

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM ATENÇÃO À SAÚDE**

**EMMANUEL DIAS DE SOUSA LOPES**

**EFETIVIDADE DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO FÍSICO COM  
DUPLA TAREFA NAS FUNÇÕES COGNITIVAS E NA  
FUNCIONALIDADE MOTORA DE IDOSOS COM DOENÇA DE  
ALZHEIMER**

**UBERABA**

**2017**

EMMANUEL DIAS DE SOUSA LOPES

**EFETIVIDADE DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO FÍSICO COM  
DUPLA TAREFA NAS FUNÇÕES COGNITIVAS E NA  
FUNCIONALIDADE MOTORA DE IDOSOS COM DOENÇA DE  
ALZHEIMER**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Atenção à Saúde, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

**Orientador:** Prof. Dr. Jair Sindra Virtuoso Júnior.

**Linha de pesquisa:** Atenção à saúde das populações.

**Eixo temático:** Saúde do adulto e do idoso.

UBERABA

2017

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do  
Triângulo Mineiro**

L851e      Lopes, Emmanuel Dias de Sousa  
              Efetividade de um programa de exercício físico com dupla tarefa  
              nas funções cognitivas e na funcionalidade motora de idosos com  
              doença de Alzheimer / Emmanuel Dias de Sousa Lopes. -- 2017.  
              77 f. : il., fig., tab.

              Dissertação (Mestrado em Atenção à Saúde) -- Universidade  
              Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2017  
              Orientador: Prof. Dr. Jair Sindra Virtuoso Júnior

              1. Saúde do idoso. 2. Doença de Alzheimer. 3. Atividade física. 4.  
              Cognição. I. Virtuoso Júnior, Jair Sindra. II. Universidade Federal do  
              Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 613.98

EMMANUEL DIAS DE SOUSA LOPES

EFETIVIDADE DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO FÍSICO COM  
DUPLA TAREFA NAS FUNÇÕES COGNITIVAS E NA  
FUNCIONALIDADE MOTORA DE IDOSOS COM DOENÇA DE  
ALZHEIMER

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Atenção à Saúde, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

**Orientador:** Prof. Dr. Jair Sindra Virtuoso Júnior.

**Linha de pesquisa:** Atenção à saúde das populações.

**Eixo temático:** Saúde do adulto e do idoso.

Uberaba, 20 de fevereiro de 2017.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Jair Sindra Virtuoso Júnior - Orientador  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Danilla Icassatti Corazza  
Universidade Estadual de Ponta Grossa

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Darlene Mara dos Santos Tavares  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela oportunidade da vida, pela força necessária para superar todos os obstáculos e dificuldades do caminho com paz e serenidade.

A minha mãe, Miriam, pelo amor, o apoio incondicional em todos os momentos, a força e por ser um grande exemplo de garra e determinação.

A minha irmã Victoria, pelo apoio e pela amizade e companheirismo ao longo dessa trajetória.

A meus avós maternos, Maria de Lourdes e Baltazar, pelo carinho, amor e compreensão.

A meu orientador, Professor Doutor Jair Sindra Virtuoso Júnior, pela disponibilidade de orientação, por respeitar as minhas decisões, pelos conselhos, apoio e aprendizado.

À Professora Doutora Flávia Gomes de Melo Coelho, por ter dado a oportunidade de participar desse projeto pioneiro, que tanto me ensinou, pelas sugestões de grande valia e o grande ensinamento passado.

Aos professores do Programa de Pós Graduação *stricto sensu* em Atenção à Saúde, pela paciência, incentivo e pelos ensinamentos adquiridos.

Ao Professor Doutor Vanderlei José Haas, pelo ensinamento, sugestões e apoio.

Aos funcionários da secretária do programa, Fábio e Daniela, pela educação e por serem sempre prestativos com as solicitações feitas a eles ao longo desse período.

Aos colegas e amizades feitas no PPGAS, pelos momentos de descontração, apoio, amizade e convivência diária.

Aos amigos de projeto, Bruno, Isadora, Marina e Fernanda, pela amizade, companheirismo, parceria, risadas, aprendizado e momentos de convivência. Vocês foram muito importantes pra tornar essa jornada mais leve e prazerosa.

Aos idosos participantes do projeto e seus cuidadores, sem vocês nada disso seria possível, obrigado pela confiança depositada, pelo carinho, pela oportunidade de aprender tanto sobre a doença de Alzheimer, mas também pelas lições de vida, que com certeza contribuíram muito para meu crescimento profissional e pessoal.

À Professora Doutora Sheilla Tribess, pelo apoio e pela ajuda na realização das análises estatísticas.

À professora Doutora Darlene Mara dos Santos Tavares, por prontamente se disponibilizar a participar da banca de exame de qualificação e defesa, pelas sugestões para melhoria deste trabalho e ensinamentos.

À professora Doutora Danilla Icassatti Corazza, por todo apoio prestado, a disponibilidade e sugestões para engrandecimento do trabalho.

À bibliotecária Ana Paula Azevedo, pelo auxílio prestado na aplicação das normas de trabalhos científicos.

À Capes, pelo auxílio financeiro.

## RESUMO

LOPES, Emmanuel Dias de Sousa. **Efetividade de um programa de exercício físico multimodal com dupla tarefa nas funções cognitivas e na funcionalidade motora de idosos com doença de Alzheimer**. 2017. Dissertação (Mestrado em Atenção à Saúde) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba (MG), 2017.

A doença de Alzheimer (DA) é a forma mais prevalente de demência entre a população idosa, caracterizada por ser neurodegenerativa, de início insidioso e evidenciada pelo declínio da memória recente e com a evolução é possível destacar o comprometimento da atenção, das funções executivas, da linguagem e da orientação espacial e temporal. Esta pesquisa teve como objetivo analisar a efetividade de um programa de exercício físico multimodal com dupla tarefa sobre as funções cognitivas e a funcionalidade motora em idosos com DA em estágio leve e moderado, antes e após 12 semanas, e comparar com seus pares não treinados. Trata-se de um estudo quase experimental, a amostra foi composta por 19 idosos com diagnóstico de DA, divididos em grupo intervenção (n=11) com média de idade de 75,8 anos e controle (n=8) com média de 76,1 anos, em estágio leve e moderado, de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 60 anos, residentes no município de Uberaba. Os instrumentos utilizados para avaliação foram: Escore de Avaliação Clínica de Demência (CDR), Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), Bateria de Avaliação Frontal (BAF), Teste do Desenho do Relógio (TDR), Teste de Fluência Verbal Semântica (TFVS), Short Physical Performance Battery (SPPB). A intervenção foi realizada por meio de exercícios com estímulo as diversas capacidades físicas, tais como fortalecimento muscular, equilíbrio, agilidade, coordenação motora e dupla tarefa. Cada aula teve duração de 60 minutos, realizadas três vezes por semana, em dias não consecutivos e com duração total de 12 semanas. Em relação à classificação do grau de comprometimento dos idosos com DA, de acordo com o CDR, os dois grupos apresentaram valores semelhantes, grupo intervenção 1,44 pontos e grupo controle 1,37 pontos. A ANOVA de medidas repetidas apontou interação entre grupos e momentos, para as variáveis: MEEM, BAF e marcha. MEEM (pontuação total) no grupo intervenção (pré: 18,64±4,7 pontos; pós: 19,82±4,8 pontos) e também no grupo controle (pré: 17,0±7,3 pontos; pós: 19,6±6,0 pontos) com diferença significativa ( $p=0,017$ ) entre grupos e

momentos. Para a BAF foram observadas diferenças significativas ( $p=0,005$ ) em ambos os grupos, grupo intervenção (pré:  $9,36\pm 2,5$  pontos; pós:  $10,91\pm 3,8$  pontos) e grupo controle (pré:  $9,5\pm 4,3$  pontos; pós:  $11,63\pm 2,9$  pontos). Para o TDR não houve diferença entre os grupos ( $p=0,931$ ), o mesmo ocorreu com o TFVS ( $p=0,942$ ). A SPPB pontuação global ( $p=0,849$ ), o teste de equilíbrio estático ( $p=0,966$ ) e o teste de levantar e sentar da cadeira ( $p=0,9960$ ) não apresentaram diferenças entre os grupos, comportamento esse diferente do teste de velocidade de marcha, que apresentou diferença significativa ( $p=0,050$ ) no grupo intervenção. O exercício físico multimodal com dupla tarefa pode promover melhorias nas funções cognitivas globais, funções executivas e na funcionalidade motora referente à velocidade da marcha de idosos com DA.

Palavras-chave: Doença de Alzheimer. Exercício. Saúde do Idoso. Cognição.

## ABSTRACT

LOPES, Emmanuel Dias de Sousa. **Effectiveness of a multimodal exercise program with dual task on cognitive function and motor function of elderly people with Alzheimer's disease**. 2017. Dissertation (Master in Health Care) – Federal University of Triângulo Mineiro, Uberaba, Minas Gerais state, Brazil, 2017.

Alzheimer's disease (AD) is the most prevalent form of dementia among the elderly population, characterized by being neurodegenerative, initially insidious and evidenced by the recent memory decline and with evolution it is possible to highlight the commitment of attention, executive functions, language and spatial and temporal orientation. This study aimed to analyze the effectiveness of a dual-task multimodal exercise program on cognitive functions and motor function in elderly patients with mild and moderate AD, before and after 12 weeks, and to compare with their untrained pairs. It was a quasi-experimental study, the sample was composed of 19 elderly patients with AD diagnosis, divided into intervention group (n = 11) with mean age of 75.8 years and control (n = 8) with a mean of 76,1 year, in a mild and moderate stage, of both sexes, aged 60 years and over, living in the municipality of Uberaba. The instruments used for evaluation were: Clinical Dementia Rating Score (CDR), Mini-Mental State Examination (MMSE), Frontal Evaluation Battery (BAF), Clock Drawing Test (TDR), Verbal Fluency Test Semantics (TFVS), Short Physical Performance Battery (SPPB). The intervention was carried out through exercises with stimulating the various physical capacities, such as muscular strengthening, balance, agility, motor coordination and double task. Each class lasted 60 minutes, held three times a week, on non-consecutive days and with a total duration of 12 weeks. Regarding the classification of the degree of commitment of the elderly with AD, according to the CDR, the two groups presented similar values, intervention group 1.44 points and control group 1.37 points. Repeated measures ANOVA indicated interaction between groups and moments, for the variables: MMSE, BAF and gait. MMSE (total score) in the intervention group (pre:  $18.64 \pm 4.7$  points, post:  $19.82 \pm 4.8$  points) and also in the control group (pre:  $17.0 \pm 7.3$  points, post:  $19.6 \pm 6.0$  points) with significant difference ( $p = 0.017$ ) between groups and moments. For BAF, there were significant differences ( $p = 0.005$ ) in both groups, intervention group (pre:  $9.36 \pm 2.5$  points, post:  $10.91 \pm 3.8$  points) and control group (pre:  $9, 5 \pm 4.3$  points, post:  $11.63 \pm 2.9$  points). For the TDR, there was no difference between

the groups ( $p = 0.931$ ), the same occurred with the TFVS ( $p = 0.942$ ). The SPPB overall score ( $p = 0.849$ ), the static balance test ( $p = 0.966$ ) and the chair lift and sit test ( $p = 0.9960$ ) showed no differences between groups, behavior other than the speed test of gait, which presented a significant difference ( $p = 0.050$ ) in the intervention group. Multimodal physical exercise with dual tasks can promote improvements in global cognitive functions, executive functions and motor functionality related to the gait speed of the elderly with AD.

Keywords: Alzheimer Disease. Exercise. Health of the Elderly. Cognition.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Organograma da seleção dos idosos.....	31
<b>Figura 2</b> – Fortalecimento muscular.....	36
<b>Figura 3</b> – Equilíbrio.....	36
<b>Figura 4</b> – Coordenação motora.....	36
<b>Figura 5</b> – Ajuda de estagiários.....	37
<b>Figura 6</b> – Flexibilidade.....	37
<b>Figura 7</b> – Dupla tarefa (reconhecimento de animais).....	39
<b>Figura 8</b> – Dupla tarefa (contagem regressiva).....	39
<b>Figura 9</b> – Dupla Tarefa (jogar o balão e contar).....	39
<b>Figura 10</b> – Desenho da intervenção.....	40

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Características sociodemográficas dos participantes no momento baseline de acordo com os grupos intervenção e controle.....	43
<b>Tabela 2</b> – Distribuição das variáveis de funções cognitivas e funcionalidade motora no momento baseline de acordo com os grupos intervenção e controle.....	44
<b>Tabela 3</b> – Distribuição das variáveis de funções cognitivas e funcionalidade motora nos momentos pré e pós-intervenção de acordo com os grupos intervenção e controle.....	45

## LISTA DE SIGLAS

A $\beta$  – Beta-Amilóide

ANOVA – Análise de Variância

ApoE – Apolipoproteína E

AVD's – Atividades de Vida Diária

BAF – Bateria de Avaliação Frontal

CDR – Escore de Avaliação Clínica de Demência

DA – Doença de Alzheimer

MEEM – Mini Exame do Estado Mental

SPPB – Short Physical Performance Battery

TDR – Teste do Desenho do Relógio

TFVS – Teste de Fluência Verbal Semântica

UFTM – Universidade Federal do Triângulo Mineiro

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2 DOENÇA DE ALZHEIMER</b> .....	<b>19</b>
2.1 DEFINIÇÃO E EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA DE ALZHEIMER .....	19
2.2 PATOGÊNESE E NEUROLOGIA .....	20
2.3 DOENÇA DE ALZHEIMER E FUNÇÕES COGNITIVAS .....	20
2.4 DOENÇA DE ALZHEIMER E FUNCIONALIDADE MOTORA .....	23
2.5 EXERCÍCIO FÍSICO NA DOENÇA DE ALZHEIMER .....	25
<b>2.5.1 Exercício físico e funções cognitivas</b> .....	<b>25</b>
<b>2.5.2 Exercício físico e funcionalidade motora</b> .....	<b>27</b>
<b>3 HIPÓTESE</b> .....	<b>29</b>
<b>4 OBJETIVOS</b> .....	<b>30</b>
4.1 OBJETIVO GERAL .....	30
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	30
<b>5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>31</b>
5.1 TIPO DO ESTUDO .....	31
5.2 AMOSTRA .....	31
5.3 COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA .....	31
5.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO .....	32
5.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO .....	33
5.6 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS .....	33
5.7 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS .....	33
<b>5.7.1 Anamnese</b> .....	<b>34</b>
<b>5.7.2 Avaliação Clínica</b> .....	<b>34</b>
<b>5.7.3 Avaliação cognitiva</b> .....	<b>34</b>
<b>5.7.4 Avaliação da funcionalidade motora</b> .....	<b>36</b>
5.8 INTERVENÇÃO .....	36
5.9 ASPECTOS ÉTICOS .....	42
5.10 ANÁLISE DOS DADOS .....	43
<b>6 RESULTADOS</b> .....	<b>44</b>
<b>7 DISCUSSÃO</b> .....	<b>48</b>
<b>8 CONCLUSÃO</b> .....	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>54</b>
<b>APÊNDICE A – Anamnese</b> .....	<b>61</b>

<b>APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....</b>	<b>63</b>
<b>APÊNDICE C – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa .....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO A – Escore de Avaliação Clínica de Demência .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO B – Mini-Exame do Estado Mental.....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO C – Bateria de Avaliação Frontal.....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXO D – Ficha Utilizada para a Coleta do Teste do Desenho do Relógio .....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO E – Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery.....</b>	<b>73</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o Brasil vem apresentando um acelerado processo de envelhecimento da população, movimento esse que acompanha a tendência dos países desenvolvidos, fazendo com que haja uma inversão da pirâmide etária. O número de idosos com idade acima de 60 anos passou de três milhões, em 1960, para sete milhões, em 1975, 14 milhões em 2002 e 20 milhões em 2010, um aumento de 600% em cinquenta anos, e estima-se que em 2020 tal número alcançará 32 milhões, uma projeção de 15%. Com esse aumento da população idosa no país, é inevitável o surgimento de doenças crônicas degenerativas. Dentre elas, as demências ocupam papel de destaque, são em geral progressivas e incapacitantes, implicam em déficit cognitivo e físico que interferem na vida cotidiana e social dos indivíduos e seus familiares, gerando incapacidades e dependência, além de altos gastos com cuidados (BEZERRA et al., 2012; APRAHAMIAN et al., 2009).

Dentre as demências, a doença de Alzheimer (DA) é a forma mais prevalente entre a população idosa. Em estudo realizado no Brasil por Herrera *et al.* (2002), foi encontrado uma prevalência de 55,1% de idosos com DA e de 9,3% com demência vascular (HERRERA et al., 2002). De acordo com a *Alzheimer's Disease International*, estima-se que atualmente exista cerca de 35,5 milhões de pessoas com demência no mundo, em 2030 essa projeção passará para 65,7 milhões e em 2050, cerca de 115,4 milhões apresentarão a doença. No Brasil, com base nas estatísticas populacionais do último censo, estima-se que a prevalência da DA seja em torno de 1,2 milhões de pessoas, com incidência de mil novos casos por ano (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

A etiologia da DA ainda permanece desconhecida, com exceção dos casos genéticos, pois história familiar para a doença é fator sistemático de associação. A DA é uma doença neurodegenerativa, de início insidioso e caracterizada principalmente pelo declínio da memória recente e com a sua evolução, é possível destacar o comprometimento da atenção, das funções executivas, da linguagem, da orientação espacial e temporal, que resultam no comprometimento da realização das atividades da vida diária (AVD's) (YAARI; BLOOM, 2007).

Embora os sintomas clínicos da DA sejam a perda progressiva da memória e de outras funções cognitivas, alguns estudos têm demonstrado que os idosos com a

demência, mesmo no estágio leve, também apresentam alterações na marcha, no equilíbrio (COELHO et al., 2012), no controle postural e na força muscular (ANDRADE et al., 2014). Estudos sugerem que as alterações na função motora, incluindo a diminuição da velocidade de caminhada e da força muscular e mudanças na composição corporal podem preceder o quadro demencial (WANG et al., 2006; SCARMEAS et al., 2005).

Neuropatologicamente a DA apresenta dois principais biomarcadores: peptídeos beta-amilóides ( $A\beta$ ) e emaranhados intracelulares da proteína tau hiperfosforilada. O acúmulo de placas  $A\beta$  no cérebro, devido ao desequilíbrio entre a produção e depuração, levam à morte celular e à degeneração sináptica. Já a proteína tau hiperfosforilada promove disfunção sináptica, perda axonal e danos cognitivos (BRAAK; BRAAK, 1991). A apolipoproteína E (ApoE) já pode ser apontada como um fator de risco para a doença, juntamente com o sexo, mulheres apresentam uma maior predisposição em relação aos homens, escolaridade, indivíduos com baixa escolaridade apresentam maior incidência da doença, história de diabetes mellitus, hipertensão arterial e tabagismo (CARRETA; SCHERER, 2012).

O exercício físico regular e sistematizado vem ganhando destaque na literatura científica, como tratamento não farmacológico para a DA, devido a sua efetividade em promover benefícios nas funções cognitivas: executivas, atenção e linguagem (ANDRADE et al., 2014; COELHO et al., 2013; PEDROSO et al., 2012; COELHO et al., 2009); na funcionalidade motora, como na marcha (COELHO et al., 2013) no controle postural, na força muscular (ANDRADE et al., 2014; GARUFFI et al., 2013), no equilíbrio e na mobilidade de idosos com DA (ARCOVERDE et al. 2008; PEDROSO et al., 2012; HERNANDEZ et al., 2010).

Ainda não existe na literatura científica um consenso de qual o melhor protocolo de exercício físico para idosos com DA. No entanto, a intervenção combinada, como a dupla tarefa, que associa a realização de uma tarefa motora juntamente com uma cognitiva, vem demonstrando ser efetiva na melhoria das funções cognitivas desses pacientes. A dupla-tarefa (ou tarefas simultâneas) envolve a execução de uma tarefa primária, que é o foco principal de atenção, e uma tarefa secundária, que é executada ao mesmo tempo. Em circunstâncias normais, a realização concomitante de tarefas motoras e cognitivas é comum. Nestas situações, em geral as atividades motoras são desempenhadas

automaticamente. A marcha, por exemplo, é considerada uma atividade motora automática que requer um mínimo *input* cognitivo de alto nível. Porém, para o desempenho da marcha, percebe-se a importância e a relevância de duas funções cognitivas específicas: função executiva e atenção (MARINHO et al., 2014). É o que demonstra o estudo de Hernandez *et al.* (2010) que analisou os efeitos de um programa de exercício físico com dupla tarefa, sobre as funções cognitivas, equilíbrio e risco de quedas em idosos com DA. Os resultados encontrados pelos autores demonstraram uma melhora da agilidade e das funções cognitivas dos idosos com DA quando comparados aos idosos do grupo controle (HERNANDEZ et al., 2010). Em outro estudo, realizado por Coelho *et al.* (2013) que buscou investigar os efeitos de uma intervenção de exercício físico multimodal com dupla tarefa nas funções cognitivas e nos parâmetros cinemáticos da marcha de idosos com DA, os resultados encontrados mostraram uma melhora significativa nas funções cognitivas dos pacientes do grupo intervenção (COELHO et al. 2013).

Entretanto, ainda permanecem escassos na literatura científica estudos abrangentes sobre a ligação entre exercício físico multimodal com dupla tarefa e seus benefícios em associação com as funções cognitivas e funcionalidade motora. Além disso, há uma falta de consenso em relação ao melhor tipo de exercício físico para essa população, bem como o tempo total de duração das intervenções, a intensidade, a sobrecarga do treinamento e frequência semanal. Fazendo-se necessário, um reforço em estudos que avaliem os efeitos do exercício físico multimodal com dupla tarefa nas variáveis que apresentam declínio na DA (funções cognitivas e funcionalidade motora) e que são de extrema importância para o desempenho das tarefas do dia a dia desses pacientes.

## 2 DOENÇA DE ALZHEIMER

### 2.1 DEFINIÇÃO E EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA DE ALZHEIMER

A DA é uma doença neurodegenerativa primária de etiologia desconhecida (exceto em casos familiares, que correspondem 1 a 5% dos casos) com aspectos neuropatológicos e neuroquímicos característicos. Manifesta-se por deterioração da memória e outras funções cognitivas, com o comprometimento progressivo das AVD's, incapacidade funcional e pela presença de sintomas neuropsiquiátricos e alterações comportamentais (MINATI et al., 2010). A doença é usualmente insidiosa e se desenvolve lenta e progressivamente durante um período de vários anos. Nos estágios iniciais, o paciente apresenta esquecimento de fatos recentes, dificuldade para guardar novas informações e queda em seu rendimento funcional em tarefas complexas. Com a progressão da doença, há um comprometimento de outras áreas da cognição (como a linguagem e funções executivas) que tipicamente está associada com dificuldade no trabalho, em situações sociais ou em atividades domésticas. Nas fases mais avançadas, o paciente perde a capacidade de realizar as suas atividades de modo independente, tornando-se dependente de um cuidador (ABREU et al., 2005; BEKRIS et al., 2010).

A DA é o tipo mais prevalente de demência, sendo responsável por 60 a 80% dos casos (SOSA-ORTIZ et al., 2012). Contabiliza-se em 35,6 milhões o número de portadores de DA em todo o mundo e a expectativa é que este número cresça atingindo 65,7 milhões em 2030 – reflexo do envelhecimento da população mundial (WIMO; PRINCE, 2010). Estima-se que a prevalência de DA dobre a cada cinco anos após os 65 anos de idade (FERRI et al., 2006). Semelhante aos números mundiais, no Brasil, a prevalência de demência na população acima de 65 anos é de 7,1% - sendo a DA responsável por 55% dos casos. O aumento da idade, sexo feminino e baixos níveis educacionais são fatores relacionados com a elevada prevalência de demência (HERRERA et al., 2002).

## 2.2 PATOGÊNESE E NEUROLOGIA

Do ponto de vista neuropatológico, a DA caracteriza-se por placas extracelulares compostas por peptídeos A $\beta$  e emaranhados intracelulares da proteína tau hiperfosforilada em várias regiões cerebrais, denominados emaranhados neurofibrilares, associados à perda neuronal e sináptica (BRAAK; BRAAK, 1991). Observa-se também dano microvascular, pronunciada inflamação nas regiões cerebrais afetadas, déficit no transporte axonal, disfunção mitocondrial e depleção de neurotrofinas e neurotransmissores (QUERFURTH; LAFERLA, 2010).

A progressiva atrofia cortical é o principal correlato anatômico da DA ocorrendo primeiramente no lobo temporal medial (incluindo o hipocampo) (MINATI et al., 2010). O atual entendimento da patogênese da DA baseia-se na hipótese da cascata amiloide. De acordo com esta hipótese, é o acúmulo e deposição do peptídeo A $\beta$  no cérebro o evento inicial que leva a neurodegeneração observada na DA (HARDY; SELKOE, 2002). A A $\beta$  é produzida pela clivagem da proteína precursora amiloide durante o metabolismo normal.

Evidências de estudos genéticos, patológicos e funcionais têm demonstrado que o acúmulo e agregação de A $\beta$  se deve ao desequilíbrio entre a sua produção e a depuração no cérebro (LIU et al., 2013). A forma oligomérica do peptídeo apresenta significativa neurotoxicidade, o que leva a morte celular e degeneração sináptica (KAYED et al., 2003; NIEDOWICZ et al., 2011).

Outro achado neuropatológico da doença é a presença de emaranhados neurofibrilares. A proteína axonal tau promove a formação e estabilidade dos microtúbulos e o transporte vesicular. A sua forma hiperfosforilada é insolúvel, sem afinidade com os microtúbulos e se agrega em filamentos helicoidais formando os emaranhados. Assim como a A $\beta$ , os agregados 14 de tau são citotóxicos e causam disfunção sináptica, perda axonal e danos cognitivos (MINATI, 2010; QUERFURTH; LAFERLA, 2010).

## 2.3 DOENÇA DE ALZHEIMER E FUNÇÕES COGNITIVAS

Indivíduos com DA desenvolvem déficit progressivo de memória desde o início da doença, com déficits de aprendizagem e retenção de novas informações, apresentando esquecimento de nomes próprios, compromissos e conversas

recentes (KATO et al., 2007). Esse declínio pode ser visto no cotidiano dos indivíduos e é causado por um comprometimento da memória episódica (PETERSEN et al., 1999). A memória episódica é um sistema capaz de receber e armazenar informações sobre eventos e episódios datados, e as relações entre eles (TULVING, 1983). Na DA há um declínio dessa memória, com baixo desempenho na evocação e na memória de curto prazo, que pode estar relacionada com a gravidade do quadro (IZQUIERDO et al, 2002). Desempenho baixo em tarefas que envolvem nomeação, fluência verbal, uso correto de sentenças e vocabulário são vistos em indivíduos com DA. Todos esses domínios são usados na formação da memória semântica, definida como representação mental de palavras, objetos e significação de ações para memória de longo prazo (GROSSMAN et al., 1997).

A perda de memória compromete as relações afetivas, sociais e familiares do indivíduo com DA (ROZENTHAL et al., 1995). Com comprometimento da memória biográfica, o indivíduo fica impossibilitado de se relacionar, cuidar de si, perde sua autonomia e encontra dificuldade na aquisição de novas tarefas, pois o reconhecimento da identidade fica prejudicado. A memória, como função central nos processos cognitivos, tem relação direta com atividades que afetam a autonomia do indivíduo (ABREU et al., 2005). Associada com a perda de memória na fase inicial da DA, há uma desorientação de tempo e lugar (YAARI et al., 2007). Os comprometimentos que ocorrem no início da doença gradualmente vão envolvendo outras funções cognitivas, como a capacidade de julgamento, cálculo, capacidade de abstração e habilidades visuo-espaciais (NETO et al., 2005). Estudos sugerem que a atenção e as funções executivas são os primeiros domínios a serem comprometidos na DA após o déficit na memória (PERRY et al., 1999).

As funções executivas envolvem as habilidades cognitivas necessárias no planejamento, iniciação, seguimento e monitoramento de comportamentos complexos dirigidos a um fim, e inclui vários processos e funções, tais como interferência, resolução de problemas, organização estratégica, decisão, inibição seletiva do comportamento, seleção, verificação e controle de execução de uma dada ação, flexibilidade cognitiva, memória operacional, entre outras (ANDRADE et al., 2004). Pacientes com DA apresentam já no estágio leve da doença uma disfunção executiva (KATO et al., 2007), que pode se apresentar com uma ou várias dificuldades práticas que impactam o cotidiano (STERNBERG, 2000). Essas alterações estão presentes de forma precoce e quantitativamente mais intensas do

que no envelhecimento normal (BANHOTO et al, 2007). Segundo Jacobson (2002), o declínio das funções executivas pode preceder em sete a dez anos o início da demência. Por isso, as funções executivas podem se destacar como marcadoras no diagnóstico diferencial entre demência e envelhecimento normal, tornando importante sua investigação. A disfunção executiva é preditora de declínio funcional e aumenta o risco de demência (JOHNSON et al., 2007). Estudo mostrou uma forte associação das funções executivas com as funções físicas, e particularmente com o desempenho nas AVD's (ROYALL et al., 2002).

A atenção é o domínio cognitivo que denota percepção direcionada e seletiva a uma fonte específica de informações. Além disso, ela é um processo multifacetado e se divide em atenção sustentada, dividida e seletiva. A atenção sustentada refere-se ao estado de prontidão para detectar e responder alterações à situação de estímulos. A atenção dividida é a necessidade de atender concomitantemente a dois ou mais estímulos. Já a atenção seletiva é a capacidade de direcionar a atenção para uma determinada situação, enquanto os demais estímulos à sua volta são ignorados (MUIR, 1996). Apesar das alterações globais do sistema atencional não serem comuns, a atenção se altera precocemente na DA, podendo causar alterações funcionais na doença (PERRY et al., 1999). Existe um prejuízo mais acentuado da atenção dividida, com relativa preservação da atenção seletiva, até as fases moderadas da doença (KATO et al., 2007). Indivíduos com DA podem apresentar comprometimentos específicos de atenção que influenciam no desempenho de atividades de dupla tarefa (PERRY, 1999). A DA provoca desde o início, uma diminuição na capacidade do indivíduo em prestar atenção a aspectos novos ou potencialmente interessantes do seu meio ambiente (KATO et al., 2007).

Ortiz *et al.* (2005) em estudo sobre linguagem em pacientes com DA, sugeriram que a alteração de memória interfere no processamento linguístico e, conseqüentemente, na compreensão de sentenças. Segundo Damasceno (1999), ainda em estágio leve da doença, o conhecimento do vocabulário e processamento sintático apresentam-se preservados, mas o paciente já apresenta déficits semântico-léxicos similares aos de uma afasia semântica e dificuldade semântico-discursiva de interpretação. No estágio moderado da doença, pode ocorrer piora destas funções cognitivas, com violações de leis conversacionais, perda da função epilinguística (autocorretiva) e início de alterações fonológicas e sintáticas. O declínio da linguagem ocorre frequentemente com o progresso da doença e resulta

de comprometimento da memória semântica. A memória semântica é a memória necessária para o uso da linguagem. Essa memória corresponde ao conhecimento organizado sobre palavras e outros símbolos verbais, as relações entre eles, e sobre as regras, fórmulas e algoritmos para a manipulação dos símbolos, conceitos e relações (TULVING, 1983).

Disfunções visuoespaciais estão presentes na DA e podem se manifestar com comprometimento na habilidade para dirigir, o indivíduo se perde com frequência e apresenta dificuldade em reconhecer figuras. Os problemas com cálculos trazem prejuízo na habilidade para lidar com dinheiro e finanças. Apraxia é comum na fase moderada e leva a uma incapacidade em realizar movimentos intencionais, apesar da força e coordenação intactas. A agnosia é mais frequente com a doença mais avançada e se manifesta muitas vezes, com o indivíduo apresentando dificuldade em reconhecer as faces de pessoas próximas (YAARI et al., 2007).

#### 2.4 DOENÇA DE ALZHEIMER E FUNCIONALIDADE MOTORA

Anormalidades motoras podem ser observadas em idosos com DA. Distúrbios de marcha (diminuição da velocidade da marcha, redução no comprimento do passo e redução na largura do passo), diminuição da força de membros (SCHERDER et al., 2007) e alterações no controle postural podem estar presentes desde as fases iniciais ou mesmo em estágios pré-clínicos da doença. Segundo Verghese *et al.* 2007, disfunção de marcha pode predizer risco de declínio cognitivo em idosos sem demência. Idosos com comprometimento cognitivo leve já apresentam diminuição de equilíbrio, coordenação (SCHERDER et al., 2007) e diminuição nos níveis de atividade física, aumentando o risco de lesão, quedas e fraturas. Neste sentido, 60% dos idosos com declínio cognitivo sofrem duas vezes mais quedas do que idosos sem comprometimento (DAVIS et al., 2011).

Com o envelhecimento, ocorre declínio funcional dos sistemas somatossensorial, visual e vestibular, que são responsáveis pelo equilíbrio. Além disso, há um declínio da força muscular, mais evidente em membros inferiores, aumentando o risco de quedas entre idosos. O comprometimento do lobo frontal e o déficit de atenção tornam o risco de quedas três vezes mais comum em indivíduos com DA comparados aos idosos saudáveis (CHRISTOFOLETTI et al., 2006). O equilíbrio é um importante componente para a capacidade funcional do paciente com

DA (CHRISTOFOLETTI et al., 2008) e um comprometimento desta natureza pode causar ansiedade, redução da atividade física e perda do contato social (FAJERSZTAYN et al., 2008). O equilíbrio na DA já se encontra alterado, pois, no processo de envelhecimento, os sistemas sensoriais sofrem alterações e tornam as informações aferentes deficitárias. A capacidade de se manter estável se apresenta prejudicada nas atividades dominadas dinâmicas, como as rotacionais, de transferência, de alcance funcional e de mudança de base de sustentação (KATO et al., 2007). Estudo mostrou alteração de equilíbrio maior nos indivíduos com DA na fase moderada, sendo o fator cognitivo apontado como de maior interferência nesse déficit (CASTRO et al., 2011). Cerca de 9% das alterações de equilíbrio são proporcionadas por alterações cognitivas (CHRISTOFOLETTI, 2007), havendo uma correlação do tônus muscular e da cognição com alterações de equilíbrio na DA (CASTRO et al., 2011).

As mudanças de marcha na demência não estão somente atribuídas a desordens motoras, mas também estão associadas com problemas no processamento de informações corticais que estão presentes na fase inicial da doença. Disfunções dos lobos temporal e frontal podem explicar em parte o comprometimento de marcha em indivíduos com demência (BEAUCHET et al., 2008). A variabilidade da marcha exige que duas tarefas sejam realizadas simultaneamente e está relacionada com as funções cognitivas frontais, principalmente a função executiva (COELHO et al., 2012). A incapacidade em dividir e selecionar a atenção afeta negativamente a função motora. Idosos com DA apresentam comprometimento na atenção particularmente na habilidade em tarefas simultâneas. Foi observado aumento da variabilidade da marcha durante a dupla tarefa, sugerindo que a habilidade para a atenção dividida enquanto caminha está comprometida na DA. Isso suporta a hipótese de que alto controle motor depende de intacta função cognitiva. Esse achado pode explicar o aumento do risco de quedas em idosos com DA (SHERIDAN et al., 2003).

Judge (1995) afirmou que o declínio da elasticidade dos músculos, diminuição da mobilidade articular e da força muscular causariam um declínio na velocidade de marcha em idosos. Estudos encontraram correlação entre velocidade de marcha e envelhecimento (ABREU et al., 2008), e velocidade de marcha e força de membros inferiores (BUCHNER et al., 1996). A avaliação da marcha pode contribuir para diagnóstico diferencial e estadiamento da DA (SCHERDER et al., 2007), além de

colaborar para um diagnóstico precoce de demência e detectar o aumento do risco de quedas desses sujeitos (BEAUCHET et al., 2008).

A atrofia no hipocampo não está somente relacionada a declínio de memória, mas também a disfunção motora (SCHERDER et al., 2007). Pessoas com comprometimento cognitivo associados com lentidão de marcha e motricidade estão mais propícios a desenvolver demência (BEAUCHET et al., 2008). A atenção, memória e fluência verbal estão relacionadas com a velocidade de marcha em idosos, e que dessas funções cognitivas, a atenção apresenta a relação mais consistente com quedas (HOLTZER et al., 2007).

Nas fases mais avançadas da doença, os pacientes podem apresentar sinais extrapiramidais, como: rigidez e tremor de repouso (KATO et al., 2007). Há uma abolição quase total da função intelectual, bem como perda progressiva da marcha e da coordenação, disfagia e incontinência de esfíncteres (YUDOFISKY, 1996). Muitas vezes, perdem a mobilidade ativa e a capacidade funcional se torna nula (KATO et al., 2007).

## 2.5 EXERCÍCIO FÍSICO NA DOENÇA DE ALZHEIMER

### 2.5.1 Exercício físico e funções cognitivas

Os efeitos positivos do exercício físico sobre a cognição geralmente ocorrem e mais ainda para os processos que exigem as funções executivas (isto é, os processos envolvidos no planejamento, organização, planejamento, monitoramento criação de estratégias, julgamento, memória operacional, abstração, *insight*, autocontrole e flexibilidade do pensamento).

Tanto em estudos longitudinais como os transversais sugerem influências positivas da atividade física e do exercício físico na estrutura e função do cérebro humano. Resultados convincentes apontam que exercícios aeróbios, independente do tipo, promovem o aumento do volume da substância cinzenta no córtex frontal e temporal, além de aumento da substância branca em regiões anteriores do cérebro e melhora nas funções cognitivas em pessoas idosas, especialmente as funções executivas (COLCOMBE et al. 2003).

Em pacientes com DA, submetidos a um programa de exercícios aeróbios (caminhar e pedalar) com duração média de 35 minutos durante sete semanas, foi

identificado melhor desempenho cognitivo global (ROLLAND et al., 2007). Similarmente, Palleschi *et al.* (1996), encontraram ganhos significativos na atenção e nas funções cognitivas globais de mulheres com DA após 3 meses de treinamento aeróbio no cicloergômetro.

Em revisão sistemática, encontrou-se, que a atividade física sistematizada para idosos com DA promove melhora e/ou manutenção nos domínios cognitivos, dentre as quais, o destaque para as funções executivas, a linguagem e a atenção (COELHO et al., 2009). Estudo experimental realizado por Coelho *et al.*, (2012) identificou melhora das funções executivas e da atenção em idosos com DA após um programa de exercícios físicos generalizados.

O exercício aeróbio tem o seu maior efeito em modular as regiões frontais do cérebro e conseqüentemente produzir benefícios nas funções executivas de idosos, seja eles neurologicamente saudáveis (HILLMAN; ERICKSON; KRAMER 2008) ou com algum comprometimento cognitivo, como no comprometimento cognitivo leve (BAKER, et al., 2010). Desta forma, parece que as funções executivas e atenção são mais sensíveis ao exercício físico. As funções executivas parecem ter uma maior resposta ao exercício aeróbio (ERICKSON et al., 2008; HILLMAN; ERICKSON; KRAMER 2008). Em estudo experimental, os idosos participantes foram divididos de forma aleatória para os grupos de exercício aeróbio de intensidade moderada ou o grupo controle (alongamento). Ambos os grupos participaram do mesmo número de sessões de intervenção. Após seis meses, o grupo de exercício aeróbio melhorou o desempenho nas funções executivas e na atenção seletiva, em comparação ao grupo controle, porém, outros domínios cognitivos não foram influenciados pelo exercício aeróbio (KRAMER et al., 1999).

Estudo de revisão sistemática destacou que o exercício físico possui ação direta sobre as funções cognitivas, contribuindo para melhora da perfusão sanguínea e alteração da degradação dos neurotransmissores (ANTUNES et al., 2006). Os autores, entretanto, encontraram uma controvérsia na literatura, visto que estudos demonstram benefícios cognitivos, após realização de exercícios aeróbios, enquanto outros estudos não comprovaram os mesmos efeitos.

### 2.5.2 Exercício físico e funcionalidade motora

Desde o início da DA é possível observar a deterioração funcional. Eggermont *et al.* (2010) observaram, por meio do teste *Timed up and Go*, que pacientes com DA ainda no estágio leve apresentam menor equilíbrio, quando comparados com idosos cognitivamente preservados. O equilíbrio é influenciado pelo circuito neural superior e também por outros sistemas, dentre eles a atenção, cognição e memória, comprometidos na DA. Essas funções, quando alteradas, causam distração, alteração da capacidade de julgamento bem como o processamento lento e o esquecimento de medidas de segurança, importantes para a interação segura do idoso com o meio em que vive (CASTRO *et al.*, 2011).

Com a progressão da doença, o declínio funcional se agrava, e os pacientes já no estágio moderado da doença passam a apresentar, por exemplo, redução também nos níveis de força (MANCKOUNDIA *et al.*, 2006). O exercício físico pode então representar uma ferramenta importante para evitar esta deterioração (POTTER *et al.*, 2011).

Intervenções testando diversos tipos de exercícios físicos foram propostas no intuito de desvendar os mecanismos que podem estar associados a esta progressão, tal como o realizado por Tappen *et al.* (2000) que observou que um programa de caminhada 3 vezes na semana, aliada a estimulação cognitiva foi eficiente para evitar a deterioração tanto cognitiva como funcional. É possível evidenciar ainda menor declínio na realização das AVD's (ROLLAND *et al.*, 2007).

Outros benefícios advindos da prática de exercício físico também foram observados nos mais diversos protocolos de intervenções propostos. Santana-Sosa *et al.* (2008) encontraram respostas positivas após um treinamento de 12 semanas, que incluía exercícios de flexibilidade, resistência aeróbia, mobilidade articular, equilíbrio e coordenação. Os autores sugerem a inclusão deste tipo de treinamento aliado ao tratamento medicamentoso para promover benefícios funcionais aos pacientes com DA.

Os benefícios funcionais também podem ser observados, como melhora do equilíbrio e diminuição do risco de quedas, por meio de exercícios físicos generalizados e de dupla tarefa (exercício físico aliado à realização de uma tarefa cognitiva) (HERNANDEZ *et al.*, 2010; PEDROSO *et al.*, 2012), melhora de equilíbrio e marcha, também por meio de tarefa dupla (COELHO *et al.*, 2012; PEDROSO *et al.*,

2012), agilidade, força de membros inferiores, equilíbrio e flexibilidade, por meio de exercícios resistidos (GARUFFI et al., 2013).

Foram encontrados diversos protocolos de intervenção com pacientes com DA que apresentaram variações, com relação à frequência de realização, de duas a cinco vezes na semana (TAPPEN et al., 2000; WILLIAMS; TAPPEN, 2007), intensidade, duração, não havendo também um consenso na literatura científica com relação ao melhor tipo de exercício físico que deve ser indicada para estes pacientes.

### **3 HIPÓTESE**

Um programa de exercício físico multimodal com dupla tarefa pode melhorar as perdas nas funções cognitivas e na funcionalidade motora de idosos com doença de Alzheimer em comparação a seus pares não treinados.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o efeito de um programa de exercício físico multimodal com dupla tarefa sobre as funções cognitivas e a funcionalidade motora em idosos com Doença de Alzheimer em estágio leve e moderado em comparação com seus pares não treinados.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1) Comparar o desempenho nas funções cognitivas (atenção, funções executivas e linguagem) antes e após 12 semanas de exercício físico com seus pares não treinados.

2) Comparar a funcionalidade motora (equilíbrio, marcha e força muscular) antes e após 12 semanas de exercício físico com seus pares não treinados.

## 5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 5.1 TIPO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo quase experimental.

### 5.2 AMOSTRA

A amostra do estudo foi composta por 19 idosos com diagnóstico de DA, divididos em grupo intervenção (n=11) e controle (n=8), em estágio leve e moderado, de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 60 anos, residentes na zona urbana do município de Uberaba-MG. O recrutamento dos idosos que participaram do projeto de extensão “MoviMente – Exercício Físico para Idosos com Doença de Alzheimer” da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) e do grupo controle foi realizado por profissionais da área da saúde envolvidos no projeto e também por meio da divulgação do projeto no meio médico (geriatras e neurologistas), Associação Brasileira de Alzheimer (sede Uberaba-MG), rádio, jornal e televisão local.

O projeto de extensão “MoviMente” foi implementado pela Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Flávia Gomes de Melo Coelho, que viu a oportunidade para desenvolver um projeto de exercício físico para idosos com DA na cidade de Uberaba, Minas Gerais, sendo um projeto de pesquisa e extensão da UFTM em parceria com o Programa de Pós-Graduação em Educação Física da mesma Universidade. A Prof<sup>a</sup>. Dra. Flávia trouxe experiência da Universidade Estadual Paulista, campus Rio Claro, onde participou de projetos de exercício físico para idosos com DA. O projeto foi criado no início de 2015, do qual participei como supervisor desde seu início até o fim do mestrado.

### 5.3 COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA

Para o estudo foram recrutados 33 idosos, por conveniência. Após a coleta dos dados no *baseline*, foram definidos os idosos participantes do grupo intervenção (n=11) e grupo controle (n=8). Na seleção dos idosos para os dois grupos foram pareados as variáveis idade e escolaridade (Figura 1).

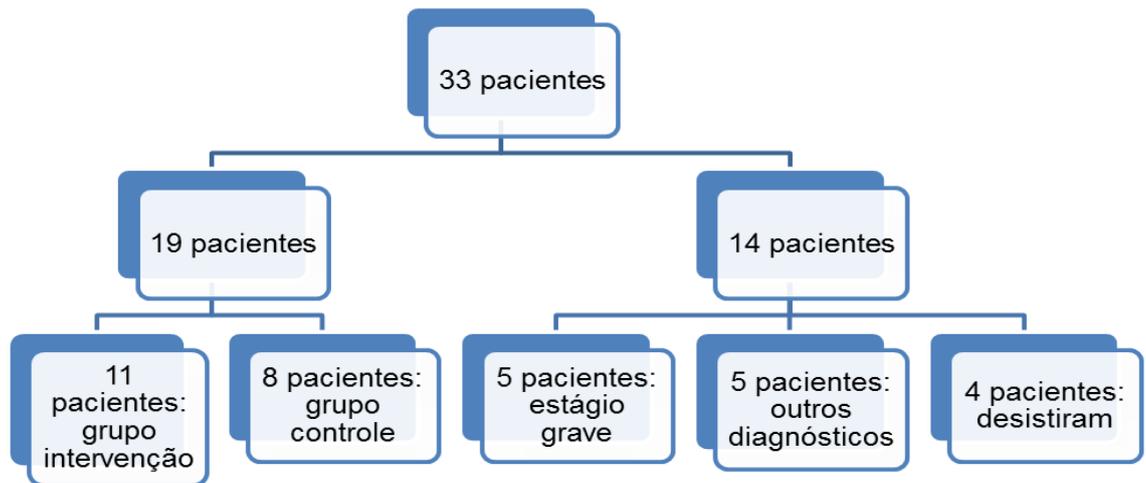


Figura 1 – Organograma da seleção dos idosos

#### 5.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão para participação na pesquisa:

- Idosos com o diagnóstico clínico de Doença de Alzheimer, de acordo com o Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-IV TR) (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION *et al.*, 2002);
- Nível de gravidade da demência leve e moderado, segundo o Escore de Avaliação Clínica de Demência (CDR) (MORRIS, 1993; MONTAÑO; RAMOS, 2005);
- Disponibilidade para participação das avaliações propostas pelo pesquisador (avaliação cognitiva e da funcionalidade motora);
- Idosos e seus respectivos responsáveis que estiverem de acordo com os procedimentos do estudo e que aceitem assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## 5.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram adotados os seguintes critérios de exclusão:

- a) Idosos com doença coronariana, arritmias cardíacas, hipertensão arterial não controlada e sintomas de angina, ou que tenha qualquer restrição absoluta à prática de exercício físico;
- b) Idosos com comprometimento visual, auditivo, síndrome vertiginosa ou outras limitações que dificultem a locomoção e o equilíbrio;
- c) Idosos com outras condições neuropsiquiátricas;
- d) Frequência menor que 70% no programa.

Essas exclusões se tornaram necessárias devido às exigências na execução dos procedimentos específicos das sessões de exercício físico multimodal e dos instrumentos que foram aplicados na avaliação inicial e final.

## 5.6 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

Os idosos recrutados para participar do projeto de extensão “MoviMente – Exercício Físico para Idosos com Doença de Alzheimer da UFTM” e do grupo controle, foram avaliados antes e após 12 semanas de intervenção. As avaliações pré e pós foram realizadas no período de janeiro e abril de 2016, individualmente, em horários pré-agendados, nas dependências da Academia da UFTM, em ambiente tranquilo e silencioso, as avaliações foram realizadas pelo pesquisador responsável e por profissionais da área da saúde, previamente treinados para aplicação dos instrumentos.

## 5.7 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Foram utilizados os seguintes instrumentos para coleta de dados:

### 5.7.1 Anamnese

A anamnese elaborada pelo pesquisador (APÊNDICE A) abordava questões sociodemográficas e características clínicas, sendo a mesma respondida pelos respectivos cuidadores de cada idoso e foram coletadas as seguintes informações:

- a) Variáveis sociodemográficas: idade, sexo, escolaridade e estado civil.
- b) Variáveis clínicas: doenças associadas, medicamentos em uso (nome e dose diária) e tempo da doença.

### 5.7.2 Avaliação Clínica

A classificação do grau de comprometimento do idoso com DA tem por base o CDR, sendo aplicado com o cuidador e está descrito a seguir:

**a) Escore de Avaliação Clínica de Demência (CDR) (ANEXO A).** Utilizado para classificar a gravidade da demência. Ele avalia cognição e comportamento, além da influência das perdas cognitivas na capacidade do paciente para realizar adequadamente as atividades de vida diária. Esse instrumento divide-se em seis categorias cognitivo-comportamentais: memória, orientação, julgamento ou solução de problemas, relações comunitárias, atividades no lar ou de lazer e cuidados pessoais. Cada uma dessas seis categorias deve ser classificada em: 0 (nenhuma alteração); 0,5 (demência questionável); 1 (demência leve); 2 (demência moderada); e 3 (demência grave). A memória é considerada principal, ou seja, com maior significado e as demais categorias são secundárias. A classificação final da escala é obtida pela análise dessas classificações por categorias, seguindo-se um conjunto de regras elaboradas e validadas por Morris (1993) e as normas estabelecidas pela validação da versão em português por Montaño e Ramos (2005).

### 5.7.3 Avaliação cognitiva

Os instrumentos de avaliação cognitiva foram aplicados nos idosos.

A avaliação cognitiva da atenção será composta pelo seguinte teste:

**a) Mini-Exame do Estado Mental (MEEM; FOLSTEIN et al., 1975 – ANEXO B):** Este é um instrumento composto por questões agrupadas em sete categorias, cada qual planejada com o objetivo de avaliar funções cognitivas

específicas. São elas: orientação para tempo e para local, registro de três palavras, atenção e cálculo, recordação de três palavras, linguagem e capacidade visuoconstrutiva. Será utilizado o escore total (30 pontos) e o referente à parte de atenção e cálculo (5 pontos) para avaliação da atenção dos idosos. O escore do MEEM varia de acordo com os anos de escolaridade sendo adotados os seguintes valores: analfabetos, 20 pontos; de 1 a 4 anos de escolaridade, 25 pontos; de 5 a 8 anos, 26,5 pontos; de 9 a 11 anos, 28 pontos; e para indivíduos com escolaridade superior a 11 anos, 29 pontos. Este instrumento foi validado na população brasileira por Brucki *et al.* (2003).

A avaliação cognitiva das funções executivas foi realizada pelos seguintes testes:

**b) Bateria de Avaliação Frontal (BAF; DUBOIS et al., 2000 – ANEXO C):** Esta bateria é específica para avaliar funções executivas em pacientes com doenças neurodegenerativas e tem sido aplicada em pacientes com DA, demência frontotemporal e doença de *Parkinson*. A bateria é composta de 6 subtestes: “Similaridades” (raciocínio abstrato), “Fluência Lexical” (flexibilidade mental), “Série Motora” (programação), “Instruções Conflitantes” (Sensibilidade à Interferência), “Vai – não vai” (controle inibitório) e “Comportamento de Preensão” (reflexo primitivo). Os escores do teste possui uma variação de 0 a 18 pontos, e escores elevados significam melhor desempenho em funções frontais.

**c) Teste do Desenho do Relógio (TDR; SUNDERLAND et al., 1989 – ANEXO D):** Este teste compreende a tarefa de desenhar um relógio com a inserção de ponteiros marcando determinada hora (2h45m), e destina-se a aferir funções executivas (planejamento, pensamento abstrato, sequência lógica e monitoramento do processamento executivo). O teste apresenta um escore de 0 a 10 pontos, sendo que valores mais altos indica um melhor desempenho das funções executivas. O TDR foi traduzido, adaptado e validado no Brasil por Atalaia-Silva e Lourenço (2008).

A avaliação cognitiva da linguagem foi realizada pelo seguinte teste:

**d) Teste de Fluência Verbal Semântica (TFVS; LEZAK, 1995):** O teste de fluência verbal é um instrumento caracterizado pela capacidade de nomeação pelo sujeito do maior número possível de animais durante um minuto. Este teste avalia memória semântica, linguagem e funções executivas. Pontuação de 9 animais

para pessoas com escolaridade até 8 anos e 13 animais para os com 8 anos ou mais. Neste estudo será utilizado o teste de fluência verbal-categoria animais que foi validado por Brucki *et al.* (1997).

#### 5.7.4 Avaliação da funcionalidade motora

Para avaliação da funcionalidade motora dos idosos foi aplicada a seguinte bateria:

**a) Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery (SPPB; NAKANO, 2007 – ANEXO E):** Esta bateria se compõe de três testes: o primeiro avalia o equilíbrio estático em três posições (pés unidos, *semi-tandem* e *tandem*); o segundo avalia a velocidade da marcha, cronometrando o tempo gasto para percorrer três metros em ritmo normal; o terceiro avalia a força muscular de membros inferiores - MMII, cronometrando o tempo gasto para levantar-se e sentar-se de uma cadeira por cinco vezes consecutivas sem o auxílio das mãos. Nos três testes, é dada uma pontuação diferenciada de 0 a 4 pontos, de acordo com o tempo realizado em cada tarefa. Na impossibilidade da execução de quaisquer das etapas, a pontuação dada é zero, seguida de uma das justificativas apresentadas. O escore, portanto varia de 0 (dependente) a 12 (bom desempenho).

#### 5.8 INTERVENÇÃO

A intervenção foi realizada nas dependências da Academia da UFTM, em local adequado para a prática de exercício físico, por meio de exercícios com estímulo as diversas capacidades físicas tais como fortalecimento muscular, equilíbrio, agilidade e coordenação motora (Figuras 2, 3 e 4).



Figura 2 – Fortalecimento muscular



Figura 3 - Equilíbrio



Figura 4 – Coordenação motora

Fonte: Os autores.

A intervenção foi realizada em grupos e ministrada por um profissional de Educação Física e contou com a ajuda de estagiários dos cursos de graduação em Educação Física e Fisioterapia da UFTM (Figura 5). A capacidade aeróbia e a flexibilidade foram componentes trabalhados em todas as aulas (Figura 6). Cada aula tinha duração de 60 minutos, realizadas três vezes por semana, em dias não consecutivos e com duração total de 12 semanas. Os idosos foram orientados a ter uma participação no programa equivalente a 70%. O Quadro 1 apresenta um exemplo da estrutura das sessões do grupo treinamento.



Figura 5 – Ajuda de estagiários



Figura 6 - Alongamento

Fonte: Os autores.

Quadro 1 – Estrutura das sessões do grupo treinamento

	<b>Parte inicial</b>	<b>Parte principal</b>	<b>Parte final</b>
<b>Objetivo</b>	Exercícios de alongamento e aquecimento para preparação muscular	Desenvolvimento da capacidade funcional do dia específico (ex: fortalecimento)	Exercícios de flexibilidade e relaxamento para “volta ao repouso”
<b>Duração</b>	10 minutos	40 minutos	10 minutos

Fonte: Os autores

O planejamento do protocolo foi baseado nas recomendações do *American College of Sports Medicine* (2001) o qual indica que a prática de atividade física para idosos deve incluir exercícios aeróbios, fortalecimento muscular, exercícios de flexibilidade e exercícios de equilíbrio (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009).

Durante as seis primeiras semanas de intervenção (1ª a 6ª semanas), os participantes foram orientados a realizar exercícios de coordenação, resistência aeróbia, força, flexibilidade, equilíbrio e agilidade, com o intuito de promover o desenvolvimento motor e capacidade aeróbia. Foram prescritas atividades de alongamento, treinamento com pesos, circuitos, jogos pré-desportivos, sequências de dança, atividades lúdicas e relaxamento. Materiais auxiliares foram utilizados,

como: halteres, tornozeleiras, bastões, *gymnastics ball*, cones, arcos, *step* e colchonetes.

Nas últimas seis semanas de intervenção com exercício físico (7<sup>a</sup> a 12<sup>a</sup> semanas), foram iniciadas as atividades de dupla tarefa, além do treinamento motor realizado nas seis primeiras semanas, foram associadas às tarefas cognitivas (por exemplo: contagem regressiva, reconhecimentos de formas, cores, animais, frutas e objetos, tarefas de fluência verbal, etc.). Visando constatar se o paciente efetua uma atividade motora simultaneamente com uma atividade cognitiva frontal que exija atenção concentrada, organização planejada das respostas, abstração, julgamento e flexibilidade mental, além da busca de significado semântico na geração de palavras (Figuras 7, 8 e 9). Em adição aos materiais utilizados nas seis primeiras semanas, foi utilizado: figuras de animais, frutas e objetos, cones, balões, arcos, materiais emborrachados em diferentes cores e formas geométricas e bolas. O fato de a dupla tarefa ter sido inserida apenas na 7<sup>a</sup> semana em diante, foi devido ao grau de exigência para realização da mesma e para os idosos se adaptarem ao protocolo proposto visto que muitos deles nunca haviam praticado nenhum tipo de exercício físico.

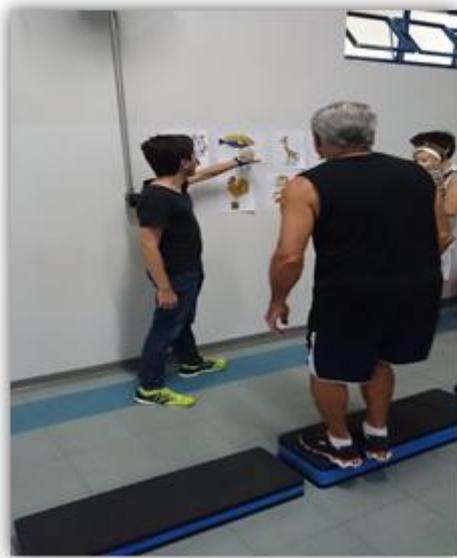


Figura 7 – Dupla tarefa (reconhecimento de animais)



Figura 8 – Dupla tarefa (contagem regressiva)



Figura 9 – Dupla tarefa (jogar o balão e contar)

Fonte: Os autores.

É importante ressaltar que, com o avanço do programa, houve sobrecarga nos exercícios motores e nas atividades de estímulo às funções cognitivas. A sobrecarga nas ações de estímulo a cognição foi realizada à medida que as tarefas foram se tornando fáceis para os pacientes, com aumento da complexidade das tarefas. Por exemplo, houve aumento do número de figuras para o paciente nomear ao mesmo tempo em que realizava o movimento de subir e descer do *step*.

No treinamento com pesos a progressão ocorreu a cada duas semanas, sendo assim, semana 1 e 2 foi adaptativa (2 séries e 8 a 10 repetições) nas semanas 3 e 4 houve aumento no número de repetições (2 séries e 10 a 15 repetições), semanas 5 e 6 aumento das séries (3 séries e 10 a 15 repetições), semanas 7 e 8 aumento da carga (mantém 3 séries e 10 a 15 repetições, aumentando a quilagem dos halteres e caneleiras), semanas 9 e 10 inclusão de exercícios com maior grau de dificuldade, semanas 11 e 12 aumento das cargas nos

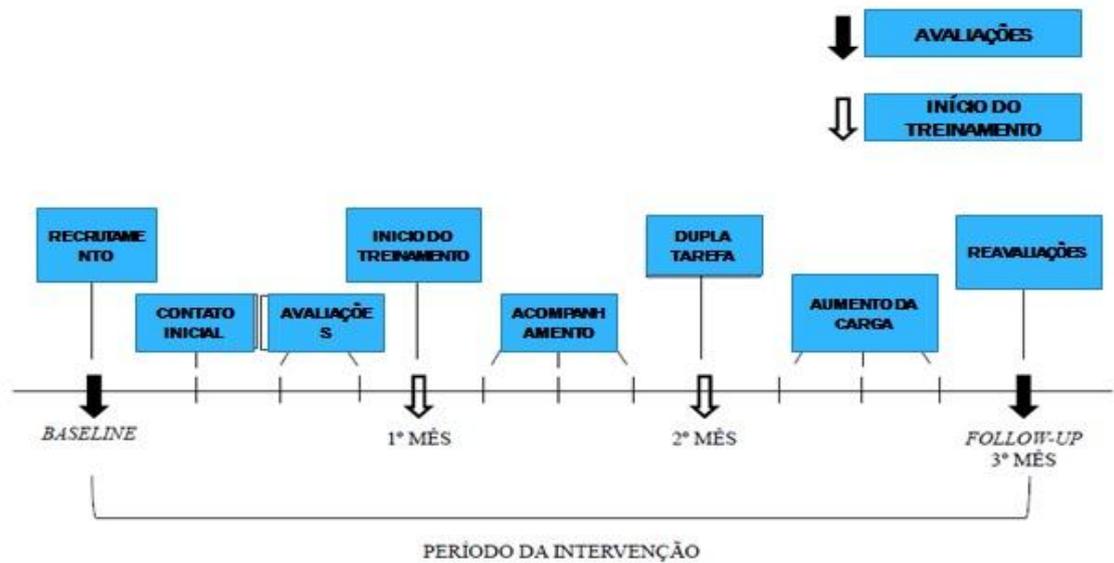
novos exercícios. Sendo utilizados 2 exercícios de membros superiores e 2 de membros inferiores para cada sessão.

Em todas as aulas foi aferida a pressão arterial no início e no final da intervenção e a frequência cardíaca de pelo menos dois dos participantes, através de um frequencímetro da marca Polar, modelo A4, assegurando-se dessa forma que o treinamento respeitasse as condições individuais dos participantes e as recomendações do *American College of Sports Medicine*, o qual aconselha que o exercício seja realizado entre 60 e 80% da frequência cardíaca máxima (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009; NELSON et al., 2007; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2001).

Os idosos do grupo controle foram orientados a continuar normalmente com suas atividades de vida diária.

A figura 10 ilustra o desenho da intervenção do estudo, contemplando cada uma das etapas.

Figura 10 – Desenho da Intervenção



Fonte: Os autores.

## 5.9 ASPECTOS ÉTICOS

Em relação aos aspectos éticos da pesquisa, foram fornecidos aos responsáveis pelos idosos, esclarecimentos quanto à participação no estudo, conhecimento dos objetivos da pesquisa, dos testes realizados, dos riscos e outras informações que foram solicitadas. Todos os responsáveis pelos idosos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), segundo as normas estabelecidas pela resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde para as pesquisas envolvendo seres humanos. O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFTM por meio do número de protocolo 1.040.482 (APÊNDICE B).

## 5.10 ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente para analisar a efetividade da intervenção nas variáveis realizou-se o teste de *Shapiro Wilk* para verificar a normalidade dos dados. Após a análise de normalidade utilizou-se o escore Z para as variáveis que rejeitaram a hipótese de distribuição normal. Com a padronização dos dados, utilizou-se o teste t de *student* para amostras independentes no momento *baseline* para comparação do grupo controle e grupo intervenção para verificar a presença de alguma diferença, como não se observou diferença foi realizada a Análise de Variância (ANOVA). Para análise de interação dos grupos e momentos foi realizado o teste de ANOVA de medidas repetidas para as variáveis que não apresentaram diferenças no momento *baseline* entre os grupos. Realizou-se o teste t dependente para verificar diferença entre pré e pós teste para o grupo controle e intervenção (com a padronização dos dados, ou seja, com escore Z para as variáveis que não tiveram distribuição normal). Foi admitido, em todas as análises, o nível de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ). Utilizou-se para a análise o programa SPSS versão 21.0.

## 6 RESULTADOS

Os resultados apresentados são referentes ao grupo intervenção e grupo controle, foram avaliados 19 idosos no total. Os 11 idosos que participaram do grupo intervenção tinham entre 62 e 85 anos de idade, com média de idade de 75,8 anos (DP=6,7), 8 idosas do sexo feminino e 3 idosos do sexo masculino. Já os 8 idosos que participaram do grupo controle, tinham entre 63 e 89 anos de idade, com média de idade de 76,1 anos (DP=7,9), 1 idoso do sexo masculino e 7 idosas do sexo feminino.

Ambos os grupos apresentaram médias semelhantes de anos de escolaridade, sendo que no grupo intervenção esse valor foi um pouco menor que no controle, com uma média de 7,6 anos de estudo (DP=5,2).

Em relação à classificação do grau de comprometimento dos idosos com DA, de acordo com o CDR, os dois grupos apresentaram valores semelhantes, grupo intervenção 1,44 pontos (DP=0,52) e grupo controle 1,37 pontos (DP=0,51). Esses resultados demonstram que os idosos de ambos os grupos se encontravam no estágio leve e moderado da doença.

Os grupos mostraram-se semelhantes em idade e escolaridade no momento *baseline* desta pesquisa, comparados por meio do teste t de *Student* para amostras independentes (Tabela 1).

**Tabela 1** - Características sociodemográficas dos participantes no momento *baseline* de acordo com os grupos intervenção e controle.

Variáveis	Grupos		p*
	Intervenção (n=11)	Controle (n=8)	
Idade (anos)	75,82 ± 6,78	76,13 ± 7,95	0,929
Escolaridade (anos)	7,6 ± 5,24	8,63 ± 6,11	0,710
Peso (Kg)	61,64 ± 9,47	61,77 ± 9,62	0,977
Estatura (cm)	155,0 ± 8,89	156,7 ± 9,43	0,685
CDR (pontos)	1,44 ± 0,52	1,37 ± 0,51	0,205

\*Teste t de *Student* para amostras independentes; CDR= Escore de Avaliação Clínica de Demência.

Para analisar a efetividade da intervenção nas variáveis do estudo, inicialmente realizou-se o teste de *Shapiro Wilk* para verificar a normalidade dos

dados. Após a análise de normalidade, utilizou-se o escore Z para as variáveis que rejeitaram a hipótese de distribuição normal, foram elas: TDR, TFV, atenção, equilíbrio, marcha, levantar e SPPB. Com a padronização dos dados, utilizou-se o teste t de *Student* para amostras independentes no momento *baseline* para comparação do grupo controle e grupo intervenção para verificar se tinha alguma diferença (Tabela 2).

**Tabela 2** - Distribuição das variáveis de funções cognitivas e funcionalidade motora no momento *baseline* de acordo com os grupos intervenção e controle.

	Grupos Intervenção (n=11)		Controle (n=8)		T	p*
	Média	DP	Média	DP		
<b>Funções Cognitivas</b>						
MEEM (pontos)	18,64	4,76	17,0	7,36	0,590	0,563
MEEM_atenção (pontos)	1,82	1,99	2,00	2,26	-0,186	0,855
BAF (pontos)	9,36	2,58	9,5	4,37	-0,085	0,933
TDR (pontos)	4,00	3,06	4,38	3,88	-0,235	0,817
TFVS (pontos)	6,73	4,05	6,13	4,42	0,304	0,766
<b>Funcionalidade Motora</b>						
Equilíbrio (pontos)	2,55	0,93	2,50	1,06	0,099	0,923
Marcha (segundos)	2,55	1,36	3,38	0,74	-1,548	0,140
Levantar (segundos)	2,27	1,42	2,25	1,75	0,031	0,975
SPPB (pontos)	7,36	2,73	8,13	3,31	-0,549	0,590

\*Teste t de *Student* para amostras independentes; MEEM= Mini Exame do Estado Mental; BAF= Bateria de Avaliação Frontal; TDR= Teste do Desenho do Relógio; TFVS= Teste de Fluência Verbal Semântica; SPPB= Short Physical Performance Battery.

O teste t de *Student* para amostras independentes evidenciou que os dois grupos não apresentaram diferenças nas variáveis analisadas, portanto, foi dado o prosseguimento com a realização do teste Anova de medidas repetidas.

A ANOVA de medidas repetidas apontou interação entre grupos e momentos, para as variáveis: MEEM, BAF e marcha, ou seja, os grupos se comportaram de maneiras diferentes entre os momentos pré e pós-intervenção (Tabela 3).

**Tabela 3** – Distribuição das variáveis de funções cognitivas e funcionalidade motora nos momentos pré e pós-intervenção de acordo com os grupos intervenção e controle.

Variáveis	Grupo Intervenção				Grupo Controle				F	p*
	Pré Média	DP	Pós Média	DP	Pré Média	DP	Pós Média	DP		
<b>Funções Cognitivas</b>										
MEEM	18,64	4,76	19,82	4,85	17,00	7,36	19,63	6,04	7,065	<b>0,017</b>
MEEM_atenção	1,82	1,99	2,00	2,09	2,00	2,26	2,13	2,03	0,001	0,977
BAF	9,36	2,58	10,01	3,85	9,50	4,37	11,63	2,92	10,65	<b>0,005</b>
TDR	4,00	3,05	4,36	3,29	4,38	3,88	5,13	3,56	0,008	0,931
TFVS	6,73	4,05	7,36	3,35	6,13	4,42	7,63	2,85	0,005	0,942
<b>Funcionalidade Motora</b>										
Equilíbrio	2,55	0,93	3,18	0,98	2,50	1,06	3,00	0,92	0,002	0,966
Marcha	6,57	4,38	3,23	1,33	4,19	2,11	3,95	1,89	0,111	<b>0,050</b>
Levantar	17,23	7,32	12,53	4,58	9,57	6,50	10,4	4,48	0,00	0,996
SPPB	7,36	2,73	9,64	2,65	8,13	3,31	9,13	3,04	0,038	0,849

\*ANOVA para medidas repetidas; MEEM= Mini Exame do Estado Mental; BAF= Bateria de Avaliação Frontal; TDR= Teste do Desenho do Relógio; TFVS= Teste de Fluência Verbal Semântica; SPPB= Short Physical Performance Battery.

Em relação as funções cognitivas a ANOVA de medidas repetidas apontou aumento da cognição MEEM (pontuação total) no grupo intervenção (pré: 18,64±4,7 pontos; pós: 19,82±4,8 pontos) e também no grupo controle (pré: 17,0±7,3 pontos; pós: 19,6±6,0 pontos) com diferença significativa ( $p=0,017$ ) entre grupos e momentos.

Para o MEEM referente apenas a parte da atenção e cálculo não foram observadas diferenças entre os grupos ( $p=0,977$ ).

Na BAF foram observadas diferenças significativas ( $p=0,005$ ) em ambos os grupos, grupo intervenção (pré: 9,36±2,5 pontos; pós: 10,91±3,8 pontos) e grupo controle (pré: 9,5 ±4,3 pontos; pós: 11,63±2,9 pontos).

O TDR não apresentou diferença entre os grupos ( $p=0,931$ ), o mesmo ocorreu com o TFVS ( $p=0,942$ ).

A funcionalidade motora foi avaliada através da SPPB, sendo que o valor total desta não apresentou diferença entre os grupos ( $p=0,849$ ). A bateria é composta por três testes, o primeiro avalia o equilíbrio estático, sendo que este também não

apresentou diferença entre os grupos ( $p=0,966$ ). O segundo teste avalia a velocidade de marcha, esse teste apresentou diferenças significativas ( $p=0,050$ ) em ambos os grupos. O grupo intervenção apresentou uma diminuição maior do tempo de realização do teste (pré=  $6,57\pm 4,38$  segundos; pós:  $3,23\pm 1,33$  segundos) em comparação com o grupo controle (pré=  $4,19\pm 2,11$  segundos; pós=  $3,95\pm 1,89$ ). Já, no terceiro teste, de levantar e sentar da cadeira, não foram encontradas diferenças entre os grupos ( $p=0,9960$ ).

## 7 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a efetividade de um programa de exercício físico com dupla tarefa de 12 semanas nas funções cognitivas (atenção, funções executivas e linguagem) e funcionalidade motora de idosos com DA e comparar com o grupo controle. Verificou-se que o protocolo de treinamento proposto foi importante para a manutenção e melhora das funções cognitivas (global e executiva) e funcionalidade motora (marcha) nos idosos com DA em relação ao grupo controle.

Em relação às variáveis cognitivas do estudo, para o MEEM, que avalia o perfil cognitivo global e funções cognitivas específicas, foi observada uma interação significativa entre os grupos e momentos, havendo uma melhora da cognição em ambos os grupos ( $p=0,017$ ) após as 12 semanas de treinamento. Os resultados encontrados, corroboram com o estudo de Vreugdenhil *et al.* (2012) que avaliou a eficácia de um programa de exercício físico domiciliar em idosos com DA, realizado por 4 meses, com enfoque na melhoria cognitiva, função física e independência nas AVD's. Os autores verificaram um aumento de 2,6 pontos ( $p=0,001$ ) no MEEM dos idosos do grupo intervenção. O estudo de Pedroso *et al.* (2011) que analisou os efeitos de um programa de atividade física com dupla tarefa nas quedas, funções executivas e equilíbrio de idosos com DA, no que diz respeito à avaliação das funções cognitivas globais por meio do MEEM, a ANOVA detectou uma interação significativa entre grupos e momentos ( $p = 0,000479$ ), confirmando os efeitos do treinamento sobre as funções cognitivas globais. Uma revisão sistemática sobre atividade física sistematizada e desempenho cognitivo em idosos com demência de Alzheimer realizada por Coelho *et al.* (2009) encontraram também uma melhora do MEEM de idosos com DA após a realização de exercícios aeróbios, com peso e flexibilidade.

Não foram encontrados na literatura científica estudos que utilizaram apenas a parte de atenção e cálculo do MEEM para avaliar a função cognitiva referente à atenção, como o que foi realizado no presente estudo, porém o estudo de Viola *et al.* (2011) que avaliou a efetividade de um programa de reabilitação multidisciplinar sobre a cognição, qualidade de vida e sintomas neuropsiquiátricos em pacientes com doença de Alzheimer leve, utilizou o *subscore* atenção do instrumento *Short Cognitive Test* e não foi observado melhora no grupo experimental ( $p=0,5$ ) em comparação com o grupo controle. O presente estudo também não encontrou

melhora significativa na parte de atenção isolada do MEEM ( $p=0,977$ ) do grupo intervenção e controle.

As Funções Executivas envolvem as habilidades cognitivas necessárias no planejamento, iniciação, seguimento e monitoramento de comportamentos complexos dirigidos a um fim, e inclui vários processos e funções, tais como interferência, resolução de problemas, organização estratégica, decisão, inibição seletiva do comportamento, seleção, verificação e controle de execução de uma dada ação, flexibilidade cognitiva, memória operacional, entre outras (ANDRADE et al., 2004). Pacientes com DA apresentam já no estágio leve da doença uma disfunção executiva (KATO et al., 2007), que pode se apresentar com uma ou várias dificuldades práticas que impactam o cotidiano (STERNBERG, 2000). Essas alterações estão presentes de forma precoce e quantitativamente mais intensas que no envelhecimento normal (BANHOTO et al., 2007). Segundo Jacobson (2002), o declínio das funções executivas pode preceder em sete a dez anos o início da demência. Por isso, as funções executivas podem se destacar como marcadoras no diagnóstico diferencial entre demência e envelhecimento normal, tornando importante sua investigação. A disfunção executiva é preditora de declínio funcional e aumenta o risco de demência (JOHNSON et al., 2007). Um estudo mostrou uma forte associação das funções executivas com as funções físicas, e particularmente com o desempenho nas AVD's (ROYALL et al., 2002).

Para avaliação das funções executivas foi utilizada a BAF, os resultados encontrados ( $p=0,005$ ) mostraram uma melhora significativa das funções frontais após as 12 semanas de treinamento. O resultado encontrado neste estudo é semelhante ao de Pedroso *et al.* (2011) que detectou uma interação significativa entre os grupos e momentos na BAF ( $p = 0,000479$ ), resultado este que mostra os efeitos do treinamento de 4 meses de um programa de exercício físico de dupla tarefa sobre as funções executivas e também o estudo de Coelho *et al.* (2013) que encontrou um resultado significativo ( $p=0,001$ ) na BAF no grupo intervenção após o treinamento de exercício físico com dupla tarefa.

Os achados significativos nas funções cognitivas globais (MEEM) e funções executivas (BAF) encontradas no nosso e em outros estudos, reforçam a efetividade do exercício físico com dupla tarefa nas variáveis analisadas.

Além da BAF, foi utilizado também para avaliação das funções executivas o TDR. Os resultados encontrados nesse estudo utilizando o instrumento não foram significativos ( $p=0,931$ ). No estudo de Pedroso *et al.* (2011), os autores encontram uma diferença significativa no TDR ( $p=0,025$ ) entre os grupos no momento pós intervenção. O estudo de Aprahamian *et al.* (2008) teve o objetivo de demonstrar que o TDR não é bom para o rastreamento da doença de Alzheimer em estágio inicial em idosos com baixa escolaridade ( $p=0,001$ ), isso nos leva a pensar que o nível de escolaridade apresenta forte influência no desempenho dos indivíduos nos testes cognitivos.

A avaliação da função cognitiva referente à linguagem se deu pela utilização do TFVS animais, os valores encontrados não foram significativos ( $p=0,942$ ). O estudo de Ohman *et al.* (2016), que examinou se um programa de exercício físico regular a longo prazo realizado por indivíduos com DA em casa ou em grupo tinha efeitos benéficos sobre a cognição, utilizou também o TFVS para avaliar as funções cognitivas, no estudo os autores encontraram uma deterioração em ambos os grupos na pontuação do teste durante a intervenção.

Para avaliação da funcionalidade motora, foi utilizada a SPPB. A bateria vem sendo muito utilizada em pesquisas sobre o envelhecimento, como instrumento prático e eficaz na avaliação do desempenho físico e rastreamento de idosos com riscos futuros de incapacidades (MARCHON *et al.* 2010).

No presente estudo foi utilizado o escore total da bateria e os escores dos aspectos: equilíbrio, marcha e força muscular. Não foram encontrados resultados significativos na pontuação total da bateria ( $p=0,849$ ), no equilíbrio ( $p=0,966$ ) e força muscular ( $p=0,996$ ). No tempo de velocidade de realização da marcha foi encontrado valor significativo ( $p=0,050$ ) no grupo intervenção após o treinamento e também em relação ao grupo controle. Os achados deste estudo vão de encontro com o estudo de Pitkälä *et al.* (2013), que investigou a efetividade do exercício intenso e de longo prazo no funcionamento físico e mobilidade dos idosos com DA em instituto de longa permanência. O teste de mobilidade SPPB não foi satisfatório na população de pacientes, os autores relataram que foi difícil para instruir os pacientes com demência para realizar o teste adequadamente.

O estudo de Kreisel *et al.* (2013) com 24 pacientes com DA leve e moderada e 20 sem DA, teve o objetivo de detectar anormalidades na marcha de idosos com DA que mesmo na fase inicial da doença já são visíveis. Os autores aplicaram a

SPPB em ambos os grupos e encontraram um pior desempenho nos pacientes com DA em relação ao grupo controle ( $p=0,065$ ) no valor total da bateria; em relação aos subitens da bateria a marcha e equilíbrio dos pacientes com DA apresentaram valores mais baixos que o grupo sem a doença. No presente estudo os idosos de ambos os grupos apresentaram uma melhora na velocidade da marcha ( $p=0,050$ ).

Evidências mostram que as mudanças de marcha na demência não estão somente atribuídas a desordens motoras, mas também estão associadas com problemas no processamento de informações corticais que estão presentes na fase inicial da doença. Disfunções dos lobos temporal e frontal podem explicar em parte o comprometimento de marcha em indivíduos com demência (BEAUCHET et al., 2008).

Os resultados positivos encontrados em nosso estudo através do treinamento de exercício físico proposto, que além de trabalhar os aspectos motores envolvendo fortalecimento muscular, flexibilidade, equilíbrio e agilidade, trabalha também a cognição através da realização da dupla tarefa, estimulando a memória, funções executivas e a linguagem, permitem inferir que a melhora observada nas funções executivas, através da BAF, sendo que essas funções são os primeiros domínios a serem comprometidos na DA após o déficit na memória, tem uma relação direta com a melhora observada na velocidade da marcha dos idosos, visto que disfunção de marcha pode prever risco de declínio cognitivo em idosos sem demência.

O presente estudo apresentou limitações que devem ser consideradas. O tamanho da amostra foi pequeno e diferente entre os grupos, fato este que pode ter influenciado nos resultados. Além disso, o tempo total da intervenção de 12 semanas pode ter sido curto para provocar alterações em algumas variáveis cognitivas e motoras analisadas, visto que em pacientes com DA a doença apresenta uma progressão lenta. Alguns participantes do grupo intervenção já haviam participado de outros tipos de intervenção anteriormente ao treinamento, o que pode ter contribuído para não serem observadas diferenças significativas em algumas variáveis analisadas, tais como componentes da funcionalidade motora e funções cognitivas.

Outro ponto a ser considerado, é a dificuldade em se controlar a frequência cardíaca em todos os pacientes do estudo, o que pode ter comprometido para que o protocolo de exercícios multimodal não tenha atingido a intensidade proposta (60 a 80% da frequência cardíaca máxima) em todos os momentos da intervenção.

Apesar das limitações do estudo, foram encontrados resultados positivos tanto na melhoria das funções executivas como da funcionalidade motora (velocidade de marcha). Sugere-se, portanto, a adoção de políticas públicas voltadas para pacientes com doença de Alzheimer em estágio leve e moderado, para que os mesmos possam ser beneficiados com protocolos de intervenção, em especial os desenvolvidos neste estudo (protocolo multimodal com dupla tarefa), pois o exercício físico é uma alternativa de tratamento não farmacológico eficaz. Dessa forma, tais pacientes poderão ser incentivados a deixar suas atividades de rotina, estimulando suas funções motoras, cognitivas e o convívio social, melhorando assim o desempenho na realização das AVD's, tornando-se mais independentes e conseqüentemente atuando de forma benéfica na sua qualidade de vida.

## **8 CONCLUSÃO**

Através dos resultados encontrados no presente estudo, podemos concluir que o exercício físico multimodal com dupla tarefa pode vir a promover melhorias nas funções cognitivas globais, funções executivas e na funcionalidade motora referente à velocidade da marcha de idosos com doença de Alzheimer em estágio leve e moderado.

## REFERÊNCIAS

ABREU ID, FORLENZA OV, BARROS HL. Demência de Alzheimer: correlação entre memória e autonomia. **Rev Psiq Clin** 32 (3): 131-136, 2005.

ABREU, S.; CALDAS, C. Velocidade de marcha, equilíbrio e idade: um estudo correlacional entre idosas praticantes e idosas não praticantes de um programa de exercícios terapêuticos. **Rev Bras de Fisiot**, v. 12, p. 324-330, 2008.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Manual de Pesquisa das diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 744 p., 2001.

American Heart Association. **Med Sci Sports Exerc**, Hagerstown, v. 39, n. 8, p. 1435-45, Aug, 2007.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION et al. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: texto revisado (DSM-IV-TR)**. Artmed, 2002.

ANDRADE, L. P. Benefits of Multimodal Exercise Intervention for Postural Control and Frontal Cognitive Functions in Individuals with Alzheimer's Disease: A Controlled Trial. **The American Geriatrics Society**, v. 61, p.1919–1926, 2014.

ANDRADE, V.; SANTOS, F. Neuropsicologia Hoje. São Paulo. 2004.

ANTUNES, HANNA KM et al. Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 2, p. 108-114, 2006.

APRAHAMIAN, Ivan; MARTINELLI, José Eduardo; YASSUDA, Mônica Sanches. Doença de Alzheimer em idosos com baixa escolaridade: o teste do Desenho do Relógio pode ser útil no rastreio cognitivo?. **Rev. Soc. Bras. Clín. Méd**, v. 6, n. 4, p. 130-134, 2008.

APRAHAMIAN, Ivan; MARTINELLI, José Eduardo; YASSUDA, Mônica Sanches. Doença de Alzheimer: revisão da epidemiologia e diagnóstico. **Rev Bras Clin Med**, v. 7, n. 6, p. 27-35, 2009.

ARCOVERDE, CYNTHIA et al. Role of physical activity on the maintenance of cognition and activities of daily living in elderly with Alzheimer's disease. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 66, n. 2B, p. 323-327, 2008.

ATALAIA-SILVA, K. C.; LOURENÇO, R. A. Tradução, adaptação e validação de construto do Teste do Relógio aplicado entre idosos no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, p. 930-937, 2008.

- BAKER, L. D. et al. Aerobic exercise improves cognition for older adults with glucose intolerance, a risk factor for Alzheimer's disease. **J Alzheimers Dis**, San Antonio, v. 22, n. 2, p. 569-79, mar, 2010.
- BANHOTO, E.; NASCIMENTO, E. Função executiva em idosos: um estudo utilizando subtestes da Escala WAIS-III. **PsicoUSF**, v.12, n, 1, p. 65-73, 2007.
- BEAUCHET, O. et al. Gait analysis in demented subjects: Interests and perspectives. **Neuropsychiatr Dis Treat**, v. 4, n. 1, p. 155-160, 2008.
- BEKRIS LM. et al. Genetics of Alzheimer's disease. **J Geriatr Psychiatry Neurol** 23:213–227, 2010.
- BRAAK H, BRAAK E Neuropathological staging of Alzheimer-related changes. **Acta Neuropathol** 82: 239–259, 1991.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Resolução 466/12 do **Conselho Nacional de Saúde/MS**. Sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União, 12 de dezembro de 2012.
- BRUCKI, Sonia M. Dozzi et al. Normative data: category verbal fluency. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 55, n. 1, p. 56-61, 1997.
- BRUCKI, Sonia MD et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 61, n. 3B, p. 777-81, 2003.
- BUCHNER, D. M. et al. Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed. **Age Ageing**, v. 25, n. 5, p. 386-391, 1996.
- CARRETTA, M.B.; SCHERER, S. Perspectiva Atuais na Prevenção da Doença de Alzeheimer. **Estudo Interdisciplinar do Envelhecimento**, Porto Alegre, v.17, n.1, p. 37-57, 2012.
- CASTRO, S. et al. Alteração de equilíbrio na Doença de Alzheimer: um estudo transversal. **Rev Neurociênc**, v. 19, p. 441-448, 2011.
- COELHO, F. G. et al. Systematized physical activity and cognitive performance in elderly with Alzheimer's dementia: a systematic reviews. **Rev Bras Psiquiatr**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 163-70, Jun, 2009.
- COELHO, F. et al. Gait and risk of falls associated with frontal cognitive functions at diferente stages of Alzheimer's disease. **Aging, Neuropsychol and Cognition**, v. 1, p. 1-13, 2012.
- COELHO, F. G. et al. Multimodal exercise intervention improves frontal cognitive functions and gait in Alzheimer's disease: A controlled trial. **Geriatr Gerontol Int**, Jun 11, 2013.
- COLCOMBE, S. J. et al. Aerobic fitness reduces brain tissue loss in aging humans. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, Washington, v. 58, n. 2, p. 176-80, Feb, 2003.

CHODZKO-ZAJKO, W. J. et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. **Med Sci Sports Exerc**, Hagerstown, v. 41, n. 7, p. 1510-30, Jul, 2009.

CHRISTOFOLETTI, G. et al. Risco de quedas em idosos com doença de Parkinson e demência de Alzheimer: um estudo transversal. **Rev Bras Fisioterap**, v. 10, p. 429-433, 2006.

CHRISTOFOLETTI, G. Efeitos da abordagem motora em idosos com demência (tese). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

CHRISTOFOLETTI, G. et al. A controlled clinical trial on the effects of motor intervention on balance and cognition in institutionalized elderly patients with dementia. **Clin Rehabil**, v. 22, n. 7, p. 618-626, 2008.

DAMASCENO, B. Envelhecimento cerebral: o problema dos limites entre o normal e o patológico. **Arq Neuropsiquiat**, v. 57, p. 78-83, 1999.

DAVIS, J.; HSIUNG, G.; AMBROSE, T. L. Challenges moving forward with economic evaluations of exercise intervention strategies aimed at combating cognitive impairment and dementia. **British Journal Sports Med**, v.45, p. 470-472, 2011.

DEMOGRÁFICO, Censo. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Rio de Janeiro: IBGE**, 2010.

DUBOIS, B. et al. The BAF: A Frontal Assessment Battery at bedside. **Neurology**, v. 55, p. 1621-1626, 2000.

EGGERMONT, L. H. et al. Lower-extremity function in cognitively healthy aging, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease. **Arch Phys Med Rehabil**, Philadelphia, v. 91, n. 4, p. 584-8, Apr, 2010.

ERICKSON K. et al. Genetic contributions to age-related decline in executive function: a 10-year longitudinal study of COMT and BDNF polymorphisms. **Front Hum Neurosci** 2:1–9, 2008.

FAJERSZTAYN, L. et al. Effects of functional physical activity on the maintenance of motor function in Alzheimer's disease. **Dement Neuropsychol**, v. 2, p. 233-240, 2008.

FERRI C. et al. Global prevalence of dementia: a Delphi consensus study. **Lancet** 366:2112–2117, 2006.

FOLSTEIN M. F.; FOLSTEIN S. E.; MCHUGH P. R. Mini Mental State. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinicians. **Journal of Psychiatric Research**, v. 12, p. 189-198, 1975.

GARUFFI, M. et al. Effects of resistance training on the performance of activities of daily living in patients with Alzheimer's disease. **Geriatr Gerontol Int**, v. 13, n. 2, p. 322-8, Apr, 2013.

GROSSMAN, M. et al. Lexical acquisition in probable Alzheimer's disease. **Brain Lang**, v. 60, n. 3, p. 443-463, 1997.

HARDY J, SELKOE DJ The amyloid hypothesis of Alzheimer's disease: progress and problems on the road to therapeutics. **Science** 297:353–6, 2002.

HERNANDEZ, S. S. et al. Effects of physical activity on cognitive functions, balance and risk of falls in elderly patients with Alzheimer's dementia]. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v. 14, n. 1, p. 68-74, Jan-Feb, 2010.

HERRERA JR, Emilio et al. Epidemiologic survey of dementia in a community-dwelling Brazilian population. **Alzheimer Disease & Associated Disorders**, v. 16, n. 2, p. 103-108, 2002.

HILLMAN, Charles H.; ERICKSON, Kirk I.; KRAMER, Arthur F. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. **Nature reviews neuroscience**, v. 9, n. 1, p. 58-65, 2008.

HOLTZER, R. et al. The relationship between specific cognitive functions and falls in aging. **Neuropsychology**, v. 21, n. 5, p. 540-548, 2007.

IZQUIERDO, I. Memória. São Paulo: Artmed 2002.

JACOBSON, M. W. et al. Do neuropsychological tests detect preclinical Alzheimer's disease: individual-test versus cognitive-discrepancy score analyses. **Neuropsychology**, v. 16, n. 2, p. 132-139, 2002.

JOHNSON, J. K.; LUI, L. Y.; YAFFE, K. Executive function, more than global cognition, predicts functional decline and mortality in elderly women. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 62, n. 10, p. 1134-1141, 2007.

JUDGE, J.; Davis, R. B. Age-associated reduction in step length: testing the importance of hip and ankle kinetics. **Gait Posture**, v. 3, p. 81-85, 1995.

KATO, E.; RADANOVIC, M. Fisioterapia nas demências. Atheneu, 2007.

KAYED R. et al. Common structure of soluble amyloid oligomers implies common mechanism of pathogenesis. **Science** 300:486–9, 2003.

KRAMER, ARTHUR F. et al. Ageing, fitness and neurocognitive function. **Nature**, v. 400, n. 6743, p. 418-419, 1999.

KREISEL, Stefan H. et al. Deterioration of gait and balance over time: the effects of age-related white matter change-the LADIS study. **Cerebrovascular Diseases**, v. 35, n. 6, p. 544-553, 2013.

LEZAK, M.D. **Neuropsychological assessment**. Oxford University Press, New York. 1995.

LIU CC. et al. Apolipoprotein E and Alzheimer disease: risk, mechanisms and therapy. **Nat Rev Neurol** 9:106–18, 2013.

MANCKOUNDIA, P. et al. Comparison of motor strategies in sit-to-stand and back-to-sit motions between healthy and Alzheimer's disease elderly subjects. **Neuroscience**, Oxford, v. 137, n. 2, p. 385-92, 2006.

MARCHON, Renata Marques; CORDEIRO, Renata Cereda; NAKANO, Márcia Mariko. Capacidade Funcional: estudo prospectivo em idosos residentes em uma instituição de longa permanência. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, 2010.

MARINHO, Marina Santos; CHAVES, Priscila de Melo; TARABAL, Thaís de Oliveira. Dupla-tarefa na doença de Parkinson: uma revisão sistemática de ensaios clínicos aleatorizados. **Rev. bras. geriatr. gerontol.**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 191-199, Mar. 2014.

MINATI L. et al. Current concepts in Alzheimer's disease: a multidisciplinary review. **Am J Alzheimers Dis Other Demen** 24:95–121, 2010.

MUIR, J. L. Attention and stimulus processing in the rat. **Brain Res Cogn Brain Res**, v. 3, n. 3, p. 215-225, 1996.

MONTAÑO, M. B. M. M.; RAMOS, L. R. Validade da versão em português da Clinical Dementia Rating (CDR). **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 6, 2005.

MORRIS, J. The Clinical Dementia Rating (CDR): current version and scoring rules. **Neurology**, v.43, n.11, p.2412-2414, 1993.

NAKANO, Marcia Mariko. **Versão brasileira da Short Physical Performance Battery SPPB**: adaptação cultural e estudo da confiabilidade. 2007.

NETO, J. G.; TAMELINI, M. G.; FORLENZA, O. V. Diagnóstico diferencial das demências. **Rev Psiquiatr Clínica**, v. 32, n. 3, p. 119-130, 2005.

NELSON, M. E. et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Med Sci Sports Exerc**, Hagerstown, v. 39, n. 8, p. 1435-45, Aug, 2007.

NIEDOWICZ D, NELSON P, MURPHY M Alzheimer's disease: Pathological mechanisms and recent insights. **Curr Neuropharm** 674–684, 2011.

OHMAN A, NYGÅRD L, KOTTORP A. Occupational performance and awareness of disability in mild cognitive impairment or dementia. **Scand J Occup Ther**. 2016;18(2):133-42.

- ORTIZ, K. Z.; BERTOLUCCI, P. H. F. Alterações de linguagem nas fases iniciais da doença de Alzheimer. **Arq. NeuroPsiquiatr**, v. 63, n. 2, p. 311-317, 2005.
- PALLESCHI, L. et al. Effect of aerobic training on the cognitive performance of elderly patients with senile dementia of Alzheimer type. **Arch Gerontol Geriatr**, v. 22 Suppl 1, p. 47-50, 1996.
- PEDROSO, R. V. et al. Balance, executive functions and falls in elderly with Alzheimer's disease (AD): a longitudinal study. **Arch Gerontol Geriatr**, Amsterdam, v. 54, n. 2, p. 348-51, Mar-Apr, 2012.
- PERRY, R. J.; HODGES, J. R. Attention and executive deficits in Alzheimer's disease. A critical review. **Brain**, v. 122, n. 3, p. 383-404, 1999.
- PETERSEN, R. C. et al. Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. **Arch Neurol**, v. 56, n. 3, p. 303-308, 1999.
- PITKÄLÄ, Kaisu H. et al. Effects of the Finnish Alzheimer disease exercise trial (FINALEX): a randomized controlled trial. **JAMA internal medicine**, v. 173, n. 10, p. 894-901, 2013.
- POTTER, R. et al. A systematic review of the effects of physical activity on physical functioning, quality of life and depression in older people with dementia. **Int J Geriatr Psychiatry**, New York, v. 26, n. 10, p. 1000-11, Oct, 2011.
- QUERFURTH HW, LAFERLA FM. Alzheimer's disease. **N Engl J Med** 362:329-44, 2010.
- ROLLAND, Y. et al. Exercise program for nursing home residents with Alzheimer's disease: a 1-year randomized, controlled trial. **J Am Geriatr Soc**, New York, v. 55, n. 2, p. 158-65, Feb, 2007.
- ROYALL, D. R. et al. Executive control function: a review of its promise and challenges for clinical research. A report from the Committee on Research of the American Neuropsychiatric Association. **J Neuropsychiatry Clin Neurosci**, v. 14, n. 4, p. 377-405, 2002.
- ROZENTHAL, M.; ENGELHARDT, E.; LAKS, J. Memória: aspectos funcionais. **Rev Bras Neurol**, v. 31, p. 157-160, 1995.
- SANTANA-SOSA, E. et al. Exercise Training is Beneficial for Alzheimer's Patients. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v. 29, n. 10, p. 845-50, Oct, 2008.
- SCARMEAS, N. et al. Motor signs predict poor outcomes in Alzheimer disease. **Neurology**, v. 64, p. 1696-1703, 2005.
- SCHERDER, E. et al. Physical activity and cognition in Alzheimer's disease: relationship to vascular risk factors, executive functions and gait. **Rev Neurosci**, v. 18, n. 2, p. 149-158, 2007.

SHERIDAN, P. L. et al. Influence of executive function on locomotor function: divided attention increases gait variability in Alzheimer's disease. **J Am Geriatr Soc**, v. 51, n. 11, p. 1633-1637, 2003.

SOSA-ORTIZ AL, ACOSTA-CASTILLO I, PRINCE MJ. Epidemiology of dementias and Alzheimer's disease. **Arch Med Res** 43:600–8, 2012.

STERNBERG, R. J. *Psicologia Cognitiva*. Artes Médicas 2000.

SUNDERLAND, T. et al. Clock drawing in Alzheimer's disease. A novel measure of dementia severity. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 37, n. 8, p. 725-729, 1989.

TAPPEN, R. M. et al. Effect of a combined walking and conversation intervention on functional mobility of nursing home residents with Alzheimer disease. **Alzheimer Disease & Associated Disorders**, Hagerstown, v. 14, n. 4, p. 196-201, Oct-Dec, 2000.

TULVING, E. *Elements of episodic memory*. Oxford. Clarendon Press, 1983.

VIOLA, Luciane F. et al. Effects of a multidisciplinary cognitive rehabilitation program for patients with mild Alzheimer's disease. **Clinics**, v. 66, n. 8, p. 1395-1400, 2011.

VERGHESE, J. et al. Quantitative gait dysfunction and risk of cognitive decline and dementia. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v. 78, n. 9, p. 929-935, 2007.

VREUGDENHIL, Anthea et al. A community-based exercise programme to improve functional ability in people with Alzheimer's disease: A randomized controlled trial. **Scandinavian journal of caring sciences**, v. 26, n. 1, p. 12-19, 2012.

WANG, L. et al. Performance-based physical function and future dementia in older people. **Archives of Internal Medicine**, v. 166, p.1115-1120, 2006.

WILLIAMS, C. L.; TAPPEN, R. M. Effect of exercise on mood in nursing home residents with Alzheimer's disease. **Am J Alzheimers Dis Other Demen**, New York, v. 22, n. 5, p. 389-97, Oct-Nov, 2007.

WIMO, Anders; PRINCE, Martin James. **World Alzheimer Report 2010: the global economic impact of dementia**. Alzheimer's Disease International, 2010.

YAARI, R.; BLOOM, J. C. Alzheimer's Disease. **Seminars in neurology**, v. 27, p. 32-41, 2007.

YUDOFISKY, S. C. *Compêndio de Neuropsiquiatria*. Artes Médicas 1996.

## APÊNDICE A – Anamnese

Paciente: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_/\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ anos

Sexo:  Masculino  Feminino

Escolaridade: \_\_\_\_\_

Estado Civil:  Casado  Solteiro  Viúvo  Separado

Profissão: \_\_\_\_\_

Naturalidade: \_\_\_\_\_

Filhos:  Não  Sim – Quantos? \_\_\_\_\_

Religião: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_ Complemento: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_

Telefones: \_\_\_\_\_

Tempo de Doença: \_\_\_\_\_

Pratica Atividade Física:  Não  Sim – Quantas vezes por semana: \_\_\_\_\_

Há quanto tempo: \_\_\_\_\_ Qual tipo? \_\_\_\_\_

Médico Responsável pelo Paciente: \_\_\_\_\_

Cuidador: \_\_\_\_\_ Data de nasc: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Tem mais algum outro cuidador? \_\_\_\_\_ Nasc: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Grau de Parentesco: \_\_\_\_\_

Tempo de Cuidado: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_ Complemento: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_

Telefones: \_\_\_\_\_

O cuidador pratica alguma atividade física?  Não  Sim –

Quantas vezes por semana: \_\_\_\_\_ Há quanto tempo: \_\_\_\_\_ Qual tipo? \_\_\_\_\_

### CONDIÇÕES CLÍNICAS

**Óculos:** Utiliza óculos para corrigir problemas de visão?

Não  Sim – Qual tipo de problema? \_\_\_\_\_

**Audição:** Utiliza aparelho para corrigir problemas de audição?

Não  Sim – Em qual ouvido? \_\_\_\_\_

**Cirurgias:** Realizou alguma cirurgia?

Não  Sim – Aonde? \_\_\_\_\_

**Artrite:**  Não  Sim

**Artrose:**  Não  Sim

**Osteoporose:**  Não  Sim

**Reumatismo:**  Não  Sim

**Fraqueza:**  Não  Sim

**Labirintite:**  Não  Sim

**Enjôo:**  Não  Sim

**Vertigens:**  Não  Sim

**Cáibras:**  Não  Sim – Onde? \_\_\_\_\_

**Diabetes:**  Não  Sim – Tipo? \_\_\_\_\_

**Hipertensão não controlada:**  Não  Sim

**Marcapasso:**  Não  Sim

**Insuficiência Renal:**  Não  Sim

**Asma /DPOC:**  Não  Sim

**Doença Coronária:**  Não  Sim – Qual? \_\_\_\_\_

**Dores no peito:**  Não  Sim

**Sintomas de Angina:**  Não  Sim

**Depressão:**  Não  Sim – Desde quando tem o diagnóstico? \_\_\_\_\_

**Colesterol alto:**  Não  Sim

**Triglicérides alto:**  Não  Sim

**Tem alguma restrição à prática de Atividade Física?**  Não  Sim – Qual? \_\_\_\_\_

**Alguém da família tem diabetes?**  Não  Sim – Quem? \_\_\_\_\_

**Alguém da família tem pressão alta?**  Não  Sim – Quem? \_\_\_\_\_

**Tem algum animal de estimação?** Qual? \_\_\_\_\_ Quantos? \_\_\_\_\_

**Quedas:**  Não  Sim – Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

**Medicações:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

**Exames Complementares:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

**Tempo de Diagnóstico?** \_\_\_\_\_

**Quais foram os primeiros sintomas?** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Histórico de doença na família** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

**Por que resolveu procurar médico?** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

**O que levou a procurar o MovimMente?** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

**Por qual meio de comunicação (rádio, TV, Cartaz, amigos, médico, internet) soube do MovimMente?** \_\_\_\_\_

---

---

---

## APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Ministério da Educação

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG

Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Rua Madre Maria José, 122 – Abadia - 38025-100-Uberaba-MG - Telefax (0\*\*34)3318-5776 - E-mail: [cep@pesgpg.uftm.edu.br](mailto:cep@pesgpg.uftm.edu.br)

---

**CEP/UFTM**

### **PROTOCOLO DE PROJETO DE PESQUISA COM ENVOLVIMENTO DE SERES HUMANOS**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA**

Título: EXERCÍCIO FÍSICO, BIOMARCADORES E FUNCIONALIDADE NA DOENÇA DE ALZHEIMER E NA FRAGILIDADE

#### ESCLARECIMENTO

O(a) Sr(a) está sendo convidado(a) a participar do estudo “Exercício físico, biomarcadores e funcionalidade na doença de Alzheimer e na fragilidade” por fazer parte da população que irá ser estudada.

Nós queremos ajudar as pessoas que têm esses problemas, por isso nós estamos fazendo esse estudo.

Nessa pesquisa nós queremos saber várias coisas desses dois problemas: 1. Quanto que tem de inflamação no sangue; 2. Quanto que tem de uma proteína no sangue (uma proteína que é fabricada pelo cérebro); 3. Como é que estão a memória, a atenção e o planejamento mental e 3. Como estão a força, o equilíbrio e a flexibilidade.

Para as pessoas com o problema de Alzheimer, nós queremos saber mais: nós queremos ver se o exercício físico ajuda a melhorar essas coisas. Nós achamos que sim.

Especialmente para os idosos com fragilidade nós queremos saber se as alterações do sangue podem mostrar a probabilidade para desenvolver Alzheimer.

Conhecendo tudo isso, pode ser possível ajudar mais a melhorar a saúde do(a)s Sr(a)s e de outras pessoas. E se o(a) Sr(a) tem Alzheimer, nós esperamos que sua saúde melhore se fizer os exercícios físicos que estamos propondo. São esses os benefícios desta pesquisa.

Caso aceite participar deste estudo, o(a) senhor(a) terá que responder alguns questionários, fazer exames de sangue colhido no braço e fazer testes de memória, de atenção, de força muscular, de equilíbrio e de flexibilidade.

Se o(a) Sr(a) tem Alzheimer, então vai fazer um treinamento de exercícios físicos. No caso de aos exercícios já terem iniciado o(a) Sr(a) não começará o treinamento agora. Neste período de tempo (4 meses), o(a) Sr(a) fará as avaliações citadas acima e será acompanhado por telefone. De qualquer forma, depois de quatro meses todos vão de novo responder os questionários, fazer exames de sangue colhido no braço e fazer testes de memória, de atenção, de força muscular, de equilíbrio e de flexibilidade.

Se o(a) Sr(a) tem Alzheimer e não vai fazer o treinamento agora, então vai poder fazer depois de quatro meses.

Os exercícios ocorrerão duas vezes por semana em dias não consecutivos, com duração de 60 minutos, em um período de quatro meses. Tudo isso vai ser feito na academia da UFTM – AGS – localizada na rua Aluísio de Melo Teixeira, 98, bairro Fabrício.

Se o(a) Sr(a) não tem Alzheimer e está no grupo fragilidade, então não vai fazer treinamento físico. Só vai responder aos questionários e fazer os exames e os testes. Nós vamos mostrar os resultados para o(a) Sr(a) e, se algum tiver problema, nós vamos orientar.

Nesse momento o(a) Sr(a) pode estar pensando se essa pesquisa vai trazer algum desconforto ou risco à sua vida. Bem, nós achamos que os questionários não vão incomodar. Em relação à coleta de sangue do seu braço, isso vai ser feito por uma pessoa que é profissional de enfermagem, e assim a gente espera que não ocorra sangramento e o(a) Sr(a) só sinta um pouco a picada da agulha. Durante os testes de força muscular e durante os exercícios físicos nós vamos tentar evitar que ocorram quedas e lesões assim: 1. os exercícios e os testes são adequados para a idade e condição física do participante; 2. Um profissional de educação física vai

aplicar as atividades; 3. Serão utilizados equipamentos e instalações adequadas, levando em consideração a iluminação, piso e ventilação. Se o(a) Sr(a) for fazer exercícios, será verificada a frequência do coração; se houver alteração muito rápida o exercício será imediatamente interrompido. Se ocorrer algum problema mais sério, será acionado o SAMU (192) e serão adotados os procedimentos de primeiros socorros com o material que nós temos na academia. Mas deixamos claro que a pressão arterial e a frequência cardíaca serão sempre verificadas antes de iniciar os exercícios, e que em caso de estarem alteradas ou se houver algum desconforto (por exemplo: dor no peito ou tontura), os exercícios não serão iniciados ou serão imediatamente interrompidos.

Para que outras pessoas não fiquem sabendo da sua participação nesta pesquisa, seu nome não aparecerá e o(a) senhor(a) será identificado(a) com um número.

O(a) Sr(a) poderá obter todas as informações que quiser e poderá não participar da pesquisa e poderá retirar seu consentimento a qualquer momento, sem prejuízo no seu atendimento pelo projeto de extensão. Pela sua participação no estudo, o(a) Sr(a) não receberá qualquer valor em dinheiro, e terá a garantia de que todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade.

#### CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO

Título: EXERCÍCIO FÍSICO, BIOMARCADORES E FUNCIONALIDADE NA DOENÇA DE ALZHEIMER E NA FRAGILIDADE

Eu, \_\_\_\_\_ li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e qual procedimento a que serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso não afetará meu atendimento pelo projeto de extensão. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro por participar do estudo. Eu concordo em participar do estudo e assino duas vias deste termo, sendo uma via para mim e outra para o pesquisador.

Uberaba, ...../ ...../.....

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável legal (idoso com DA)  
Documento de Identidade

\_\_\_\_\_  
Assinatura do voluntário (idoso com fragilidade)  
Documento de Identidade

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador orientador

Em caso de dúvida em relação a esse documento, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro pelo telefone 3318-577.

## APÊNDICE C – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
TRIÂNGULO MINEIRO - MG



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** EXERCÍCIO FÍSICO, BIOMARCADORES E FUNCIONALIDADE NA DOENÇA DE ALZHEIMER E NA FRAGILIDADE

**Pesquisador:** Flávia Gomes de Melo Coelho

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 38700514.9.0000.5154

**Instituição Proponente:** Pro Reitoria de Pesquisa

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.040.482

**Data da Relatoria:** 24/04/2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
TRIÂNGULO MINEIRO - MG



Continuação do Parecer: 1.040.482

#### Situação do Parecer:

Aprovado

#### Necessita Apreciação da CONEP:

Não

#### Considerações Finais a critério do CEP:

UBERABA, 28 de Abril de 2015

---

Assinado por:  
Marly Aparecida Spadotto Balarin  
(Coordenador)

## ANEXO A – Escore de Avaliação Clínica de Demência

**CDR Clinical Dementia Rating**  
**ESTADIAMENTO CLÍNICO DAS DEMÊNCIAS**

	SEM DEMÊNCIA CDR 0	DEMÊNCIA QUESTIONÁVEL CDR 0,5	DEMÊNCIA MÉDIA CDR 1	DEMÊNCIA MODERADA CDR 2	DEMÊNCIA SEVERA CDR 3
<b>MEMÓRIA</b>	Sem perda de memória ou pequenos e ocasionais esquecimentos	Pequenos mas freqüentes esquecimentos; lembrança parcial de acontecimentos; 'esquecimento benigno'	Moderada perda da memória, mais marcadamente para acontecimentos recentes, interferindo nas atividades do cotidiano	Severa perda de memória; lembra-se apenas de assuntos intensamente vivenciados, informações novas rapidamente esquecidas	Severa perda de memória; somente fragmentos permanecem
<b>ORIENTAÇÃO</b>	Orientação perfeita	Totalmente orientado, exceto por pequenas dificuldades relacionadas com o tempo (horário)	Moderada dificuldade com orientação temporal; orientado com relação ao local do exame; pode haver desorientação geográfica para outros locais	Severa dificuldade relacionada com o tempo; freqüentemente desorientado com relação ao tempo e espaço	Total desorientação têmporo-espacial, reconhece apenas as pessoas mais íntimas
<b>JULGAMENTO E DISCERNIMENTO</b>	Resolve bem os problemas do cotidiano: bom discernimento	Alguma dificuldade na resolução de problemas, semelhanças e diferenças. Alguma dificuldade na resolução de problemas, semelhanças e diferenças.	Moderada dificuldade em resolver problemas por si mesmo; dificuldades no discernimento de semelhanças e diferenças	Importante dificuldade em resolver problemas com independência; discernir entre semelhanças e diferenças; crítica e julgamento comprometidos	Incapaz de resolver problemas
<b>PARTICIPAÇÃO SOCIAL</b>	Independência no desempenho profissional, nas compras, finanças e nas atividades sociais	Alguma dificuldade nessas atividades	Apresenta dependência nessas atividades; apesar de poder participar de algumas; aparenta não apresentar anormalidades à primeira vista	Sem interesse em manter atividades fora de casa; aparenta estar bem para sair e manter atividades fora de casa	Aparenta não ter condições de desempenhar atividades fora de casa
<b>AFAZERES DOMÉSTICOS E PASSATEMPOS</b>	Vive em família, passatempos e interesses intelectuais mantidos	Vive em família, passatempos e interesse intelectual levemente afetado	Suave mas definitiva dificuldade com atividades domésticas; deixa de realizar atividades; abandona as tarefas/passatempos mais difíceis	Apenas atividades simplificadas; interesses muito restritos	Atividade doméstica praticamente inexistente
<b>CUIDADOS PESSOAIS</b>	Totalmente capaz e independente	Totalmente capaz e independente	Precisa ser incentivado/instruído	Necessita de assistência para vestir-se e assear-se	Requer muita ajuda para seus cuidados pessoais; freqüentemente incontinente

## ANEXO B – Mini-Exame do Estado Mental

### MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL

(Folstein, Folstein & McHugh, 1.975)

Paciente: \_\_\_\_\_

Data da Avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Avaliador: \_\_\_\_\_

#### ORIENTAÇÃO

- Dia da semana (1 ponto) .....( )
- Dia do mês (1 ponto) .....( )
- Mês (1 ponto) .....( )
- Ano (1 ponto) .....( )
- Hora aproximada (1 ponto) .....( )
- Local específico (apartamento ou setor) (1 ponto) .....( )
- Instituição (residência, hospital, clínica) (1 ponto) .....( )
- Bairro ou rua próxima (1 ponto) .....( )
- Cidade (1 ponto) .....( )
- Estado (1 ponto) .....( )

#### MEMÓRIA IMEDIATA

- Fale 3 palavras não relacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente pelas 3 palavras. Dê 1 ponto para cada resposta correta .....( )
- Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente as aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.

#### ATENÇÃO E CÁLCULO

- (100 - 7) sucessivos, 5 vezes sucessivamente (1 ponto para cada cálculo correto) .....( )
- (alternativamente, soletrar MUNDO de trás para frente)

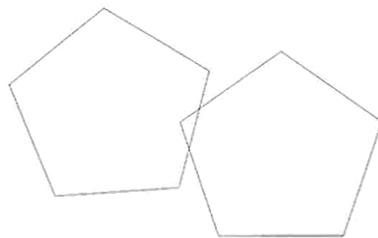
#### EVOCAÇÃO

- Pergunte pelas 3 palavras ditas anteriormente (1 ponto por palavra) .....( )

#### LINGUAGEM

- Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos) .....( )
- Repetir "nem aqui, nem ali, nem lá" (1 ponto) .....( )
- Comando: "pegue este papel com a mão direita dobre ao meio e coloque no chão (3 pts) .....( )
- Ler e obedecer: "feche os olhos" (1 ponto) .....( )
- Escrever uma frase (1 ponto) .....( )
- Copiar um desenho (1 ponto) .....( )

SCORE: (\_\_\_\_/30)



## ANEXO C – Bateria de Avaliação Frontal

### Appendix. Frontal Assessment Battery (Brazilian version; Bateria de Avaliação Frontal – FAB).

#### 1. Similaridades (conceitualização)

*“De que maneira eles são parecidos?”*

*“Uma banana e uma laranja”.*

(Caso ocorra falha total: “eles não são parecidos” ou falha parcial: “ambas têm casca”, ajude o paciente dizendo: “tanto a banana quanto a laranja são...”; mas credite 0 para o item; não ajude o paciente nos dois itens seguintes).

*“Uma mesa e uma cadeira”.*

*“Uma tulipa, uma rosa e uma margarida”.*

**Escore** (apenas respostas de categorias [frutas, móveis, flores] são consideradas corretas).

- Três corretas: 3
- Duas corretas: 2
- Uma correta: 1
- Nenhuma correta: 0

#### 2. Fluência lexical (flexibilidade mental)

*“Diga quantas palavras você puder começando com a letra ‘S’, qualquer palavra exceto sobrenomes ou nomes próprios”.*

Se o paciente não responder durante os primeiros 5 segundos, diga: “por exemplo, sapo”. Se o paciente fizer uma pausa de 10 segundos, estimule-o dizendo: “qualquer palavra começando com a letra ‘S’”. O tempo permitido é de 60 segundos.

**Escore** (repetições ou variações de palavras [sapato, sapateiro], sobrenomes ou nomes próprios não são contados como respostas corretas).

- Mais do que nove palavras: 3
- Seis a nove palavras: 2
- Três a cinco palavras: 1
- Menos de três palavras: 0

#### 3. Série motora (programação)

*“Olhe cuidadosamente para o que eu estou fazendo”.*

O examinador, sentado em frente ao paciente, realiza sozinho, três vezes, com sua mão esquerda a série de Luria “punho-borda-palma”.

*“Agora, com sua mão direita faça a mesma série, primeiro comigo, depois sozinho”.*

O examinador realiza a série três vezes com o paciente, então diz a ele/ela: “Agora, faça sozinho”.

**Escore**

- Paciente realiza seis séries consecutivas corretas sozinho: 3
- Paciente realiza pelo menos três séries consecutivas corretas sozinho: 2
- Paciente fracassa sozinho, mas realiza três séries consecutivas corretas com o examinador: 1
- Paciente não consegue realizar três séries consecutivas corretas mesmo com o examinador: 0

#### 4. Instruções conflitantes (sensibilidade a interferência)

*“Bata duas vezes quando eu bater uma vez”.*

Para ter certeza de que o paciente entendeu a instrução, uma série de três tentativas é executada: 1-1-1.

*“Bata uma vez quando eu bater duas vezes”.*

Para ter certeza de que o paciente entendeu a instrução, uma série de três tentativas é executada:

2-2-2.

O examinador executa a seguinte série: 1-1-2-1-2-2-2-1-1-2.

**Escore**

- Nenhum erro: 3
- Um ou dois erros: 2
- Mais de dois erros: 1
- Paciente bate como o examinador pelo menos quatro vezes consecutivas: 0

#### 5. Vai-não vai (controle inibitório)

*“Bata uma vez quando eu bater uma vez”*

Para ter certeza de que o paciente entendeu a instrução, uma série de três tentativas é executada: 1-1-1.

*“Não bata quando eu bater duas vezes”.*

Para ter certeza de que o paciente entendeu a instrução, uma série de três tentativas é executada: 2-2-2.

O examinador executa a seguinte série: 1-1-2-1-2-2-2-1-1-2.

**Escore**

- Nenhum erro: 3
- Um ou dois erros: 2
- Mais de dois erros: 1
- Paciente bate como o examinador pelo menos quatro vezes consecutivas: 0

#### 6. Comportamento de apreensão (autonomia ambiental)

*“Não pegue minhas mãos”*

O examinador está sentado em frente ao paciente. Coloca as mãos do paciente, com as palmas para cima, sobre os joelhos dele/dela. Sem dizer nada ou olhar para o paciente, o examinador coloca suas mãos perto das mãos do paciente e toca as palmas de ambas as mãos do paciente, para ver se ele/ela pega-as espontaneamente. Se o paciente pegar as mãos, o examinador tentará novamente após pedir a ele/ela: “Agora, não pegue minhas mãos”.

**Escore**

- Paciente não pega as mãos do examinador: 3
- Paciente hesita e pergunta o que ele/ela deve fazer: 2
- Paciente pega as mãos sem hesitação: 1
- Paciente pega as mãos do examinador mesmo depois de ter sido avisado para não fazer isso: 0

**ANEXO D – Ficha utilizada para a coleta do Teste do Desenho do Relógio**

<b>Teste do Desenho do Relógio</b>		<input type="checkbox"/> Pré <input type="checkbox"/> Pós Hora Início: _____
<b>Avaliador:</b> _____	<b>Paciente</b> _____	<b>Data:</b> _____

## ANEXO E – Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery

Identificação do participante:	Data: / /	Iniciais do examinador
--------------------------------	--------------	------------------------

### VERSÃO BRASILEIRA DA SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY SPPB

Todos os testes devem ser realizados na ordem em que são apresentados neste protocolo. As instruções para o avaliador e para o paciente estão separadas nos quadros abaixo. As instruções aos pacientes devem ser dadas exatamente como estão descritas neste protocolo.

#### 1. TESTES DE EQUILÍBRIO

##### A. POSIÇÃO EM PÉ COM OS PÉS JUNTOS



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
O paciente deve conseguir ficar em pé sem utilizar bengala ou andador. Ele pode ser ajudado a levantar-se para ficar na posição.	<p>a) Agora vamos começar a avaliação.</p> <p>b) Eu gostaria que o(a) Sr(a). tentasse realizar vários movimentos com o corpo.</p> <p>c) <b>Primeiro eu demonstro e explico</b> como fazer cada movimento.</p> <p>d) Depois o(a) Sr(a). tenta fazer o mesmo.</p> <p>e) Se o(a) Sr(a). não puder fazer algum movimento, ou sentir-se inseguro para realizá-lo, avise-me e passaremos para o próximo teste.</p> <p>f) Vamos deixar bem claro que o(a) Sr(a). não tentará fazer qualquer movimento se não se sentir seguro.</p> <p>g) O(a) Sr(a). tem alguma pergunta antes de começarmos?</p>
	Agora eu vou mostrar o 1º movimento. <b>Depois</b> o(a) Sr(a). fará o mesmo.
1. Demonstre.	<p>a) Agora, fique em pé, com os pés juntos, um <b>encostado</b> no outro, por 10 segundos.</p> <p>b) Pode usar os braços, dobrar os joelhos ou balançar o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés.</p> <p>c) Tente ficar nesta posição até eu falar "pronto".</p>
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo/la a ficar em pé com os pés juntos.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver com os pés juntos, pergunte:	"O(a) Sr(a). está pronto(a)?"
5. Retire o apoio, se foi necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o paciente sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	"Pronto, acabou"
7. Se o paciente não conseguir se manter na posição por 10 segundos, marque o resultado e prossiga para o teste de velocidade de marcha.	
<b>A. PONTUAÇÃO</b>	<p>Manteve por 10 segundos <input type="checkbox"/> 1 ponto</p> <p>Não manteve por 10 segundos <input type="checkbox"/> 0 ponto</p> <p>Não tentou <input type="checkbox"/> 0 ponto</p> <p><b>Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1</b></p> <p>Tempo de execução quando for menor que 10 seg: ____ segundos.</p>

## B. POSIÇÃO EM PÉ COM UM PÉ PARCIALMENTE À FRENTE



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
	Agora eu vou mostrar o 2º movimento. Depois o(a) Sr(a). Fará o mesmo.
1. Demonstre.	<p>a) Eu gostaria que o(a) Sr(a). colocasse um dos pés um pouco mais à frente do outro pé, até ficar com o calcanhar de um pé encostado ao lado do dedão do outro pé.</p> <p>b) Fique nesta posição por 10 segundos.</p> <p>c) O(a) Sr(a). pode colocar tanto um pé quanto o outro na frente, o que for mais confortável.</p> <p>d) O(a) Sr(a). pode usar os braços, dobrar os joelhos ou o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés.</p> <p>e) Tente ficar nesta posição até eu falar "pronto".</p>
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo(la) a ficar em pé com um pé parcialmente à frente.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver na posição, com o pé parcialmente à frente, pergunte:	"O(a) Sr(a). está pronto(a) ?"
5. Retire o apoio, caso tenha sido necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o paciente sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	"Pronto, acabou".
7. Se o paciente não conseguir se manter na posição por 10 segundos, marque o resultado e prossiga para o Teste de velocidade de marcha.	

### B. PONTUAÇÃO

Manteve por 10 segundos  1 ponto

Não manteve por 10 segundos  0 ponto

Não tentou  0 ponto

**Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1**

Tempo de execução quando for menor que 10 seg: \_\_\_\_ segundos.

### C. POSIÇÃO EM PÉ COM UM PÉ À FRENTE



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
	Agora eu vou mostrar o 3º movimento. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo.
1. Demonstre.	<p>a) Eu gostaria que o(a) Sr(a). colocasse um dos pés totalmente à frente do outro até ficar com o calcanhar deste pé encostado nos dedos do outro pé.</p> <p>b) Fique nesta posição por 10 segundos.</p> <p>c) O(a) Sr(a). pode colocar qualquer um dos pés na frente, o que for mais confortável.</p> <p>d) Pode usar os braços, dobrar os joelhos, ou o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés.</p> <p>e) Tente ficar nesta posição até eu avisar quando parar.</p>
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo(la) a ficar na posição em pé com um pé à frente.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver na posição com os pés um na frente do outro, pergunte:	"O(a) Sr(a). Está pronto(a)?"
5. Retire o apoio, caso tenha sido necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (Disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o participante sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	" Pronto, acabou".

### C. PONTUAÇÃO

- |                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Manteve por 10 segundos         | <input type="checkbox"/> 2 ponto |
| Manteve por 3 a 9,99 segundos   | <input type="checkbox"/> 1 ponto |
| Manteve por menos de 3 segundos | <input type="checkbox"/> 0 ponto |
| Não tentou                      | <input type="checkbox"/> 0 ponto |

**Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1**  
Tempo de execução quando for menor que 10 seg: \_\_\_\_\_ segundos.

**D. Pontuação Total nos Testes de Equilíbrio: \_\_\_\_\_ (Soma dos pontos)**

#### Quadro 1

Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

- |   |   |
|---|---|
| 1) Tentou, mas não conseguiu.                               | 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. |
| 2) O paciente não conseguiu manter-se na posição sem ajuda. | 6) Outros (Especifique) _____.                      |
| 3) Não tentou, o avaliador sentiu-se inseguro.              | 7) O paciente recusou participação.                 |
| 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.               |   |

## 2. TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA



(Podem ser utilizados 3 ou 4 metros)

Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
Material: fita crepe ou fita adesiva, espaço de 3 ou 4 metros, fita métrica ou trena e cronômetro.	Agora eu vou observar o(a) Sr(a). andando normalmente. Se precisar de bengala ou andador para caminhar, pode utilizá-los.
<b>A. Primeira Tentativa</b>	
1. Demonstre a caminhada para o paciente.	Eu caminharei primeiro e <b>só depois</b> o(a) Sr(a). irá caminhar da marca inicial até <b>ultrapassar completamente</b> a marca final, no <b>seu passo de costume</b> , como se estivesse andando na rua para ir a uma loja.
2. Posicione o paciente em pé com a <b>ponta dos pés tocando</b> a marca inicial.	a) Caminhe até <b>ultrapassar completamente</b> a marca final e depois pare. b) Eu andarei com o(a) Sr(a). sente-se seguro para fazer isto?
3. Dispare o cronômetro assim que o paciente tirar o pé do chão. 4. Caminhe ao lado e logo atrás do participante.	a) Quando eu disser "Já", o(a) Sr(a). começa a andar. b) "Entendeu?" Assim que o paciente disser que sim, diga: "Então, preparar, já!"
5. Quando <b>um dos pés</b> do paciente <b>ultrapassar completamente</b> a marca final pare de marcar o tempo.	
<p style="text-align: center;"><b>Tempo da Primeira Tentativa</b></p> <p>A. Tempo para 3 ou 4 metros: ____ . ____ segundos.</p> <p>B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:            1) Tentou, mas não conseguiu.            2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa.            3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.            4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.            5) O paciente não conseguiu entender as instruções.            6) Outros (Especifique) _____            7) O paciente recusou participação.</p> <p>C. Apoios para a primeira caminhada:            Nenhum <input type="checkbox"/> Bengala <input type="checkbox"/> Outro <input type="checkbox"/></p> <p>D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue:  <input type="checkbox"/> <b>0 ponto</b> e prossiga para o Teste de levantar da cadeira.</p>	

B. Segunda Tentativa	
Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
1. Posicione o paciente em pé com a <b>ponta dos pés tocando</b> a marca inicial.	
2. Dispare o cronômetro assim que o paciente tirar o pé do chão. 3. Caminhe ao lado e logo atrás do paciente. 4. Quando <b>um dos pés</b> do paciente <b>ultrapassar completamente</b> a marca final pare de marcar o tempo.	
<p style="text-align: center;"><b>Tempo da Segunda Tentativa</b></p> <p>A. Tempo para 3 ou 4 metros: ____ . ____ segundos.</p> <p>B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo: 1) Tentou, mas não conseguiu. 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa. 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro. 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro. 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação.</p> <p>C. Apoios para a segunda caminhada: Nenhum <input type="checkbox"/> Bengala <input type="checkbox"/> Outro <input type="checkbox"/></p> <p>D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue: <input type="checkbox"/> <b>0 ponto</b></p>	
<p><b>PONTUAÇÃO DO TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA</b></p> <p>Extensão do teste de marcha: Quatro metros <input type="checkbox"/> ou Três metros <input type="checkbox"/></p> <p>Qual foi o tempo mais rápido dentre as duas caminhadas?</p> <p>Marque o menor dos dois tempos: ____ . ____ segundos e <b>utilize para pontuar.</b></p> <p>[Se somente uma caminhada foi realizada, marque esse tempo] ____ . ____ segundos</p> <p>Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada: <input type="checkbox"/> <b>0 ponto</b></p>	
<p>Pontuação para a caminhada de 3 metros:</p> <p>Se o tempo for maior que 6,52 segundos: <input type="checkbox"/> 1 ponto Se o tempo for de 4,66 a 6,52 segundos: <input type="checkbox"/> 2 pontos Se o tempo for de 3,62 a 4,65 segundos: <input type="checkbox"/> 3 pontos Se o tempo for menor que 3,62 segundos: <input type="checkbox"/> 4 pontos</p>	<p>Pontuação para a caminhada de 4 metros:</p> <p>Se o tempo for maior que 8,70 segundos: <input type="checkbox"/> 1 ponto Se o tempo for de 6,21 a 8,70 segundos: <input type="checkbox"/> 2 pontos Se o tempo for de 4,82 a 6,20 segundos: <input type="checkbox"/> 3 pontos Se o tempo for menor que 4,82 segundos: <input type="checkbox"/> 4 pontos</p>

### 3. TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA



Posição inicial



Posição final

Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
<p>Material: cadeira com encosto reto, sem apoio lateral, com aproximadamente 45 cm de altura, e cronômetro. A cadeira deve estar encostada à parede ou estabilizada de alguma forma para impedir que se mova durante o teste.</p>	
<b>PRÉ-TESTE: LEVANTAR-SE DA CADEIRA UMA VEZ</b>	
<p>1. Certifique-se de que o participante esteja sentado ocupando a maior parte do assento, mas com os pés bem apoiados no chão. Não precisa necessariamente encostar a coluna no encosto da cadeira, isso vai depender da altura do paciente.</p>	<p>Vamos fazer o último teste. Ele mede a força de suas pernas. O(a) Sr(a), se sente seguro(a) para levantar-se da cadeira sem ajuda dos braços?</p>
<p>2. Demonstre e explique os procedimentos</p>	<p>Eu vou demonstrar primeiro. Depois o(a) Sr(a), fará o mesmo.</p> <p>a) Primeiro, cruze os braços sobre o peito e sente-se com os pés apoiados no chão.</p> <p>b) Depois <b>levante-se completamente</b> mantendo os braços cruzados sobre o peito e sem tirar os pés do chão.</p>
<p>3. Anote o resultado.</p>	<p>Agora, por favor, <b>levante-se completamente</b> mantendo os braços cruzados sobre o peito.</p>
<p>4. Se o paciente não conseguir levantar-se sem usar os braços, não realize o teste, apenas diga: "Tudo bem, este é o fim dos testes".</p> <p>5. Finalize e registre o resultado e prossiga para a pontuação completa da SPPB.</p>	
<p><b>RESULTADO DO PRÉ-TESTE: LEVANTAR-SE DA CADEIRA UMA VEZ</b></p> <p>A. Levantou-se sem ajuda e com segurança            Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/></p> <p>. O paciente levantou-se sem usar os braços  <input type="checkbox"/> Vá para o teste levantar-se da cadeira 5 vezes</p> <p>. O paciente usou os braços para levantar-se  <input type="checkbox"/> Encerre o teste e pontue <b>0 ponto</b></p> <p>. Teste não completado ou não realizado  <input type="checkbox"/> Encerre o teste e pontue <b>0 ponto</b></p> <p>B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:</p> <p>1) Tentou, mas não conseguiu.            2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda.            3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.            4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.            5) O paciente não conseguiu entender as instruções.            6) Outros (Especifique) _____            7) O paciente recusou participação.</p>	

TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA CINCO VEZES	
Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
	Agora o(a) Sr(a). se sente seguro para levantar-se da cadeira completamente cinco vezes, com os pés bem apoiados no chão e sem usar os braços?
1. Demonstre e explique os procedimentos.	Eu vou demonstrar primeiro. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo. a) Por favor, levante-se <b>completamente o mais rápido possível</b> cinco vezes seguidas, <b>sem parar</b> entre as repetições. b) Cada vez que se levantar, sente-se e levante-se novamente, mantendo os braços cruzados sobre o peito. c) Eu vou marcar o tempo com um cronômetro.
2. Quando o paciente estiver sentado, adequadamente, como descrito anteriormente, avise que vai disparar o cronômetro, dizendo:	"Preparar, já!"
3. Conte em <b>voz alta</b> cada vez que o paciente se levantar, até a quinta vez. 4. Pare se o paciente ficar cansado ou com a respiração ofegante durante o teste. 5. Pare o cronômetro quando o paciente <b>levantar-se completamente</b> pela quinta vez. 6. Também pare: . Se o paciente usar os braços . Após um minuto, se o paciente não completar o teste. . Quando achar que é necessário para a segurança do paciente. 7. Se o paciente parar e parecer cansado antes de completar os cinco movimentos, pergunte-lhe se ele pode continuar. 8. Se o paciente disser "Sim", continue marcando o tempo. Se o participante disser "Não", pare e zere o cronômetro.	
<p><b>RESULTADO DO TESTE LEVANTAR-SE DA CADEIRA CINCO VEZES</b></p> <p>A. Levantou-se as cinco vezes com segurança: Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/></p> <p>B. Levantou-se as 5 vezes com êxito, registre o tempo: _____.seg.</p> <p>C. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:</p> <p>1) Tentou, mas não conseguiu 2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro 5) O paciente não conseguiu entender as instruções 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação.</p>	
<p><b>PONTUAÇÃO DO TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA</b></p> <p>O participante não conseguiu levantar-se as 5 vezes ou completou o teste em tempo maior que 60 seg: <input type="checkbox"/> 0 ponto</p> <p>Se o tempo do teste for 16,70 segundos ou mais: <input type="checkbox"/> 1 ponto</p> <p>Se o tempo do teste for de 13,70 a 16,69 segundos: <input type="checkbox"/> 2 pontos</p> <p>Se o tempo do teste for de 11,20 a 13,69 segundos: <input type="checkbox"/> 3 pontos</p> <p>Se o tempo do teste for de 11,19 segundos ou menos: <input type="checkbox"/> 4 pontos</p>	
<p><b>PONTUAÇÃO COMPLETA PARA A VERSÃO BRASILEIRA DA SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY - SPPB</b></p>	<p>1. Pontuação total do teste de equilíbrio: _____ pontos</p> <p>2. Pontuação do teste de velocidade de marcha: _____ pontos</p> <p>3. Pontuação do teste de levantar-se da cadeira: _____ pontos</p> <p>4. Pontuação total: _____ pontos (some os pontos acima).</p>