength compared to an age- and gendermatched cohort. **Topics in Stroke Rehabilitation**, v. 24, n. 3, p. 163–169, 2017.
- E SILVA, E. M. G. DE S. et al. Effects of constraint-induced movement therapy for lower limbs on measurements of functional mobility and postural balance in subjects

with stroke: a randomized controlled trial. **Topics in Stroke Rehabilitation**, v. 9357, n. September, p. 1–7, 2017.

FERRARELLO, F. et al. Tools for Observational Gait Analysis in Patients With Stroke: A Systematic Review. **Physical Therapy**, v. 93, n. 12, p. 1673–1685, 2013.

FLANSBJER, U. et al. RELIABILITY OF GAIT PERFORMANCE TESTS IN MEN AND WOMEN WITH HEMIPARESIS AFTER STROKE. p. 75–82, 2005.

FULK, G. D. et al. Predicting Home and Community Walking Activity Poststroke. p. 406–411, 2017.

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.

GATINHO BONUZZI, G. M. et al. Learning of a postural control task by elderly post-stroke patients. / Aprendizagem de uma tarefa de controle postural em indivíduos pós-Acidente Vascular Cerebral. **Motricidade**, v. 12, n. 1, p. 141–148, 2016.

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, 2004a.

GORDON, N. F. et al. Physical Activity and Exercise Recommendations for Stroke Survivors. **Stroke**, v. 35, n. 5, 2004b.

GREGSON, J. M. et al. Reliability of the Tone Assessment Scale and the Modified Ashworth Scale as Clinical Tools for Assessing Poststroke Spasticity. v. 80, n. September, p. 3–6, 1999.

HE, Y. et al. Dual-task training effects on motor and cognitive functional abilities in individuals with stroke: a systematic review. **Clinical Rehabilitation**, p. 026921551875848, 2018.

HENDREY, G. et al. Do Trials of Resistance Training to Improve Mobility After Stroke Adhere to the American College of Sports Medicine Guidelines? A Systematic Review. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 2017.

HYNDMAN, D. et al. Interference between balance, gait and cognitive task

performance among people with stroke living in the community. **Disability and Rehabilitation**, v. 28, n. 13–14, p. 849–856, 2006.

KEMPER, S. et al. Revealing language deficits following stroke: The cost of doing two things at once. **Aging, Neuropsychology, and Cognition**, v. 13, n. 1, p. 115–139, 2006.

LATERZA, M. C.; RONDON, M. U. P. B.; NEGRÃO, C. E. The anti- hypertensive effect of exercise Efeito anti-hipertensivo do exercício. **Revista brasileira de hipertensão**, v. 14, n. 2, p. 104–111, 2007.

LEE, K. B. et al. Factors related to community ambulation in patients with chronic stroke. **Topics in Stroke Rehabilitation**, v. 22, n. 1, p. 63–71, 2015.

LIU, Y.-C. et al. Cognitive and motor dual task gait training improve dual task gait performance after stroke - A randomized controlled pilot trial. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 4070, 2017.

LORD, S. E. et al. The Effect of Environment and Task on Gait Parameters After Stroke: A Randomized Comparison of Measurement Conditions. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 87, n. 7, p. 967–973, 2006.

MALACHIAS, M. V. B. et al. 7ª Diretriz Brasileira De Hipertensão Arterial. v. 107, p. 1–103, 2016.

MAO, H.; HSUEH, I.; TANG, P. Analysis and Comparison of the Psychometric Properties of. **Stroke**, v. 33, n. 7, p. 1022–1027, 2002.

MARCHETTI, G. F. et al. Factors associated with balance confidence in older adults with health conditions affecting the balance and vestibular system. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 92, n. 11, p. 1884–1891, 2011.

MARZOLINI, S. et al. Aerobic With Resistance Training or Aerobic Training Alone Poststroke: A Secondary Analysis From a Randomized Clinical Trial. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 32, n. 3, p. 209–222, 2018.

MAZZEI, L. G. et al. A influência do membro superior na marcha de indivíduos com hemiparesia : revisão. v. 18, n. 2, p. 6–9, 2016.

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.

MOZAFFARIAN, D. et al. Heart disease and stroke statistics-2016 update a report from the American Heart Association. **Circulation**, v. 133, n. 4, p. e38–e48, 2016.

NG, S. S.; HUI-CHAN, C. W. The timed up & go test: Its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 86, n. 8, p. 1641–1647, 2005.

OBERLIN, L. E. et al. Effects of Physical Activity on Poststroke Cognitive Function: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Stroke**, v. 48, n. 11, p. 3093–3100, 2017.

PATEL, M. D. et al. Cognitive Impairment after Stroke: Clinical Determinants and Its Associations with Long-Term Stroke Outcomes. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 50, n. 4, p. 700–706, 2002.

PATLA, A. E.; SHUMWAY-COOK, A. Dimensions of mobility. **Journal of aging and Physical activity**, v. 7, p. 7–19, 1999.

PLUMMER-D'AMATO, P. et al. Training dual-task walking in community-dwelling adults within 1 year of stroke: a protocol for a single-blind randomized controlled trial. **BMC Neurology**, v. 12, p. 1–8, 2012.

PLUMMER, P. et al. Cognitive-motor interference during functional mobility after stroke: State of the science and implications for future research. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 94, n. 12, p. 2565–2574.e6, 2013.

PLUMMER, P. et al. Feasibility of dual-task gait training for community-dwelling adults after stroke: A case series. **Stroke Research and Treatment**, v. 2014, 2014.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The Timed “Up & Go”: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of american geriatrics society**, v. 39, p. 142–148, 1991a.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 39, n. 2, p. 142–148, 1991b.

ROGALSKI, Y. et al. Discourse coherence and cognition after stroke: A dual task study. **Journal of Communication Disorders**, v. 43, n. 3, p. 212–224, 2010.

SAUNDERS, D. et al. Physical fitness training for stroke patients. **Cochrane Database**

Syst Rev, n. 10, p. CD003316, 2013.

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

SAUNDERS, D. H. et al. Physical fitness training for stroke patients. In: SAUNDERS, D. H. (Ed.). . **Cochrane Database of Systematic Reviews**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2004.

SAUNDERS, D. H. et al. Physical fitness training for stroke patients. In: SAUNDERS, D. H. (Ed.). . **Cochrane Database of Systematic Reviews**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2016b. p. 1–411.

SAUNDERS, D. H. et al. Physical fitness training for stroke patients. In: SAUNDERS, D. H. (Ed.). . **Cochrane Database of Systematic Reviews**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2016c.

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.

SCHOENE, D. et al. The effect of interactive cognitive-motor training in reducing fall risk in older people: a systematic review. **BMC Geriatrics**, v. 14, n. 1, p. 107, 20 dez. 2014.

SHIM, S. et al. Effects of Motor Dual Task Training on Spatio-temporal Gait Parameters of Post-stroke Patients. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 24, n. 9, p. 845–848, 2012.

SHIN, W. S. et al. Effects of Combined Exercise Training on Balance of Hemiplegic Stroke Patients. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 23, n. 4, p. 639–643, 2011.

SHUMWAY-COOK, A.; BRAUER, S.; WOOLLACOTT, M. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. **Physical Therapy**, v. 80, n. 9, p. 142–148, 2000.

STROUWEN, C. et al. Protocol for a randomized comparison of integrated versus consecutive dual task practice in Parkinson's disease: The DUALITY trial. **BMC Neurology**, v. 14, n. 1, p. 1–12, 2014.

TEIXEIRA-SALMELA, L. F. et al. 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. 1211–1218, 1999.

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.

TOGLIA, J. et al. The Mini-Mental State Examination and Montreal Cognitive Assessment in Persons With Mild Subacute Stroke: Relationship to Functional Outcome. **YAPMR**, v. 92, n. 5, p. 792–798, 2011.

TORRIANI-PASIN, C. et al. Efeitos da dupla tarefa na marcha de pacientes atáxicos. v. 1, n. 2, p. 101–110, 2010.

VANDERBEKEN, I.; KERCKHOFS, E. A systematic review of the effect of physical exercise on cognition in stroke and traumatic brain injury patients. **NeuroRehabilitation**, v. 40, n. 1, p. 33–48, 2017.

WESSELHOFF, S.; HANKE, T. A.; EVANS, C. C. Community mobility after stroke: a systematic review. **Topics in Stroke Rehabilitation**, v. 9357, n. January, p. 1–15, 2018.

YANG, L. et al. Dual-task mobility among individuals with chronic stroke: changes in cognitive-motor interference patterns and relationship to difficulty level of mobility and cognitive tasks. **European journal of physical and rehabilitation medicine**, 2017.

YANG, L.; HE, C.; PANG, M. Y. C. Reliability and validity of dual-task mobility assessments in people with chronic stroke. **PLoS ONE**, v. 11, n. 1, p. 1–22, 2016.

YANG, S. et al. Improving balance skills in patients who had stroke through virtual reality treadmill training. **American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists**, v. 90, n. 12, p. 969–78, 2011.

YANG, Y. R. et al. Dual-Task Exercise Improves Walking Ability in Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 88, n. 10, p. 1236–1240, 2007.

YIU, M. et al. Dual-Task Exercise Reduces Cognitive-Motor Interference in Walking and Falls After Stroke A Randomized Controlled Study. p. 2990–2998, 2018.

12.0 ANEXOS

Anexo I

USP - ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeitos de exercícios físicos associados ao aumento de complexidade com estimulação cognitiva na mobilidade, força muscular, cognição e qualidade de vida de indivíduos pós-Acidente Vascular Cerebral

Pesquisador: Camila Toriani-Pasin

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 85387516.1.0000.5391

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.999.710

Apresentação do Projeto:

Trata-se de estudo de caráter experimental com indivíduos com AVC, em fase crônica da doença, visando verificar se um conjunto de exercícios físicos feitos junto com exercícios de memória e atenção melhoram sua cognição e capacidades físicas e motoras. Apresenta articulação teórica e método consistentes ao cumprimento do objetivo proposto e trará benefícios para a população sob estudo e para a área de conhecimento em tela.

Objetivo da Pesquisa:

O estudo investiga se exercícios físicos feitos junto com exercícios de memória e atenção melhoram a cognição e outras capacidades físicas e motoras, como por exemplo força e equilíbrio, de indivíduos que sofreram AVC.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O estudo oferece risco mínimo aos participantes como possíveis desequilíbrios (quedas) durante os procedimentos aplicados. Destarte, todos os procedimentos serão acompanhados por um profissional (Educador físico ou Fisioterapeuta) e em caso de intercorrências os participantes serão encaminhados para o Pronto Atendimento do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo (HU-USP) ou do Hospital das Clínicas. Por outro lado, os participantes do estudo receberão

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

**USP - ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO**

Continuação do Parecer: 1.999.710

avaliações de seu desempenho e terão suporte da equipe de pesquisadores durante todo o período de coleta de dados do estudo. Ademais, espera-se que os procedimentos propostos contribuam para melhora de sua cognição, força muscular, equilíbrio, mobilidade e capacidade aeróbia.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto relevante, bem escrito e estruturado, envolve risco mínimo para os participantes do estudo e produzirá benefícios para os mesmos e para a área de conhecimento em tela.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi redigido com detalhamento e linguagem acessível as participantes do estudo, descrevendo de forma adequada os riscos e benefícios advindos da participação dos mesmos na coleta de dados para o estudo.

Recomendações:

Não há recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências apontadas pelo parecerista foram atendidas

Considerações Finais a critério do CEP:

Uma vez que as pendências foram atendidas, o projeto foi aprovado ad referendum e será referendado pelo CEP na próxima reunião.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_844254.pdf	03/04/2017 16:01:37		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termodeconsentimentoREVISADO.doc	03/04/2017 15:59:20	Camilo Motta Pinto Alves	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	22/02/2017 22:58:09	Camilo Motta Pinto Alves	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.docx	18/12/2016 19:38:51	Camilo Motta Pinto Alves	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

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

**USP - ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO**

Continuação do Parecer: 1.999.710

Não

SAO PAULO, 04 de Abril de 2017

**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

Efeitos de Exercícios Físicos associados ao aumento de complexidade com Estimulação Cognitiva na mobilidade, força muscular, cognição e qualidade de vida de Indivíduos pós-Acidente Vascular Cerebral

Tipo do estudo:

Intervenções

Título científico:

PT-BR

Efeitos de Exercícios Físicos associados ao aumento de complexidade com Estimulação Cognitiva na mobilidade, força muscular, cognição e qualidade de vida de Indivíduos pós-Acidente Vascular Cerebral

EN

Effects of Physical Exercises associated with increased complexity with Stimulation in the mobility, muscular strength, cognition and quality of life of Individuals Post-Stroke

Identificação do ensaio

- Número do UTN: U1111-1198-7173
- Título público:

PT-BR

Efeitos de Exercícios Físicos com associação de tarefas cognitivas na mobilidade, força muscular, cognição e na qualidade de vida de Indivíduos que sofreram Acidente Vascular Cerebral

EN

Effects of Physical Exercises with association of cognitive tasks on the mobility, muscle strength, cognition and quality of life of Individuals who suffered Cerebral Vascular Accident

- Acrônimo científico:
- Acrônimo público:

- Identificadores secundários:
 - Número do CAAE: 65367516.1.0000.5391
Órgão emissor: Plataforma Brasil
 - Número do Parecer do CEP: 1.999.710
Órgão emissor: mitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

Patrocinadores

- Patrocinador primário: Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

- Patrocinadores secundários:
 - Instituição: Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo
- Fontes de apoio financeiro ou material:
 - Instituição: Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

Condições de saúde

- Condições de saúde ou problemas:

PT-BR

Acidente vascular cerebral

EN

Stroke

- Descritores gerais para as condições de saúde:

PT-BR

C10: Doenças do sistema nervoso

ES

C10: Enfermedades del sistema nervioso

EN

C10: Nervous system diseases

- Descritores específicos para as condições de saúde:

PT-BR

C10.228.140.300.775: Acidente Vascular Cerebral

ES

C10.228.140.300.775: Accidente Cerebrovascular

EN

C10.228.140.300.775: Stroke

Intervenções

- Categorias das intervenções
 - Other

- Intervenções:

PT-BR

Grupo Experimental: 15 sujeitos pós Acidente Vascular Cerebral receberão treinamento aeróbio (20-35 minutos) com intensidade de 40-70% da frequência cardíaca de reserva e Treinamento de Força (30 minutos) com intensidade de 60-75% de 1RM, ambos com associação de tarefas cognitivas. Com Frequência semanal de 2 sessões semanais, com duração de 1 hora, durante 15 semanas: O treinamento Aeróbio realizado será em Esteira Ergométrica com associação de tarefas cognitivas concomitantes ao treino. As tarefas cognitivas serão: tarefas de contas, de fluência verbal e memória. O Treinamento de Força será composto por cinco exercícios: Agachamento livre, "Leg Press", "Pull Down", "Chest Press" e Flexão Plantar, serão 2 séries de 10 a 15 repetições. Grupo Controle:: 15 sujeitos pós Acidente Vascular Cerebral receberão treinamento aeróbio (20-35 minutos) com intensidade de 40-70% da frequência cardíaca de reserva e Treinamento de Força (30 minutos) com intensidade de 60-75% de 1RM. Com frequência semanal de 2 sessões semanais, com duração de 1 hora, durante 15 semanas: O treinamento Aeróbio realizado será em Esteira Ergométrica. O Treinamento de Força será composto por cinco exercícios: Agachamento livre, "Leg Press", "Pull Down", "Chest Press" e Flexão Plantar, serão 2 séries de 10 a 15 repetições.

EN

Experimental Group: 15 subjects after stroke will receive aerobic training (20-35 minutes) with intensity of 40-70% of reserve heart rate and Strength Training (30 minutes) with intensity of 60-75% of 1RM, both with association of cognitive tasks. With Weekly frequency of 2 weekly sessions, lasting 1 hour, for 15 weeks: The aerobic training will be conducted in Treadmill with association of cognitive tasks concomitant to the training. The cognitive tasks will be: tasks of accounts, of verbal fluency and memory. Strength Training will consist of five exercises: Free Squat, Leg Press, Pull Down, Chest Press, and Plantar Flexion, will be 2 sets of 10 to 15 repetitions. Control Group: 15 subjects after stroke will receive aerobic training (20-35 minutes) with intensity of 40-70% of reserve heart rate and Strength Training (30 minutes) with intensity of 60-75% of 1RM. Frequently weekly of 2 weekly sessions, lasting 1 hour, for 15 weeks: The aerobic training will be conducted in Treadmill. Strength Training will consist of

five exercises: Free Squat, Leg Press, Pull Down, Chest Press, and Plantar Flexion, will be 2 sets of 10 to 15 repetitions.

- Descritores para as intervenções:

PT-BR

G11.427.410.698.277: Exercício

ES

G11.427.410.698.277: Ejercicio

EN

G11.427.410.698.277: Exercise

Recrutamento

- Situação de recrutamento: Recruitment completed

- País de recrutamento
 - Brazil

- Data prevista do primeiro recrutamento: 2017-02-01
- Data prevista do último recrutamento: 2019-02-01
-

Tamanho da amostra alvo:	Gênero para inclusão:	Idade mínima para inclusão:	
30	-	18 -	80 -

- Critérios de inclusão:

PT-BR

Voluntários pós Acidente Vascular Cerebral; fase crônica da doença; mais de 6 meses após Acidente Vascular Cerebral; Território da lesão na Artéria Cerebral Média ou na Artéria Cerebral Anterior; Cognição igual ou superior a 21 pontos na escala de pontuação de cognição Montreal Cognitive Assessment (MoCA); 2 meses de não envolvimento em programas de exercício físico.

EN

Post-stroke Volunteers; chronic phase of the disease; more than 6 months after Cerebral Vascular Accident, Territory of lesion in the Middle Cerebral Artery or in the Anterior Cerebral Artery, Cognition equal or superior to 21 points in the cognition score scale Montreal Cognitive Assessment (MoCA), 2 months of non-involvement in exercise programs physici

- Critérios de exclusão:

PT-BR

Complicação cardiovascular que contraindique a prática de exercícios físicos; envolvimento em outros programas de exercícios físicos; realização de cirurgias para atenuação dos quadros clínicos resultantes do AVC; Bloqueios químicos para diminuição da espasticidade; algum acometimento durante o estudo que contraindique sua continuidade no estudo.

EN

Cardiovascular complication that contraindicates the practice of physical exercises; involvement in other physical exercise programs, performing surgeries to attenuate clinical conditions resulting from stroke, chemical blockages to reduce spasticity, during the study that contraindicated its continuity in the study.

Tipo do estudo

- Desenho do estudo:

PT-BR

Ensaio clínico randomizado- controlado, paralelo, unicego com dois braços e de tratamento

EN

Randomized-controlled clinical trial, parallel, unicex with two arms and treatment

-

Programa de acesso expandido	Enfoque do estudo	Desenho da intervenção	Número de braços	Tipo de mascaramento
False	Treatment	Parallel	2	Single-blind

Desfechos

- Desfechos primários:

PT-BR

Desfecho Esperado 1: Mobilidade por meio teste Time Up and Go Test, simples e em dupla tarefa com diferença mínima de 2,9 segundos do pré para o pós teste.

EN

Expected Outcome 1: Mobility by means of Time Up and Go Test, simple and in double task with a minimum difference of 2.9 seconds from pre to post test.

PT-BR

Desfecho esperado 2: O custo da interferência de uma dupla tarefa sobre uma tarefa simples através do Time Up and Go Test. Com diferença mínima de 5% do pré para o pós teste.

EN

Expected outcome 2: The custom of interfering a dual task in a simple task through the Time Up and Go Test. With a minimum advance of 5% of the pre for the post test.

- Desfechos secundários:

PT-BR

Desfecho Esperado 3: Mobilidade será avaliada pelo teste de caminhada de 10 metros, com diferença de no mínimo 0,10s por metro mais veloz do pré para o pós teste.

EN

Expected Outcome 3: Mobility will be assessed by the 10-meter walk test, with a difference of at least 0.10s per meter faster from pre-test to post-test.

PT-BR

Desfecho Esperado 4: Avaliação da cognição, através da escala: MoCA Montreal - Cognitive Assessment. A mensuração deverá ser de ao menos 4 pontos do pré teste para o pós teste.

EN

Expected Outcome 4 Evaluation of cognition, through the scale: MoCA Montreal - Cognitive Assessment. The measurement should be at least 4 points from the pretest to the posttest.

PT-BR

Desfecho Esperado 5: Para a avaliação da capacidade aeróbia , será realizado o teste de caminhada de 6 minutos. Deverão haver mudanças de pelo menos 13% do pré para o pós teste.

EN

Expected Outcome 5: For the evaluation of the aerobic capacity , the 6-minute walk test will be performed. There should be changes of at least 13% from pre to post test.

PT-BR

Desfecho Esperado 6: Para a verificação da mudança de Força nos músculos extensores da perna será utilizado a Contração Voluntária Isométrica Balística Máxima em um dinamômetro Byodex. Como diferença mínima de 7% do pré para o Pós teste.

EN

Expected Outcome 6: To verify the change in Strength in the extensor muscles of the leg will be used to the Voluntary Isometric Ballistic Contraction Maximal in a Byodex dynamometer. As a minimum difference of 7% from the pre to the post test.

PT-BR

Desfecho Esperado 7: Para a análise da qualidade de vida, será aplicada a Escala de Impacto do AVC (Stroke Impact Scale – SIS). A escala terá diferenças em cada quesito: Força : diferença de no mínimo 24 pontos do pré teste para o pós teste, Atividades de Vida diária, pelo menos mudanças de 17 pontos do pré para o pós teste, mínimo de 15 pontos de diferença na mobilidade do pré teste para o pós teste, e controle da mão com mínima diferença de 25 pontos do pré teste para o pós teste.

EN

Expected Outcome 7: For the quality of life analysis, the Stroke Impact Scale (SIS) will be applied. The scale will have differences in each item: Strength: difference of at least 24 points from the pretest to the post test, Daily Life Activities, at least changes from 17 points from the pre to the post test, a minimum of 15 points of difference in mobility from the pretest to the posttest, and hand control with a minimum difference of 25 points from the pretest to the posttest.

PT-BR

Desfecho esperado 8: Para detectar mudanças no medo de cair, será utilizada a escala Falls Efficacy Scale. Espera-se uma mudança de pelo menos 0,5 pontos do pré teste para o pós teste.

EN

Expected outcome 8: To detect changes in fear of falling, the Falls Efficacy Scale will be used. A change of at least 0.5 points from the pretest to the posttest is expected.

PT-BR

Desfecho Esperado 9: Para a avaliação do equilíbrio, utilizaremos Mini Balance Evaluation Test. Na qual esperamos uma mudança mínima de 4 pontos do pré para o pós teste

EN

Expected Outcome 9: For balance evaluation, we will use Mini Balance Evaluation Test. In which we expect a minimum change of 4 points from the pre to the post test

Contatos

- Contatos para questões públicas
- **Nome completo:** Camilo Motta Pinto Alves
-
- **Endereço:** Av. Prof. Mello Moraes, 65 - Cidade Universitária
- **Cidade:** São Paulo / Brazil
- **CEP:** 05508-030
- **Fone:** 5511954341848
- **E-mail:** camilo.alves@usp.br
- **Filiação:** Escola de Educação Física e Esporte - USP

- Contatos para questões científicas
- **Nome completo:** Camilo Motta Pinto Alves
-
- **Endereço:** Av. Prof. Mello Moraes, 65 - Cidade Universitária
- **Cidade:** São Paulo / Brazil
- **CEP:** 05508-030
- **Fone:** 5511954341848
- **E-mail:** camilo.alves@usp.br

- **Filiação:** Escola de Educação Física e Esporte - USP

- Contatos para informação sobre os centros de pesquisa
- **Nome completo:** Camilo Motta Pinto Alves
-
- **Endereço:** Av. Prof. Mello Moraes, 65 - Cidade Universitária
- **Cidade:** São Paulo / Brazil
- **CEP:** 05508-030
- **Fone:** 5511954341848
- **E-mail:** camilo.alves@usp.br
- **Filiação:** Escola de Educação Física e Esporte - USP

ANEXO III:

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

Efeitos de exercícios físicos associados ao aumento de complexidade com estimulação cognitiva na mobilidade, força muscular, cognição e qualidade de vida de Indivíduos pós-Acidente Vascular Cerebral

2. Pesquisador Responsável

Profa. Dra. Camila Torriani-Pasin

3. Cargo/Função

Docente da Escola de Educação Física e Esporte

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

3 anos

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

Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo. O objetivo desse estudo é verificar como exercícios físicos que são feitos junto com exercícios de memória e atenção podem melhorar na cognição e em outras capacidades físicas e motoras, como a força, caminhada e equilíbrio.

Nas duas primeiras semanas será feita uma avaliação de suas capacidades cognitivas através de alguns questionários. Vamos avaliar sua memória, atenção, capacidade de pensamento e raciocínio fazendo várias perguntas.

Depois, você será encaminhado para uma avaliação da caminhada, através de filmagem e com uns sensores que serão colocados no seu corpo. Essa avaliação é chamada de análise biomecânica e é indolor. Faremos, também, uma medição de força de membros inferiores através de uma máquina que será ajustada de acordo com o comprimento das suas pernas, sendo que esse teste exigirá que você faça força para esticar a perna empurrando uma plataforma ou empurrando um eixo para cima. Para a avaliação da força dos braços, utilizaremos um aparelho que se chama dinamômetro de mão, em que você fará uma força contra uma resistência para alguns dos seus músculos, sendo também indolor. Todos estes testes citados são indolores, serão feitos em laboratório e não oferecem riscos a sua segurança.

Posteriormente, faremos testes de agilidade (velocidade de seus movimentos) e capacidade aeróbia (capacidade de seu coração para realizar exercícios) em que você deverá caminhar na sua velocidade preferida e depois o mais rápido possível, por distâncias curtas e longas. Em todas essas avaliações haverá um avaliador ao seu lado,

para garantir sua segurança. Posteriormente às avaliações, faremos um sorteio, e neste você será sorteado para participar de um dos três diferentes grupos:

1; Você fará parte do grupo que fará 30 minutos de caminhada em uma esteira ou bicicleta e 30 minutos de exercícios de musculação em uma academia, tanto para pernas como para braços e tronco, com duração de 15 semanas. Serão dois treinos semanais por sessões de 1 hora.

2: Você fará parte do grupo que fará 30 minutos de caminhada em uma esteira ou bicicleta e 30 minutos de exercícios de musculação em uma academia, tanto para pernas como para braços. Junto com esses exercícios, você fará os exercícios de memória, atenção e raciocínio, que são chamados de tarefas cognitivas, que serão solicitadas pelo treinador. Serão duas sessões por semana de uma hora de duração.

Posteriormente às 15 semanas, você realizará todas as avaliações novamente. Após um mês, serão feitas novamente as avaliações.

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

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é a Profa. Dra. Camila Torriani-Pasin, que pode ser encontrada no endereço Avenida Professor Melo Moraes, 65, Bloco D, Laboratório de Comportamento Motor, telefone 3091-8786.

O Sr(a) pode desistir de participar da pesquisa em qualquer momento, sem que haja nenhum prejuízo a você.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com as de outros voluntários e não divulgaremos nenhum dado referente a sua avaliação individualmente, sendo respeitada sua identidade. Você receberá suas avaliações para poder ficar com

elas e terá todo o suporte da equipe sobre sua saúde durante todo o protocolo dessa pesquisa.

A qualquer momento o Sr(a) pode procurar os pesquisadores responsáveis para obter informações sobre o projeto, resultados parciais ou outras informações que deseje saber.

O Sr(a) não precisará pagar nenhum valor durante a pesquisa, referente à avaliação, consultas e sessões de prática e também não receberá nenhum auxílio financeiro durante a pesquisa.

Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos ou tratamentos propostos neste estudo (nexo causal comprovado), o participante tem direito a tratamento médico na Instituição (Hospital Universitário ou Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina), bem como às indenizações legalmente estabelecidas.

Em caso de alguma eventual emergência o Sr(a) terá pronto atendimento no Hospital Universitário HU e o HC ficam a inteira disposição para recebe-lo(a).

O pesquisador se compromete a utilizar os dados coletados somente para esta pesquisa.

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

Camila Torriani Pasin 30918786

VI. - OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

Endereço da Escola de Educação Física e Esporte- Avenida Professor Mello
Moraes, 65- Cidade Universitária. CEP: 055008-030- São Paulo- SP. Telefone para
contato: E

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**CHECK LIST DE CONTROLE DE TREINAMENTO AERÓBIO**

Data			REPOUSO		AERÓBIO				
	Nome	FC Inicial	FC Alvo	PA inicial	FC média	FC máx	BORG	Progressão	Km/sessão
	Sujeito 1								
	Sujeito 2								
	Sujeito 3								
	Sujeito 4								
	Sujeito 5								
	Sujeito 6								
	Sujeito 7								
	Sujeito 8								
	Sujeito 9								
	Sujeito 10								
	Sujeito 11								

Legenda: FC Inicial: Frequência Cardíaca Inicial, FC Alvo: Frequência Cardíaca Alvo; FC média: Frequência Cardíaca Média; BORG: Escala de Borg; Progressão: Progressão Semanal da qual o indivíduo se encontra; KM/ Sessão: Quantos metros/kms o indivíduo percorreu.

ANEXO V

Check List de controle Cognitivo

	Bloco 1			Bloco 2			Bloco 3			Bloco 4			Bloco 5	
Contas	Acertou	Errou	Contas	Acertou	Errou	Contas	Acertou	Errou	Contas	Acertou	Errou	Contas	Acertou	Errou
1			1			1			1			1		
2			2			2			2			2		
3			3			3			3			3		
4			4			4			4			4		
5			5			5			5			5		

Parte

2

	Bloco 1			Bloco 2			Bloco 3			Bloco 4			Bloco 5	
Contas	Acertou	Errou	Contas	Acertou	Errou	Contas	Acertou	Errou	Contas	Acertou	Errou	Contas	Acertou	Errou
1			1			1			1			1		
2			2			2			2			2		
3			3			3			3			3		
4			4			4			4			4		
5			5			5			5			5		

Parte

3

	Bloco 1			Bloco 2			Bloco 3			Bloco 4			Bloco 5	
--	---------	--	--	---------	--	--	---------	--	--	---------	--	--	---------	--

Contas	Acertou	Errou	Contas	Acertou	Errou	Contas	Acertou	Errou	Contas	Acertou	Errou	Contas	Acertou	Errou
1			1			1			1			1		
2			2			2			2			2		
3			3			3			3			3		
4			4			4			4			4		
5			5			5			5			5		

Nome _____ Data _____ Semana de Progressão _____

MEMORIZAÇÃO

ACERTOU _____ ERROU _____ QUANTIDADE

AFIRMADA _____

AFIRMAÇÃO

QUANTAS PALAVRAS O ALUNO TEVE QUE RESPONDER? _____

ACERTOU _____ ERROU _____ QUANTIDADE RESPONDIDA

AGACHAMENTO

1ª SÉRIE

ACERTOU _____ ERROU _____

2ª SÉRIE

ACERTOU _____ ERROU _____

LEG PRESS

1ª SÉRIE _____

2ª SÉRIE _____

LET PULL DOWN

1ª SÉRIE

ACERTOU____ERROU_____

2ªSÉRIE

ACERTOU____ERROU_____

SUPINO RETO

QUANTAS ELE CONSEGUIU?

1ªSÉRIE_____

2ª SÉRIE_____

FLEXÃO PLANTAR

QUANTAS ELE FALOU?

1ªSÉRIE_____

2ªSÉRIE_____

ANEXO VI

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 ()			
	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?			
CÁLCULO			(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 VII

FUGL-MEYER

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 pte 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 flexores e/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 VIII**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 IX

DEPARTAMENTO DE TERAPIA OCUPACIONAL - UFPR
 DISCIPLINA DE TERAPIA OCUPACIONAL APLICADA À NEUROLOGIA
 CLÍNICA-ESCOLA DE TERAPIA OCUPACIONAL - UFPR
 ESCALA DE AVALIAÇÃO FUNCIONAL

NOME:	IDADE:	SEXO
DIAGNÓSTICO:		
SEQUELAS:		

ESCALA MODIFICADA DE ASHWORTH		
Classificação da Espasticidade		
Grau	Descrição	
0	Sem aumento do tônus muscular	
1	Discreto aumento do tônus muscular, manifestado pelo apreender e liberar, ou por mínima resistência ao final da amplitude de movimento, quando a parte (ou as partes) afetada é movimentada em flexão e extensão.	
1+	Discreto aumento no tônus muscular, manifestado pelo apreender, seguido de mínima resistência através do resto (menos da metade) da amplitude de movimento.	
2	Marcante aumento do tônus muscular através da maior parte da amplitude de movimento, porém as partes afetadas são facilmente movimentadas.	
3	Considerável aumento do tônus muscular; movimentos passivos dificultados.	
4	A parte (ou partes) afetada mostra-se rígida à flexão ou extensão.	

Bohannon, R. W., Smith, M. B. A confiabilidade interavaliadores do *Modified Ashworth Scale*, de espasticidade muscular, *Physical Therapy*, 67, pág. 207. Copyright 1987 by American Physical Therapy Association.

ANEXO X

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.

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

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

2. Na última semana, quanta dificuldade você teve para...	Nenhuma dificuldade	Dificuldade de 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

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

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...	Nenhuma 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	5	4	3	2	1

uma conversa?					
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

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	5	4	3	2	1

fezes)?					
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

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
-----------------------------	---	---	---	---	---

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

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	5	4	3	2	1

(artes, leitura)?					
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 XI

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA) Nome: _____ Data de nascimento: ____/____/____
Versão Experimental Brasileira Escolaridade: _____ Data de avaliação: ____/____/____
 Sexo: _____ Idade: _____

VISUOESPACIAL / EXECUTIVA		Copiar o cubo		Desenhar um RELÓGIO (onze horas e dez minutos) (3 pontos)		Pontos	
				☐ Contorno ☐ Números ☐ Ponteiros		___5	
NOMEAÇÃO							
						___3	
MEMÓRIA							
Leia a lista de palavras. O sujeito deve repeti-las, faça duas tentativas. Evocar após 5 minutos.		Rosto 1ª tentativa: _____ 2ª tentativa: _____	Veludo 1ª tentativa: _____ 2ª tentativa: _____	Igreja 1ª tentativa: _____ 2ª tentativa: _____	Margarida 1ª tentativa: _____ 2ª tentativa: _____	Vermelho 1ª tentativa: _____ 2ª tentativa: _____	Sem Pontuação
ATENÇÃO							
Leia a sequência de números (1 número por segundo).		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				___2	
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.		[] 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				___1	
Subtração de 7 começando pelo 100 [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65		4 ou 5 subtrações corretas: 3 pontos; 2 ou 3 corretas 2 pontos; 1 correta 1 ponto; 0 corretas 0 ponto				___3	
LINGUAGEM							
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. []				___2	
Fluência verbal: dizer o maior número possível de palavras que comecem pela letra F (1 minuto). [] _____ (N ≥ 11 palavras)						___1	
ABSTRAÇÃO							
Semelhança p. ex. entre banana e laranja = fruta []		trem - bicicleta []		relógio - régua []		___2	
EVOCAÇÃO TARDIA							
Deve recordar as palavras SEM PISTAS []		Rosto []	Veludo []	Igreja []	Margarida []	Vermelho []	Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS
Pista de categoria []		Rosto []	Veludo []	Igreja []	Margarida []	Vermelho []	
Pista de múltipla escolha []		Rosto []	Veludo []	Igreja []	Margarida []	Vermelho []	
ORIENTAÇÃO							
[] Dia do mês [] Mês [] Ano [] Dia da semana [] Lugar [] Cidade						___6	
© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org Versão experimental Brasileira: Ana Luisa Rosas Sarmiento Paulo Henrique Ferreira Bertolucci - José Roberto Wajman (UNIFESP-SP 2007)						TOTAL Adicionar 1 pt se ≤ 12 anos de escolaridade ___30	

ESCALA DE EFICÁCIA DE QUEDAS – INTERNACIONAL (FES-I)

Agora nós gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre qual é sua preocupação a respeito da possibilidade de cair. Por favor, responda imaginando como você normalmente faz a atividade. Se você atualmente não faz a atividade (por ex. alguém vai às compras para você), responda de maneira a mostrar como você se sentiria em relação a quedas se você tivesse que fazer essa atividade. Para cada uma das seguintes atividades, por favor marque o quadradinho que mais se aproxima com sua opinião sobre o quão preocupado você fica com a possibilidade de cair, se você fizesse esta atividade.

		Nem um pouco preocupado 1	Um pouco preocupado 2	Muito preocupado 3	Extremamente preocupado 4
1	Limpando a casa (ex: passar pano, aspirar ou tirar a poeira).	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
2	Vestindo ou tirando a roupa.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
3	Preparando refeições simples.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
4	Tomando banho.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
5	Indo às compras.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
6	Sentando ou levantando de uma cadeira.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
7	Subindo ou descendo escadas.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
8	Caminhando pela vizinhança.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
9	Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
10	Ir atender o telefone antes que pare de tocar.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
11	Andando sobre superfície escorregadia (ex: chão molhado).	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
12	Visitando um amigo ou parente.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
13	Andando em lugares cheios de gente.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
14	Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada).	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
15	Subindo ou descendo uma ladeira.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
16	Indo a uma atividade social (ex: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube).	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐

ANEXO XIII

Maia AC, Rodrigues-de-Paula F, Magalhães LC, Teixeira RLL

27. "GET UP & GO" CRONOMETRADO COM DUPLA TAREFA

Instruções para o examinador: Antes do cronômetro, pergunte ao paciente como ele se sente e registre a resposta. Em seguida, peça ao paciente para se levantar e caminhar até a parede, onde ele pode realizar a tarefa cognitiva. Retorne para o ponto de partida e registre o tempo. Depois de alguns minutos, diga "vê" para a tarefa "GET UP AND GO". Cronometre o paciente a partir do momento em que ele disser "vê" até quando ele retornar para sentar. Para os cronômetros quando os gráficos do paciente mostram o tempo da cadeira. A cadeira deve ser fixa com laços para não se mover, se necessário.

Favorece: a) Contar de trás para frente de 3 em 3 começando de 100 OU b) Listar alguns números aleatoriamente e, quando ele disser "vê," levante-se da cadeira, ande na sua velocidade normal, retorne da fila ao chão, gire a volta para sentar na cadeira, mas continue falando os números.

Anexo 2. Versão traduzida para o português-Brazil do MINIREST.

NOME DO EXAMINADOR _____ DATA ____/____/____
INDIVÍDUO _____

MINIREST
Avaliação do Equilíbrio – Teste dos Sistemas

Os indivíduos devem ser testados com os pés sem calçar ou sem calçar com meias.

Se o indivíduo precisar de um dispositivo de auxílio para um item, pontue aquele item em uma categoria mais baixa.

Se o indivíduo precisar de assistência física para completar um item, pontue na categoria mais baixa (0) para aquele item.

1. SENTADO PARA DE PÉ

(2) Normal: Passa para de pé sem a ajuda das mãos e se estabiliza independentemente

(1) Moderado: Passa para de pé na primeira tentativa COM o uso das mãos

(0) Grave: Impossível levantar de uma cadeira sem assistência – QU – várias tentativas com uso das mãos

2. FICAR NA PONTA DOS PÉS

(2) Normal: Estável por 3 s com altura máxima

(1) Moderado: Calcanhares levantados, mas não na amplitude máxima (menor que quando segurando com as mãos) OU instabilidade notável por 3 s

(0) Grave: < 3 s

3. DE PÉ EM UMA PERNA

Esquerda

Tempo (em segundos) Tentativa 1: _____

Tentativa 2: _____

(2) Normal: 20 s

(1) Moderado: <20 s

(0) Grave: Incapaz

Direita

Tempo (em segundos) Tentativa 1: _____

Tentativa 2: _____

(2) Normal: 20 s

(1) Moderado: <20 s

(0) Grave: Incapaz

4. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA FRENTE

(2) Normal: Recupera independentemente com passo único e amplo (segundo passo para realinhamento é permitido)

(1) Moderado: Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio

(0) Nenhum passo, OU cai se não fosse pego, OU cai espontaneamente

5. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA TRÁS

(2) Normal: Recupera independentemente com passo único e amplo

(1) Moderado: Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio

(0) Grave: Nenhum passo, OU cai se não fosse pego, OU cai espontaneamente

6. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO - LATERAL

Esquerda

(2) Normal: Recupera independentemente com um passo (crusado ou lateral permitido)

(1) Moderado: Muitos passos para recuperar o equilíbrio

(0) Grave: Cai, ou não consegue dar passo

Direita

(2) Normal: Recupera independentemente com um passo (crusado ou lateral permitido)

(1) Moderado: Muitos passos para recuperar o equilíbrio

(0) Grave: Cai, ou não consegue dar passo

7. OLHOS ABERTOS, SUPERFÍCIE FIRME (PÉS JUNTOS) (Tempo em segundos: _____)

(2) Normal: 30 s

(1) Moderado: <30 s

(0) Grave: Incapaz

8. OLHOS FECHADOS, SUPERFÍCIE DE ESPUMA (PÉS JUNTOS) (Tempo em segundos: _____)

(2) Normal: 30 s

(1) Moderado: <30 s

(0) Grave: Incapaz

9. INCLINAÇÃO – OLHOS FECHADOS (Tempo em segundos: _____)

(2) Normal: Fica de pé independentemente 30 s e alinha com a gravidade

(1) Moderado: Fica de pé independentemente <30 s OU alinha com a superfície

(0) Grave: Incapaz de ficar de pé >10 s OU não tenta ficar de pé independentemente

10. MUDANÇA NA VELOCIDADE DA MARCHA

(2) Normal: Muda a velocidade da marcha significativamente sem desequilíbrio

(1) Moderado: Incapaz de mudar velocidade da marcha ou desequilíbrio

(0) Grave: Incapaz de atingir mudança significativa da velocidade E sinais de desequilíbrio

11. ANDAR COM VIRADAS DE CABEÇA – HORIZONTAL

(2) Normal: realiza viradas de cabeça sem mudança na velocidade da marcha e bom equilíbrio

(1) Moderado: realiza viradas de cabeça com redução da velocidade da marcha

(0) Grave: realiza viradas de cabeça com desequilíbrio

12. ANDAR E GIRAR SOBRE O EIXO

(2) Normal: Gira com pés próximos, RÁPIDO (≤ 3 passos) com bom equilíbrio(1) Moderado: Gira com pés próximos, DEVAGAR (≥ 4 passos) com bom equilíbrio

(0) Grave: Não consegue girar com pés próximos em qualquer velocidade sem desequilíbrio

13. PASSAR SOBRE OBSTÁCULOS

(2) Normal: capaz de passar sobre as caixas com mudança mínima na velocidade e com bom equilíbrio

(1) Moderado: passa sobre as caixas, porém se toca ou demonstra cautela com redução da velocidade da marcha

(0) Grave: não consegue passar sobre as caixas OU hesita OU contorna

14. "GET UP & GO" CRONOMETRADO (TUG) COM DUPLA TAREFA (TUG: _____s; TUG dupla tarefa: _____s)

(2) Normal: Nenhuma mudança notável entre sentado e de pé na contagem regressiva e nenhuma mudança na velocidade da marcha no TUG

(1) Moderado: A tarefa dupla afeta a contagem OU a marcha

(0) Grave: Para de contar enquanto anda OU para de andar enquanto conta