

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

Comparação de dois protocolos de exercícios físicos sobre capacidades físicas e cognitivas em idosos longevos: um estudo randomizado controlado

Juliana Hotta Ansai

São Carlos

2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

Comparação de dois protocolos de exercícios físicos sobre capacidades físicas e cognitivas em idosos longevos: um estudo randomizado controlado

Juliana Hotta Ansai

Dissertação de mestrado sob orientação do Prof. Dr. José Rubens Rebelatto apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre em Fisioterapia.

São Carlos

2014

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

A617cp

Ansai, Juliana Hotta.

Comparação de dois protocolos de exercícios físicos sobre capacidades físicas e cognitivas em idosos longevos : um estudo randomizado controlado / Juliana Hotta Ansai. -- São Carlos : UFSCar, 2014.  
94 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2014.

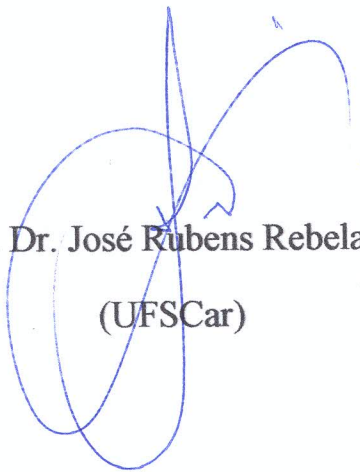
1. Fisioterapia. 2. Idosos. 3. Exercícios físicos. 4. Cognição. 5. Acidentes por quedas. I. Título.

CDD: 615.82 (20ª)


## FOLHA DE APROVAÇÃO

Membros da Banca Examinadora para Defesa de Dissertação de Mestrado de JULIANA HOTTA ANSAI, apresentada ao programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, em 24 de fevereiro de 2014.


Banca Examinadora



Prof. Dr. José Rubens Rebelatto  
(UFSCar)



Profa. Dra. Daniela Cristina Carvalho de Abreu  
(USP)



Profa. Dra. Anielle Cristhine de Medeiros Takahashi  
(UFSCAR)

*Dedico este trabalho a meus pais, Amélia e Akira,  
por todos os carinhos e os conselhos que me dão.  
Minha gratidão eterna a vocês, exemplos de como  
amar e educar.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar meus caminhos e me dar fé e coragem para alcançar meus sonhos.

Ao meu orientador, Prof. José Rubens Rebelatto, pelos ensinamentos e oportunidades para crescer, tanto no profissional quanto no pessoal. Tenho uma imensa honra e orgulho de ser sua aluna.

Aos meus pais, por estarem sempre ao meu lado e me ensinarem o melhor da vida: o amor.

Aos meus queridos irmãos. Juntos formamos o melhor trio de irmandade que poderia existir.

A todos os idosos que tive a oportunidade de avaliar e intervir. Vocês são a razão da minha dedicação. Obrigada pela troca de experiências tão enriquecedora.

Aos monitores do Projeto Revitalização de Adultos, em especial à Marina, por me apoiarem e me ajudarem a finalizar esse trabalho.

A todas as meninas do Laboratório. Que continuemos trabalhando juntas, com sinceridade e amizade. Obrigada por fazerem dessa jornada menos cansativa e mais prazerosa.

Aos meus professores, em especial à Profa. Anielle Takahashi, por abrir as portas para a concretização de novos trabalhos e por acolher, sem preconceitos, todos da equipe.

Aos meus amigos de São Carlos e de São Paulo, pelas risadas e tristezas compartilhadas. Sem vocês, a vida não teria a menor graça.

Aos membros da banca de qualificação e defesa, Profa. Daniela Cristina, Prof. Marco Tulio, Prof. Sebastião Gobbi e Prof. Silvio Botomé, pelas críticas e sugestões construtivas ao meu trabalho.

À Universidade Federal de São Carlos e à CAPES, pelas condições de trabalho e pelo apoio financeiro.

*"Agir, eis a inteligência verdadeira. Serei o que quiser. Mas tenho que querer o que for. O êxito está em ter êxito, e não em ter condições de êxito. Condições de palácio tem qualquer terra larga, mas onde estará o palácio se não o fizerem ali?"*

*(Fernando Pessoa)*

## RESUMO

**Objetivo:** Comparar os efeitos de treinamentos multicomponente e resistido em 16 semanas e do destreino em seis semanas em idosos longevos da comunidade, sobre a cognição, os sintomas depressivos e as variáveis físicas relacionadas a quedas. **Método:** Foi realizado um ensaio clínico randomizado com 69 idosos da comunidade, com idade acima de 80 anos e sem diagnóstico de distúrbio cognitivo. Os participantes foram distribuídos em três grupos (Multicomponente, Resistido e Controle). O Grupo Multicomponente realizou um protocolo envolvendo aquecimento, capacidade aeróbia, força, equilíbrio e desaquecimento. O Grupo Resistido realizou exercícios de força em seis aparelhos: *leg press*, panturrilha, extensão lombar, abdominal, *press* peitoral e remada. O Grupo Controle não realizou qualquer intervenção. Os treinamentos tiveram intensidade progressiva, duração de 16 semanas, frequência três vezes por semana e uma hora por sessão. Os voluntários foram avaliados inicialmente, após 16 semanas de treinamento e após seis semanas de destreino. A avaliação consistiu em anamnese, medidas de cognição (avaliação cognitiva Montreal, teste do desenho do relógio, fluência verbal e marcha associada a uma tarefa cognitiva), sintomas depressivos (Escala de Depressão Geriátrica), força de membros inferiores (teste sentar-levantar), equilíbrio (testes unipodal e tandem), marcha associada a uma tarefa motora e presença de quedas. Para análise dos dados por intenção de tratamento, foi adotado um nível de significância de  $\alpha=0,05$  e utilizado o software SPSS (17.0). **Resultados:** Não houve diferenças significativas entre grupos e momentos de avaliação sobre a cognição, os sintomas depressivos, as variáveis físicas e a frequência de caidores, ao analisar por intenção de tratamento. Quanto ao destreino, houve uma manutenção das performances físicas e mentais, sem diferença entre os grupos. A aderência aos treinamentos foi baixa, principalmente no Grupo Multicomponente, o que pode ter influenciado nos resultados. **Conclusão:** Ensaio clínico randomizado, que utilizem estratégias para melhorar a aderência, maiores períodos de seguimento e comparem variações de protocolo, são necessários para verificar quais treinamentos são mais efetivos e consistentes sobre as performances mentais e físicas relacionadas a um maior risco de quedas em idosos longevos.

**Palavras-chave:** Idoso de 80 anos ou mais. Exercício. Cognição. Quedas.



## ABSTRACT

**Purpose:** To compare the effect of 16-week multicomponent and resistance training and 6-week detraining protocols on cognition, depressive symptoms and physical variables related to falls in oldest-old people living in the community. **Methods:** We conducted a randomized controlled trial, with 69 community elderly over 80 years and without cognitive disorders. Participants were allocated to three groups (Control, Multicomponent and Resistance training). The Multicomponent Group performed a protocol consisting of warm-up, aerobic, strength, balance and cool-down exercises. The Resistance Group underwent strength exercises using six machines: leg press, chest press, calf, back extension, abdominal and rowing. The Control Group did not perform any intervention. The training sessions had progressive intensity, lasted 16 weeks and included three 1-hour sessions per week. We assessed the volunteers at baseline, at the end of 16-week training and after 6-week detraining. The assessment consisted of anamneses, Geriatric Depression Scale, cognition (Montreal cognitive assessment, clock drawing test, verbal fluency and gait associated to a cognitive task), lower limbs strength (sit-to-stand test), balance (unipedal and tandem tests), gait associated to a motor task and presence of falls. For statistical analysis, significance level of  $\alpha=0.05$  was adopted and the SPSS software was used (17.0). **Results:** There were no significant differences between groups and times in none of variables, when we analyzed by intention to treat. Regarding the detraining, there was a maintenance of physical and mental performances, without any difference between the groups. However, the adherence to training was low, mainly in the Multicomponent Group, which could have affected the results. **Conclusion:** Randomized controlled trials using adherence strategies, longer times and comparing variations of protocols are needed to verify which training protocols are more effective and consistent on cognition, depression and physical variables related to a higher risk of falls in oldest-old people.

**Keywords:** Aged, 80 and over. Exercise. Cognition. Falls.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Características iniciais sociodemográficas da população.....	46
<b>Tabela 2.</b> Resultados MANOVA dos domínios do MoCA entre grupos e avaliações (média±desvio padrão).....	52
<b>Tabela 3.</b> Resultados cognitivos e de sintomas depressivos em idosos que aderiram aos protocolos (MANOVA).....	57
<b>Tabela 4.</b> Resultados MANOVA do TUGT-motor entre grupos e avaliações (média±desvio padrão).....	61

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Expectativa de vida ao nascer no mundo e em áreas maiores (1950-2050).....	14
<b>Figura 2.</b> Valor de Fisher obtido no cálculo amostral, segundo os erros tipo I ( $\alpha$ ) e tipo II ( $\beta$ ).....	30
<b>Figura 3.</b> Fluxo de participantes desde o período de recrutamento até a fase final do estudo.....	32
<b>Figura 4.</b> TUGT associado à tarefa cognitiva.....	35
<b>Figura 5.</b> Teste sentar-levantar.....	37
<b>Figura 6.</b> Testes de apoio unipodal e tandem.....	38
<b>Figura 7.</b> TUGT associado à tarefa motora.....	39
<b>Figura 8.</b> Aquecimento e resistência aeróbica do treinamento multicomponente.....	41
<b>Figura 9.</b> Fortalecimento do treinamento multicomponente.....	42
<b>Figura 10.</b> Fase de desaquecimento do treinamento multicomponente.....	43
<b>Figura 11.</b> Aparelhos de musculação utilizados no protocolo TR.....	44
<b>Figura 12.</b> Frequência de atividade física e uso de meio de auxílio à marcha por grupo (%).....	47
<b>Figura 13.</b> Presença de doenças por grupo (%).....	48
<b>Figura 14.</b> Uso de óculos bi ou multifocais e queixa de tontura por grupo (%).....	48
<b>Figura 15.</b> Local da última queda entre os voluntários que relataram quedas nos três meses anteriores à primeira avaliação por grupo.....	49
<b>Figura 16.</b> Consequências da última queda entre os voluntários que relataram quedas nos três meses anteriores à primeira avaliação por grupo.....	49
<b>Figura 17.</b> Resultados MANOVA do MoCA total (ajustado) entre grupos e avaliações.....	51
<b>Figura 18.</b> Resultados MANOVA do Teste do Desenho do Relógio entre grupos e avaliações.....	53
<b>Figura 19.</b> Resultados MANOVA da Fluência Verbal entre grupos e avaliações.....	54
<b>Figura 20.</b> Resultados MANOVA do TUGT-cognitivo entre grupos e avaliações.....	55
<b>Figura 21.</b> Resultados MANOVA da GDS entre grupos e avaliações.....	56

<b>Figura 22.</b> Resultados MANOVA do teste sentar-levantar entre grupos e avaliações.....	58
<b>Figura 23.</b> Resultados MANOVA do teste unipodal (0-30) entre grupos e avaliações.....	59
<b>Figura 24.</b> Resultados MANOVA do teste tandem (0-30) entre grupos e avaliações.....	60
<b>Figura 25.</b> Resultados da frequência de caidores entre grupos e avaliações.....	62
<b>Figura 26.</b> Resultados MANOVA do equilíbrio (segundos) entre grupos e momentos de avaliação em idosos que aderiram aos protocolos.....	63

## LISTA DE APÊNDICES

<b>APÊNDICE A</b> – Ficha de avaliação para coleta de dados.....	84
<b>APÊNDICE B</b> – Avaliação Cognitiva Montreal (MoCA).....	86
<b>APÊNDICE C</b> – Escala de depressão geriátrica abreviada (GDS).....	87
<b>APÊNDICE D</b> - Calendário de quedas.....	88
<b>APÊNDICE E</b> – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	91
<b>APÊNDICE F</b> - Progressão dos exercícios de equilíbrio do treinamento multicomponente.....	93

## LISTA DE ABREVIATURAS

CO	Grupo controle do estudo
CPF	Córtex pré-frontal
DP	Desvio padrão
DT	Destreinamento
GDS	Escala de depressão geriátrica
IMC	Índice de massa corporal
M	Média
MEEM	Mini-exame do estado mental
MoCA	Avaliação cognitiva Montreal
TDR	Teste do desenho do relógio
TM	Grupo treinamento multicomponente do estudo
TR	Grupo treinamento resistido do estudo
TUGT	Teste <i>Timed Up and Go</i>
TUGT-cognitivo	Teste <i>Timed Up and Go</i> associado a uma tarefa cognitiva
TUGT-motor	Teste <i>Timed Up and Go</i> associado a uma tarefa motora
1-RM	Uma repetição máxima

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>Alterações físicas relacionadas ao risco de quedas e alterações cognitivas em idosos e muito idosos.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2</b>	<b>Efeitos da atividade física na população idosa longeva.....</b>	<b>20</b>
1.2.1	Efeitos do treinamento resistido e do destreino em idosos com idade acima de 60 anos e longevos.....	21
1.2.2	Efeitos do treinamento multicomponente e do destreino em idosos com idade acima de 60 anos e longevos.....	24
<b>2.</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>28</b>
<b>3.</b>	<b>MÉTODO.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1</b>	<b>Desenho do estudo.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2</b>	<b>Amostra.....</b>	<b>29</b>
<b>3.3</b>	<b>Material.....</b>	<b>32</b>
<b>3.4</b>	<b>Procedimento.....</b>	<b>33</b>
3.4.1	Avaliação.....	33
3.4.1.1	Avaliação de cognição e sintomas depressivos.....	34
3.4.1.2	Avaliação da performance física e quedas.....	36
3.4.2	Intervenções.....	39
<b>3.5</b>	<b>Análise dos dados.....</b>	<b>45</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>46</b>
<b>4.1</b>	<b>Características da amostra.....</b>	<b>46</b>
<b>4.2</b>	<b>Aderência ao tratamento.....</b>	<b>50</b>
<b>4.3</b>	<b>Resultados de cognição e sintomas depressivos.....</b>	<b>51</b>
<b>4.4</b>	<b>Resultados da performance física e quedas.....</b>	<b>57</b>
<b>5.</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>64</b>
<b>5.1</b>	<b>Aderência ao tratamento.....</b>	<b>64</b>

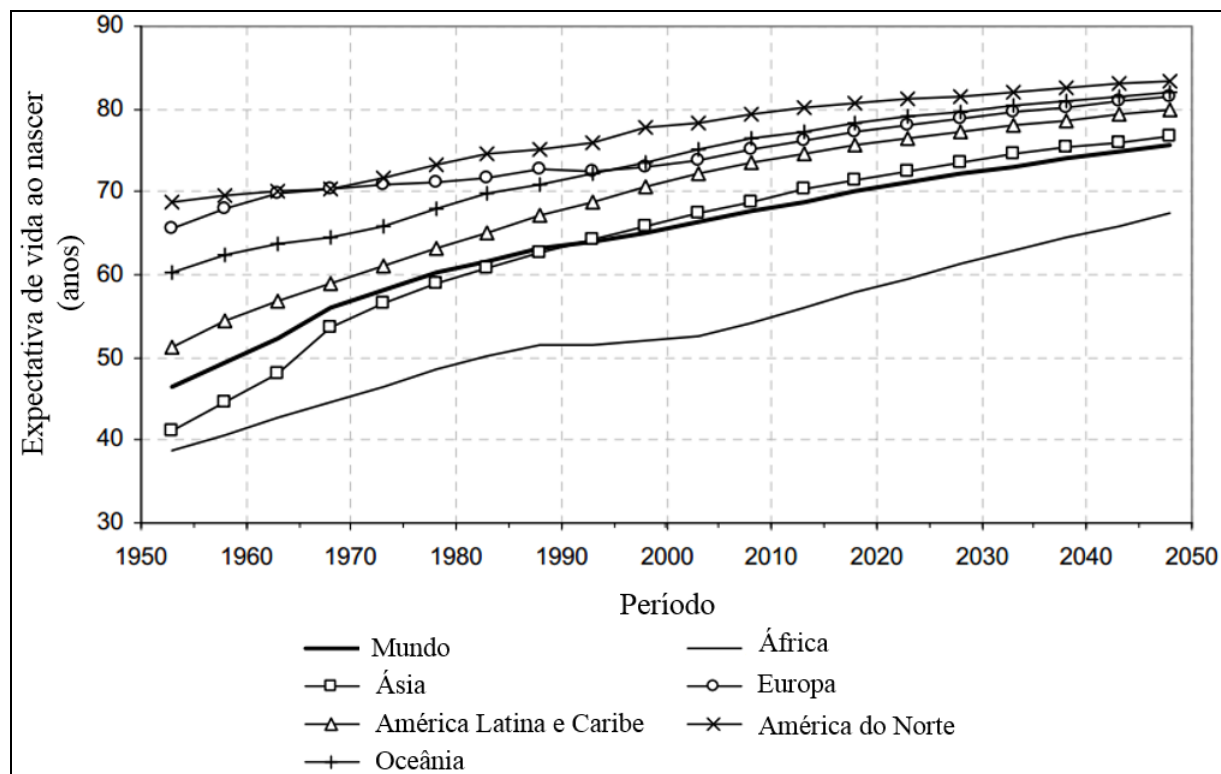
<b>5.2</b>	<b>Cognição e sintomas depressivos.....</b>	<b>65</b>
<b>5.3</b>	<b>Performance física e quedas.....</b>	<b>68</b>
<b>5.4</b>	<b>Limitações do estudo.....</b>	<b>71</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>73</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>74</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Segundo a *World Health Organization* (2005), a população idosa é a faixa etária que cresce mais rápido no mundo. Entre 1970 e 2025, a expectativa de crescimento no número de idosos é de 223%, ou aproximadamente 694 milhões de pessoas. Até 2050, haverá dois bilhões de indivíduos com idade acima de 60 anos e destes, 80% se encontrarão nos países em desenvolvimento. No Brasil, o envelhecimento se dá em um ritmo muito mais acelerado se comparado aos países desenvolvidos (CARVALHO; GARCIA, 2003), sendo que em 2025 o país ocupará a quinta posição no mundo em relação à quantidade de idosos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005). Apesar das pessoas com idade acima de 80 anos representarem 2% da população mundial e 1,4% da população brasileira, esta é a faixa etária que cresce de maneira mais intensa. Espera-se que entre 2045 e 2050 a expectativa de vida na América Latina seja de 79,8 anos de idade (UNITED NATIONS, 2009) (Figura 1).

**Figura 1.** Expectativa de vida ao nascer no mundo e em áreas maiores (1950-2050)



Fonte: UNITED NATIONS, 2009

Com o envelhecimento, aumenta-se a chance de contrair uma ou mais doenças crônicas (ABEGUNDE et al., 2007). Na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (2008), apenas 22,6% das pessoas com idade de 60 anos ou mais e 19,7% das pessoas com idade de 75 anos ou mais declararam não apresentar alguma doença crônica. A prevenção e o controle de tais doenças, associados a uma redução de 2% ao ano na taxa de mortalidade relacionada a enfermidades crônicas, evitariam 24 milhões de mortes nos países em desenvolvimento e economizariam em média oito bilhões de dólares em dez anos (ABEGUNDE et al., 2007). Doenças crônicas relacionam-se com o aumento da idade e contribuem com os anos vividos com incapacidade (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009). Devido aos idosos com idade acima de 85 anos estarem mais vulneráveis a condições crônicas múltiplas e incapacidades relacionadas ao envelhecimento, as preocupações com os cuidados de saúde vem aumentando nesta faixa etária (ARAI; IINUMA; TAKAYAMA, 2010).

O envelhecimento fisiológico do organismo já diminui sua capacidade funcional e, associado a doenças crônicas, o processo tende a acelerar (WANG et al., 2002). Ainda que o envelhecimento seja um dos maiores triunfos da humanidade, é também um dos maiores desafios. O aumento da expectativa de vida no Brasil precisa ser acompanhado por melhorias e incrementos na qualidade de vida (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2000), a fim de preservar a autonomia e a capacidade funcional dos idosos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

A prática de atividades físicas regulares e moderadas pode levar a importantes benefícios, tanto para idosos saudáveis quanto para doentes crônicos. Entre outros benefícios, destaca-se redução do risco de quedas, melhora da saúde mental, promoção de contatos sociais, prevenção de doenças crônicas, retardo no declínio da capacidade funcional e da independência (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005).

Em uma revisão a respeito da produção científica sobre a saúde de idosos longevos no Brasil entre 1998 e 2008, foram encontradas apenas 21 produções. Os temas mais abordados foram doenças, autonomia ou independência, perfil de idosos, exames diagnósticos e apenas um trabalho foi encontrado sobre atividade física (MENEZES; LOPES, 2009). Esse panorama é indicativo de que o modelo biomédico de assistência à saúde ainda é predominante, no qual há um foco na doença, no diagnóstico e na terapêutica e é marcado pelo tecnicismo e relações impessoais. Nesse sentido, deve-se investir em um novo modelo

voltado à promoção de saúde, autonomia e respeito às diferenças individuais (BACKES et al., 2009).

Há a necessidade dos pesquisadores direcionarem sua atenção para a população muito idosa, a fim de possibilitar aos profissionais de saúde melhor atuação na promoção de saúde e na prevenção de doenças e de incapacidades em idosos longevos (MENEZES; LOPES, 2009). Embora os estudos confirmem que o treinamento ajuda a atenuar os efeitos fisiológicos do envelhecimento, não há evidências suficientes sobre os efeitos do treinamento de diferentes protocolos em idosos longevos, por quanto tempo os benefícios dos exercícios podem ser mantidos e quais os protocolos mais indicados para cada variável.

### **1.1 Alterações físicas relacionadas ao risco de quedas e alterações cognitivas em idosos e muito idosos**

Com o avançar da idade, deteriorações celulares e clínicas ocorrem na maioria dos sistemas fisiológicos, mesmo na ausência de doenças. Com o envelhecimento, as mudanças celulares apresentam menor capacidade e potencial de proliferação de células específicas, como linfócitos e fibroblastos, redução da secreção de interleucina-2 e da expressão de células-T, dentre outros fatores. As características clínicas envolvem mudanças na composição bioquímica de tecidos, redução da capacidade fisiológica, menor capacidade de manter a homeostase e maior susceptibilidade e vulnerabilidade para contrair doenças (CEFALU, 2011).

Durante o envelhecimento, o sistema musculoesquelético sofre diversas alterações. Há perda de massa óssea e muscular, principalmente envolvendo as fibras do tipo II, com diminuição no tamanho e no número de miofibrilas e alteração na inervação delas (CEFALU, 2011). Desse modo, há significativa redução da força, com perda mais acentuada nos membros inferiores, e declínio maior na potência comparada à força, o que favorece a incapacidade e o risco de mortalidade. Mudanças biomecânicas nas atividades de vida diárias ocorrem devido a alterações cognitivas, motoras e sensoriais e, associado a restrições ambientais, levam à perda de equilíbrio e de mobilidade nos idosos (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009a).

Segundo Faulkner *et al.* (2007), a sarcopenia, definida como perda de massa e de força muscular, parece ser inevitável em humanos. A perda gradual de fibras musculares começa aproximadamente aos 50 anos de idade e acelera com o tempo, sendo que aos 80 anos perde-se cerca de 50% das fibras musculares de membros inferiores. O grau de atrofia é extremamente dependente do nível de atividade física do indivíduo, porém, mesmo em estudos com atletas de elite, a atrofia, a fraqueza e a fadigabilidade relacionadas à idade podem ser diminuídas, mas não interrompidas.

O controle postural é uma habilidade complexa que requer a interação de processos sensoriomotores dinâmicos enquanto a estabilidade postural, o equilíbrio dinâmico e as tarefas de mobilidade são realizados (HORAK, 2006). Com o envelhecimento, há diminuição do equilíbrio corporal devido à perda de funções musculoesqueléticas, elementos sensoriais e capacidade de processar e integrar informações pelo sistema nervoso central. Algumas doenças crônicas comuns nos idosos contribuem também para piora no equilíbrio corporal, como: aterosclerose, diabetes mellitus, osteoartrite, osteoporose e doença de Alzheimer (KONRAD; GIRARDI; HELFERT, 1999).

Haber *et al.* (2008) estudaram o declínio com a idade nas performances de equilíbrio dinâmico e semi-estático, de força de membros inferiores e de marcha em mulheres saudáveis da comunidade entre 21 e 82 anos de idade. As performances foram mantidas até a faixa dos 45 e 55 anos de idade. Após essa faixa, uma relação não linear foi observada entre o aumento da idade e o declínio na performance em todas as medidas, exceto no equilíbrio de olhos fechados, que apresentou uma relação linear com a idade.

Yamashita, Noe e Bailler (2012), com base na observação de 9.592 americanos idosos, identificaram que histórico de quedas, idade, sexo, índice de massa corporal (IMC), educação, limitações funcionais e cognição são fatores de risco para quedas, dentre outros itens. As quedas constituem um problema de saúde pública e de grande impacto social. A estimativa de incidência de quedas no Brasil é de 28 a 35% nos idosos com idade acima de 65 anos e 32 a 42% nos idosos com idade acima de 75 anos. Sua prevenção é de fundamental importância para a população mais idosa, devido às quedas apresentarem consequências importantes, como: medo de cair, declínio funcional e da mobilidade, baixa autoestima, isolamento social, fratura, traumatismo craniano, lacerações sérias, maiores chances de institucionalização e risco de mortalidade (BUKSMAN *et al.*, 2008).

Ocorrem ainda, com o envelhecimento, mudanças na estrutura e na função do cérebro que afetam a cognição, porém estas não são uniformes entre todo o cérebro e entre indivíduos idosos. As funções cognitivas mais afetadas com a idade são a atenção e a memória. A percepção também mostra significativo declínio com a idade, atribuído principalmente à diminuição nas capacidades sensoriais. Além disso, funções cognitivas de alto nível, como a linguagem e a tomada de decisão podem ser afetadas. Tarefas cognitivas complexas dependem de uma série de funções executivas, as quais gerenciam e coordenam os vários componentes da atividade (GLISKY, 2007).

Em relação à associação entre neuroimagem e envelhecimento cognitivo, na percepção visual os idosos apresentam uma menor ativação no córtex visual, porém maior no córtex pré-frontal (CPF) esquerdo, comparados aos jovens. Na codificação da memória episódica e na recuperação da memória semântica há uma diminuição relacionada à idade na ativação do CPF esquerdo, com igual ou maior ativação no CPF direito. Na recuperação da memória episódica, há uma diminuição na ativação do CPF direito e das regiões parietais direitas e um aumento na ativação do CPF esquerdo, das regiões cingular anterior e cuneus/pré-cuneus. Em relação à memória de trabalho, os idosos tendem a mostrar uma ativação do CPF mais fraca no hemisfério primariamente envolvido no jovem e mais forte no hemisfério contra-lateral, além de menor ativação no lobo temporal medial (CABEZA, 2001). Assim, os idosos mobilizam mais recursos em baixos níveis de demanda de tarefa, provavelmente para compensar a menor eficiência de processamento neural (REUTER-LORENZ, 2013).

As mudanças relacionadas à idade na cognição e na deficiência de supressão de informações relevantes podem afetar situações de dupla tarefa, especialmente se as tarefas requerem simultaneamente demandas cognitivas e motoras ou a coordenação de duas ou mais respostas motoras (HANN; WILD-WALL; FALKENSTEIN, 2011). A performance de dupla tarefa é relevante em atividades de vida diárias, como a marcha associada a uma segunda tarefa, a qual se relaciona a um maior risco de quedas e deteriora com a idade, conforme demonstram os estudos de Beauchet *et al.* (2003) e Barbosa *et al.* (2008), apresentados a seguir.

Beauchet *et al.* (2003) compararam 12 jovens (média de 22,5 anos de idade) com idosos da comunidade (média de 83,4 anos de idade) sobre o comprimento de passo e a

velocidade durante uma marcha simples e associada à contagem de trás para frente começando no 50. As variáveis aumentaram significativamente em idosos com a interferência da dupla tarefa, sem mudanças nos jovens, talvez pela dificuldade em distribuir a atenção de forma apropriada. Os autores sugerem o envolvimento de regiões corticais mais altas para o controle motor da marcha em idosos.

Barbosa *et al.* (2008) avaliaram o desempenho no teste *Timed Up and Go* (TUGT) simples e associado a duas tarefas motoras (carregar um copo com água e transferir moedas de um bolso para o outro) e duas tarefas cognitivas (repetir uma frase e falar os dias da semana em ordem inversa) em 35 idosos da comunidade com média etária de 69,6 anos. Houve piora significativa no tempo em todas as tarefas duplas, comparadas ao TUGT simples, sendo que as tarefas mais complexas tiveram piores desempenhos. Mais pesquisas precisam ser realizadas para explorar intervenções que poderiam favorecer tal acometimento.

Berlau *et al.* (2012) relataram que a incidência de incapacidade em idosos longevos é de 16,4% por ano e aumenta rapidamente conforme a idade. Os fatores que contribuiriam para a incapacidade desse segmento populacional seriam: histórico de insuficiência cardíaca congestiva, baixa qualidade de vida autorrelatada, distúrbio cognitivo, pouco contato social e depressão. Os idosos com idade acima de 80 anos apresentam maior risco de depressão, comparados aos indivíduos entre 55 a 79 anos de idade, o que pode ser explicado pela maior incapacidade, reduzido suporte social, pior status de saúde, presença de doenças crônicas e baixa função cognitiva (ZHAO *et al.*, 2012).

Em parte, a qualidade de vida dos idosos e suas capacidades em manter um estilo de vida independente são influenciadas por sua saúde e as medidas que escolhem para evitar a fragilidade e a incapacidade (CREWS; ZAVOTKA, 2006). Uma idade avançada não necessariamente traz consigo um alto grau de dependência, pois as deficiências associadas à idade podem ser reduzidas mesmo em indivíduos muito idosos, por meio de melhorias nas condições de vida e fornecimento de cuidados de saúde adequado (CHRISTENSEN *et al.*, 2008). A capacidade de atenuar ou até reverter os déficits motores relacionados à idade é fundamental para um envelhecimento bem sucedido. Para prevenir ou compensar mudanças cerebrais e motoras e assim manter a funcionalidade dos idosos, têm se estudado a eficácia de intervenções relacionadas a treinamento motor, tratamento farmacêutico e atividade física (SEIDLER *et al.*, 2010).

## 1.2 Efeitos da atividade física na população idosa longeva

Segundo o Instituto de Medicina, *atividade física* é definida como um movimento corporal produzido pela contração de músculos esqueléticos, o qual aumenta o gasto energético. *Exercício* refere-se a movimentos repetitivos, planejados e estruturados, com o objetivo de melhorar ou manter um ou mais componentes de condição física (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009b).

Embora nenhuma atividade física possa interromper o processo de envelhecimento biológico, há evidências de que exercícios regulares minimizam os efeitos fisiológicos de uma vida sedentária e aumentam a expectativa de vida, por meio da redução do desenvolvimento e progressão de doenças crônicas e de condições incapacitantes, além de promover benefícios cognitivos e psicológicos (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009a).

Recomendações encorajando a prática de atividade física não apresentam limite de idade, ainda que as evidências que suportam seus benefícios sejam escassas em muito idosos. Alguns estudos não experimentais mostraram os efeitos positivos significativos da prática de exercício físico em pessoas muito idosas, como: o aumento da funcionalidade e da sobrevivência em oito anos em pessoas que praticam atividade física de forma contínua e também naqueles que iniciaram a prática após os 70 anos de idade (STESSMAN et al., 2009; KAHANA et al., 2002); risco reduzido de distúrbio cognitivo em mulheres longevas que se exercitam mais do que quatro horas por semana, embora a associação não tenha sido significativa em homens (SUMIC et al., 2007); afeto positivo e sentido de vida (KAHANA et al., 2002). Nenhum destes estudos relatou quais protocolos de exercícios físicos seriam mais benéficos para as variáveis estudadas.

### 1.2.1 Efeitos do treinamento resistido e do destreino em idosos com idade acima de 60 anos e longevos

*Treinamento resistido* é definido como os exercícios que fazem os músculos trabalharem ou suportarem contra uma força aplicada ou um peso. A *American College of Sports Medicine* (2011) relata que, embora seja impossível melhorar na mesma proporção o condicionamento muscular durante longos períodos de treinamento resistido, a manipulação apropriada das variáveis do protocolo aumenta a chance de atingir um alto nível de capacidade muscular.

Os principais princípios de progressão no treinamento resistido são sobrecarga progressiva (aumento gradual de estresse colocado sobre o corpo durante um exercício), especificidade para o estímulo aplicado e periodização (processo sistemático de alterar uma ou mais variáveis no programa). É importante que a progressão seja introduzida gradualmente, tendo em vista que cada indivíduo responde de forma distinta, baseada no estado de treinamento atual, na experiência anterior, na saúde geral e na resposta individual ao estresse de treinamento. A *American College of Sports Medicine* (2009b) recomenda, para ganho de força e hipertrofia em idosos e indivíduos novatos, o uso de pesos livres ou aparelhos com protocolo de velocidade leve a moderada, uma a três séries por exercício, oito a 12 repetições com carga moderada (60 a 80% de uma repetição máxima) (1-RM), um a três minutos de intervalo de repouso, duas a três vezes por semana.

Marques *et al.* (2011) estudaram 71 idosas, média de idade de 69 anos, agrupadas em treinamento resistido, treinamento aeróbico e controle, sendo as intervenções conduzidas três vezes por semana, durante oito meses. Elas foram avaliadas quanto à força muscular de membros inferiores por um dinamômetro isocinético, o equilíbrio unipodal e a mobilidade pelo TUGT. O treinamento resistido consistiu de oito aparelhos para fortalecimento global, sendo duas séries de 10 a 12 repetições e 60 a 70% de 1-RM nas quatro primeiras semanas. Após as quatro semanas, a carga progrediu para 75 a 80% de 1-RM, com duas séries de seis a oito repetições. Os testes de 1-RM foram realizados a cada duas semanas no primeiro mês e depois a cada quatro semanas, além da carga ser aumentada entre os testes caso os sujeitos conseguissem completar facilmente 12 repetições em ambas as séries. Após oito meses, o



grupo submetido ao treinamento resistido melhorou no tempo do TUGT e força muscular, porém sem diferenças no equilíbrio.

Nos Estados Unidos, foi realizado um estudo para verificar os efeitos sobre o condicionamento físico em 64 pessoas (média de 83,5 anos de idade), divididas em três grupos: caminhada, treinamento resistido e controle, sendo as atividades realizadas duas vezes por semana. O treinamento resistido consistiu de seis aparelhos adaptados, inicialmente com carga 75% de 1-RM, uma série de 10 repetições e velocidade moderada. Quando 10 repetições eram completadas de forma apropriada em três a cinco dias consecutivos, a carga era aumentada em 5%. Após 16 semanas, os grupos de intervenção mostraram melhoras significativas na força muscular de membros inferiores, agilidade e equilíbrio. Os autores sugerem que os benefícios dos exercícios em idosos com idade avançada sejam universais ao invés de serem específicos para cada exercício, porém não verificaram se havia diferenças entre os treinamentos (SIMONS; ANDEL, 2006).

Alguns estudos indicam que o fortalecimento muscular pode ser aplicado também como uma estratégia para reduzir o risco de quedas. Persch *et al.* (2009) analisaram os efeitos de um treinamento resistido para membros inferiores durante 12 semanas, três vezes por semana, de duas séries de 10 a 12 repetições, em 14 idosas (média de 61,1 anos de idade). A intensidade era aumentada caso o indivíduo conseguisse realizar mais de 12 repetições. O treinamento resistido levou a um incremento de força de 1-RM de 32 a 97% e foi efetivo em reverter mudanças relacionadas ao risco de quedas, como: a velocidade de marcha, o comprimento de passo, a cadência e a remoção do pé. Martins *et al.* (2011), além de encontrarem benefícios significativos do treinamento resistido em 16 semanas sobre idosos entre 65 e 95 anos de idade no condicionamento funcional, relacionado à força, flexibilidade, mobilidade, agilidade, equilíbrio e condicionamento aeróbico, verificaram mudanças positivas relacionadas ao humor.

Davis *et al.* (2010) estudaram os benefícios de 12 meses de exercícios sobre o custo econômico quanto às quedas e à função cognitiva executiva de atenção seletiva, resolução de conflito e memória de trabalho. A partir de um grupo de 109 idosos de média de idade de 71,6 anos formou-se três grupos de treinamento: treinamento resistido uma vez por semana, treinamento resistido duas vezes por semana e treinamento de equilíbrio e tônus. Apenas o treinamento resistido uma vez por semana melhorou a função cognitiva executiva ( $p=0,04$ ).

Não houve mudanças quanto à memória de trabalho. Houve redução significativa nos custos relacionados a quedas nos dois grupos resistidos. Mais pesquisas precisam ser realizadas para verificar que tipo e frequência de treinamento seriam mais benéficos para a função cognitiva na população idosa, como também em atividades que associam a atenção, a função executiva e o risco de quedas, como as tarefas duplas.

Além dos efeitos dos treinamentos, é importante verificar se tais benefícios podem ser mantidos na população idosa. Kalapotharakos, Diamantopoulos e Tokmakidis (2010) verificaram os efeitos de oito semanas de treinamento resistido, duas vezes por semana, sobre a performance funcional e força muscular em homens longevos. Houve melhoras com o treinamento sobre a força muscular de membros inferiores, o TUGT e o sentar-levantar. Porém, após seis semanas de destreino, houve um declínio significativo na performance funcional e na força. Talvez sejam necessários períodos mais longos de treinamento para que haja manutenção dos benefícios promovidos pela atividade física na população longeva.

Winters e Snow (2000) estudaram os efeitos de 12 meses de treinamento e seis meses de destreino em mulheres pré-menopausa, comparadas a um grupo controle. O programa consistiu de nove séries de 10 a 12 saltos e nove séries de 10 a 12 repetições para fortalecimento de membros inferiores, três vezes por semana. Melhoras significativas na força de membros inferiores ocorreram após o treinamento, porém houve diminuição significativa no destreino em relação ao inicial, enquanto o grupo controle não apresentou mudanças. A estabilidade postural não apresentou mudanças entre os grupos. Os autores consideram que talvez uma mudança no enfoque do protocolo de treinamento seja necessária para manter os benefícios dos exercícios na fase de destreino.

Um estudo prospectivo avaliou os efeitos de diferentes estratégias de promoção de saúde sobre a força de membros inferiores e o TUGT em idosos institucionalizados. Os voluntários foram encaminhados a quatro grupos: exercício aeróbio, treinamento resistido, educação em saúde e controle, por um ano de intervenção, duas vezes por semana para os grupos de exercício físico e uma vez por semana para a educação em saúde. O treinamento resistido consistiu de seis exercícios envolvendo todo o corpo, duas séries de 8 a 12 repetições, 45 a 50% de 1-RM nas duas primeiras semanas e 60 a 65% de 1-RM da terceira semana em diante. O teste 1-RM foi realizado a cada 15 dias no primeiro mês e a cada quatro semanas até o final do programa. O treinamento resistido mostrou melhoras na força de membros inferiores e o grupo aeróbico obteve ganhos no TUGT. O grupo controle

significativamente piorou no TUGT e na força de membros inferiores. Em três meses de destreino, houve piora significativa quanto à força no treinamento resistido, comparado ao período pós-treinamento, porém o valor continuou maior que o inicial. No grupo aeróbico, houve piora significativa da força e do TUGT comparados ao pós-treinamento, com piores valores não significativos no TUGT relativos ao início. O grupo de educação em saúde não obteve mudanças significativas. Os resultados do estudo mostram a importância da atividade física na promoção de saúde e prevenção de fatores de risco de incapacidades (LOBO; CARVALHO; SANTOS, 2010). Mais pesquisas são necessárias para analisar os efeitos do treinamento e destreino após um programa resistido em diferentes variáveis físicas e cognitivas na população idosa longeva.

### 1.2.2 Efeitos do treinamento multicomponente e do destreino em idosos com idade acima de 60 anos e longevos

Exercícios de flexibilidade são atividades designadas a preservar ou a aumentar a amplitude de movimento de uma articulação. Treino aeróbico refere-se a exercícios em que os músculos volumosos do corpo se movem de forma rítmica por períodos sustentados. Treinamento de equilíbrio corporal é uma combinação de atividades em que o sistema neuromuscular responde a uma força externa ou a uma perturbação não esperada, a fim de manter o centro de massa corporal dentro dos limites da base de suporte ou transitar para uma nova base de suporte (HOWE et al., 2007). O treinamento multicomponente consiste em vários componentes de exercícios físicos dentro do protocolo, como: flexibilidade, força, resistência aeróbica e equilíbrio, e é um treinamento recomendado pela *American College of Sports Medicine* (2009a) para melhorar e manter a funcionalidade física em idosos.

Em 2009, foi realizado um estudo para comparar os efeitos de um programa de exercício de baixa a moderada intensidade em 16 semanas sobre a função física e mental em idosas institucionalizadas com idade acima de 75 anos e entre 65 e 75 anos. O programa consistiu em aquecimento, fortalecimento muscular, performance com música e desaquecimento, além de apresentações periódicas sobre educação em saúde. Os participantes iniciavam com uma intensidade referente a 40% da frequência cardíaca máxima e, a cada

semana, um aumento de 5% era realizado, até se manter entre 50 a 55%. A intervenção foi significativamente efetiva na força muscular (teste sentar-levantar por 30 segundos) e equilíbrio unipodal, independente da faixa etária. Quanto à saúde mental, houve melhoras significativas na autoestima, porém sem mudanças relacionadas a sintomas depressivos (SUNG, 2009).

Serra-Rexach *et al.* (2011) avaliaram os efeitos de oito semanas de treinamento e quatro semanas de destreino em 20 nonagenários institucionalizados. O programa consistiu de exercício aeróbio em um cicloergômetro (intensidade entre 12 e 13 na escala de percepção de esforço Borg), fortalecimento de membros inferiores (intensidade progredida de 30 a 70% de 1-RM) e membros superiores (sem progressão) e alongamento, três vezes por semana. O teste de 1-RM no *Leg Press* aumentou com o treinamento (10,6 kg,  $p=0,01$ ) e tendeu a diminuir com o destreino (-6,7 kg,  $p=0,08$ ). Não houve mudanças quanto à mobilidade avaliada pelo TUGT. Após o programa, a média de número de quedas diminuiu 1,2 quedas por voluntário ( $p=0,03$ ). É preciso verificar se treinamentos mais longos e específicos seriam mais benéficos para a saúde física e mental de idosos longevos.

Toraman (2005) avaliou os efeitos do destreino em um curto (seis semanas) e longo prazo (52 semanas) sobre o condicionamento funcional em 12 idosas entre 60 e 73 anos de idade e nove idosas entre 74 e 86 anos, que moravam independentemente em um lar de idosos. O programa consistiu de nove semanas de treinamento multicomponente, três vezes por semana, com intensidade progressiva, conforme frequência cardíaca de reserva para os exercícios aeróbicos e porcentagem de 1-RM para os exercícios resistidos. Após o treinamento, a força de membros inferiores (teste sentar-levantar por 30 segundos) e o TUGT melhoraram em ambos os grupos. Tais variáveis foram significativamente piores no destreino de seis semanas, comparadas ao fim do treinamento nos dois grupos. Porém, ambos os grupos obtiveram melhoras quanto à força de membros inferiores, comparada ao inicial, além do grupo mais jovem mostrar melhoras no TUGT. Ao comparar os testes nos dois tempos de destreino, houve piora significativa no teste sentar-levantar nos dois grupos. São necessárias novas pesquisas que verifiquem os benefícios da atividade física e sua manutenção em idosos longevos da comunidade.

Em 2012, Zech *et al.* verificaram os efeitos do treinamento multicomponente, duas vezes por semana, em idosos da comunidade pré-frágeis de média de 77 anos de idade. Após 12 semanas de treinamento, houve melhoras na performance funcional relacionada à marcha,

ao equilíbrio e à força de membros inferiores. Em 12 e 24 semanas de destreino, não houve declínio do desempenho físico de forma significativa, porém o tamanho amostral foi baixo. Freiburger *et al.* (2012) compararam os efeitos de três tipos de treinamento (força associada ao equilíbrio=G1; força associada ao equilíbrio e à resistência aeróbica=G2; força associada ao equilíbrio, à resistência aeróbica e à educação quanto ao risco de quedas=G3) sobre idosos da comunidade (média de idade de 76 anos). Cada grupo continha no mínimo 63 pessoas inseridas e era realizado duas vezes por semana, por 16 semanas. Após seis meses, todos os grupos de intervenção melhoraram na performance do TUGT, comparados ao grupo que não recebeu treinamento. Somente G2 melhorou no TUGT associado à subtração de três em três. G1 e G2 melhoraram no desempenho do teste sentar-levantar e no equilíbrio em tandem. Após 12 meses, G2 continuou apresentando melhoras no TUGT simples e associado à tarefa cognitiva, comparado ao grupo controle. Não houve mudanças em nenhum grupo com relação ao número de quedas. Treinamentos que consigam sustentar da melhor forma os efeitos da atividade física podem ser fundamentais para a garantia de independência nesta população.

Forte *et al.* (2013) compararam o treinamento multicomponente e o treinamento resistido, realizados duas vezes por semana, em idosos da comunidade entre 65 e 75 anos de idade. Após três meses de treinamento, houve melhoras nos dois grupos quanto à função executiva, à velocidade de marcha máxima simples e associada à tarefa de segurar uma caixa vazia. A performance de marcha associada à tarefa de falar não apresentou mudanças ao longo do tempo. Houve melhora na força de flexão e extensão de joelhos somente no treinamento resistido. Miller *et al.* (2011) estudaram os benefícios em diversas funções cognitivas de um programa de exercícios aeróbicos, resistidos e alongamento, em 31 pessoas, de média de 83,7 anos de idade, com distúrbio cognitivo leve. Após seis meses, a função cognitiva global e a evocação verbal declinaram significativamente. A memória, a função executiva e a atenção não apresentaram mudanças. Os autores sugerem que os exercícios sejam benéficos principalmente antes do surgimento de algum transtorno cognitivo. Ainda, os exercícios foram realizados duas vezes por semana, sem relatos de progressão de intensidade. É possível que exercícios com aumento da intensidade e frequência sejam mais benéficos.

Há alguns estudos experimentais que analisaram os efeitos sobre a marcha associada a uma tarefa cognitiva ou motora em indivíduos idosos com Parkinson (BRAUER *et al.*, 2011; MIRELMAN *et al.*, 2011), Demência (SCHWENK *et al.*, 2010), que sofreram Acidente

Vascular Cerebral (YANG et al., 2007) e indivíduos da comunidade sem distúrbio específico (TROMBETTI et al., 2011). Porém, há uma carência, até o momento, de estudos envolvendo treinamentos resistido e multicomponente em idosos da comunidade sem distúrbio específico, além de estudos que avaliem o destreino sobre a dupla tarefa.

Embora haja evidências sobre os benefícios de protocolos de exercícios físicos em idosos, há uma limitação na literatura quanto à comparação de diferentes programas sobre variáveis físicas relacionadas a um maior risco de quedas e variáveis cognitivas em idosos e, principalmente, nos muito idosos da comunidade. Ainda, não estão definidos os efeitos do destreino a curto prazo na população longeva. A hipótese do estudo era que ambas as intervenções, multicomponente e resistida, melhorassem a cognição, os sintomas depressivos e variáveis físicas relacionadas a quedas, porém com benefícios mais significativos resultantes do treinamento multicomponente, como indicado pela *American College of Sports Medicine* (2009a) para idosos com idade acima de 65 anos. Após o destreino a curto prazo, uma tendência a piorar as performances físicas e mentais era esperada, nos dois grupos de intervenção, na população longeva.

## **2. OBJETIVO**

Comparar os efeitos de dois protocolos de exercícios físicos (multicomponente e resistido) e do destreino sobre variáveis físicas relacionadas ao risco de quedas, os sintomas depressivos e a cognição, em indivíduos da comunidade com mais de 80 anos de idade.

### 3. MÉTODO

#### 3.1 Desenho do estudo

Foi realizado um estudo experimental controlado randomizado (1:1:1), unicêntrico, grupo paralelo, em três momentos de avaliação ( $m_1$  = inicial,  $m_2$  = após 16 semanas de treinamento e  $m_3$  = após seis semanas de destreino). Houve três variáveis independentes (treinamento multicomponente, treinamento resistido e destreino), oito variáveis dependentes relacionadas à área física (força de membros inferiores, equilíbrio, presença de quedas, marcha associada à dupla tarefa motora) e quinze variáveis dependentes relacionadas à área mental (marcha associada à dupla tarefa cognitiva, sintomas depressivos e cognição).

#### 3.2 Amostra

O estudo foi realizado no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos-SP (UFSCar), de junho de 2012 a setembro de 2013. Os critérios de elegibilidade foram: indivíduos residentes no município de São Carlos, de ambos os sexos, com idade superior a 80 anos, não-institucionalizados e com possibilidade de contato via telefone. Os participantes foram recrutados por meio de contato telefônico dentre idosos atendidos em sete postos de saúde próximos da Universidade ou com maior concentração de idosos e também na Universidade Aberta da Terceira Idade (São Carlos-SP). Ademais, houve divulgação por panfletos, cartazes, Internet, canais de rádio e televisão locais.

Como critérios de inclusão, foram considerados: idade superior a 80 anos, residir na comunidade, capacidade de deambular sozinho, com ou sem meio de auxílio à marcha, disponibilidade inicial relatada de comparecer no local de treinamento (UFSCar) três vezes por semana e não estar engajado por cinco ou mais vezes por semana em uma ou mais das seguintes atividades: caminhada, corrida, ciclismo, natação, exercício aeróbico, dança, jardinagem ou levantamento de peso (NELSON; REIBER; BOYKO, 2002; RICCIARDI, 2005).

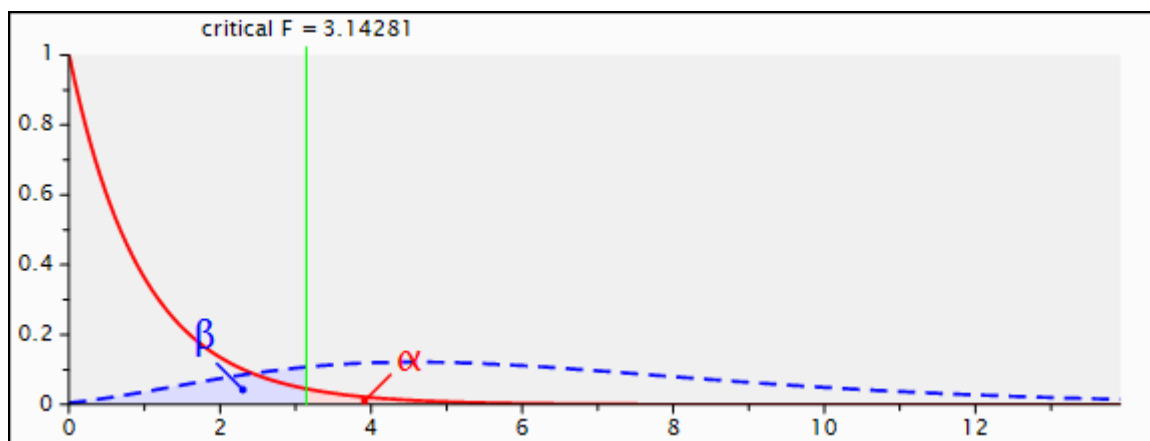
Os critérios de exclusão foram: qualquer agravo cardiovascular ou infeccioso presente na lista de contra-indicações absolutas descritas no *Physical Activity Readiness Medical Examination* (2002) (doença infecciosa aguda, aneurisma dissecante de aorta, estenose



aórtica grave, insuficiência cardíaca congestiva, angina instável, infarto agudo do miocárdio, miocardite aguda, embolia pulmonar ou sistêmica aguda, tromboflebite, taquicardia ventricular e outras arritmias perigosas); contra-indicações relativas de ordem cognitiva, neurológica ou musculoesquelética que impossibilitassem a participação nos protocolos; pontuação no Mini-exame do estado mental abaixo da nota de corte designada por nível de escolaridade menos um desvio-padrão (HERRERA et al., 2002). A presença de contraindicações foi coletada por meio do relato do voluntário e de seus familiares. Caso houvesse dúvidas quanto às contraindicações para participação do estudo, era solicitado o aval do médico responsável pelo voluntário.

O tamanho amostral foi calculado por meio do programa estatístico G\*Power 3.1. Admitindo-se: 1) o tipo de delineamento do estudo; 2) o erro tipo I em 5% ( $\alpha=0.05$ ); 3) o poder estatístico em 80% ( $1-\beta=0.80$ ); e 4) supondo um tamanho de efeito de moderada a larga magnitude (0.4), o mínimo de 66 pessoas deveria constituir a amostra total. A Figura 2 ilustra a relação entre os erros tipo I ( $\alpha$ ) e tipo II ( $\beta$ ), bem como o valor de Fisher obtido na análise em questão.

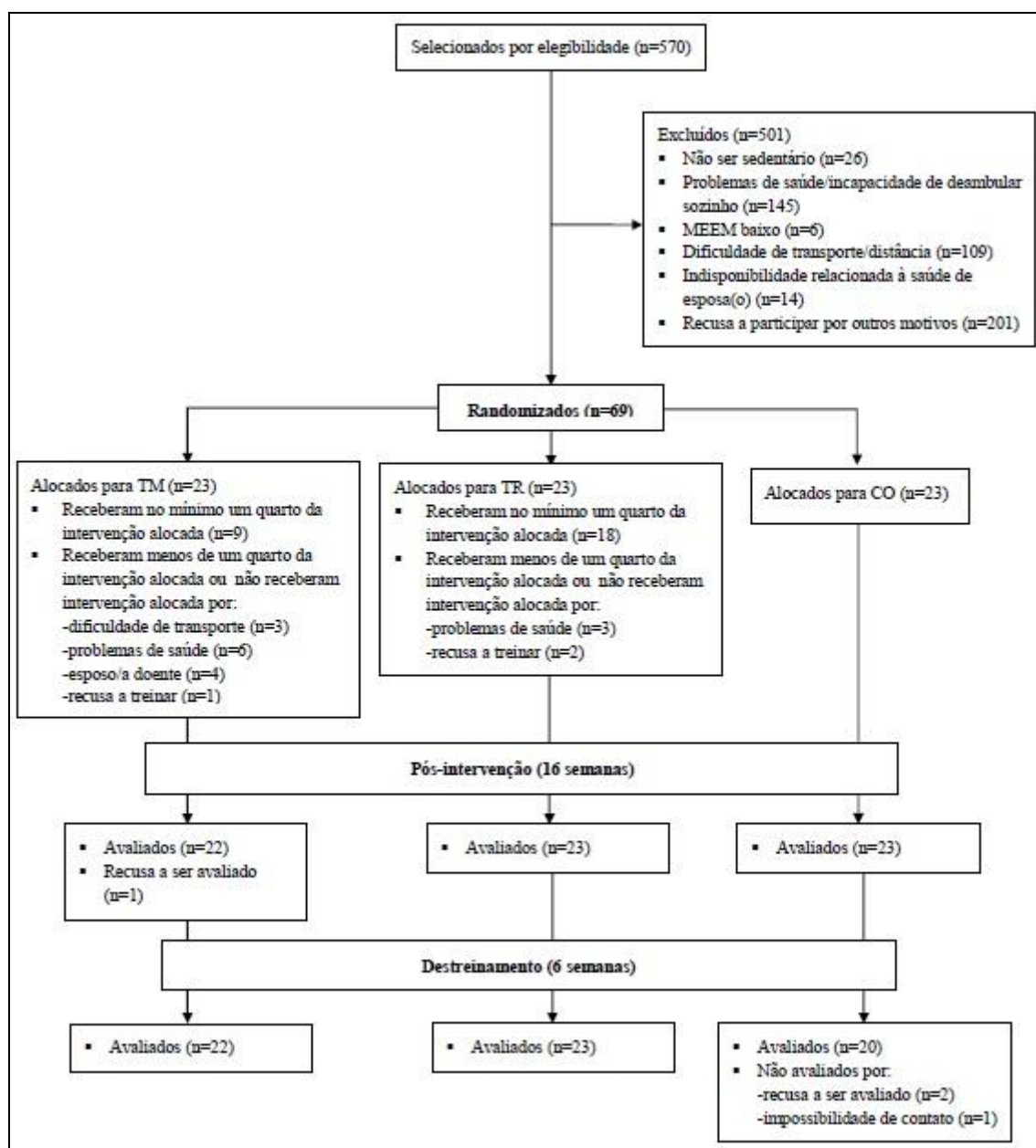
**Figura 2.** Valor de Fisher obtido no cálculo amostral, segundo os erros tipo I ( $\alpha$ ) e tipo II ( $\beta$ )



Fonte: G\*Power 3.1

A Figura 3 ilustra o diagrama de fluxo dos participantes. Inicialmente, 570 idosos foram selecionados por elegibilidade. Destes, 69 atenderam aos critérios do estudo e consentiram em participar. Os voluntários foram divididos em três grupos (Treinamento Multicomponente (TM), Treinamento Resistido (TR) e Controle (CO)) de forma randomizada por blocos de tamanhos variáveis (três, seis e nove), com 23 pessoas em cada

grupo. Para alocação, utilizou-se uma lista gerada no computador por meio do *software Random Allocation*. De acordo com a sequência da randomização, cada voluntário correspondia a um envelope opaco e selado, numerado em ordem, contendo um cartão que indicava em qual grupo o indivíduo seria inserido. Todo o processo de randomização foi realizado por uma pesquisadora que não tinha vínculo com o estudo. Os envelopes eram abertos após a primeira avaliação, assim a distribuição dos sujeitos foi cega. O Grupo TM foi formado por indivíduos submetidos a um protocolo multicomponente de exercícios físicos. O Grupo TR foi submetido a um treinamento contra resistência. O Grupo CO constituiu-se de indivíduos não participantes de protocolos de exercícios físicos.

**Figura 3.** Fluxo de participantes desde o período de recrutamento até a fase final do estudo

TM=Treinamento Multicomponente, TR=Treinamento Resistido, CO=Controle, MEEM=Mini-exame do estado mental (teste utilizado apenas como critério de exclusão)

Fonte: Elaborada pela autora

### 3.3 Material

Para as avaliações, foram utilizados ficha de avaliação para coleta de dados (Apêndice A), Avaliação Cognitiva Montreal (MoCA) (Apêndice B), Escala de Depressão Geriátrica abreviada de 15 itens (GDS) (Apêndice C), calendário de quedas (Apêndice D), balança antropométrica com estadiômetro, cronômetro, cadeiras de altura 45 cm com encosto para

tronco, com apoio manual (altura do apoio ao chão de 68 cm) e sem apoio manual, mesa de altura 68,5 cm e copo plástico redondo de diâmetro 8 cm e altura 9,5 cm.

Para o desenvolvimento das atividades de TM, foram utilizados colchonetes, *steps*, fita adesiva, bolas, cones, caneleiras, halteres, cicloergômetro e escala de Borg de 6 a 20 pontos.

Para o protocolo de TR, foram utilizados seis aparelhos de musculação, com sistema de alavanca e com pesos livres: *Leg press*, *Press* peitoral, Panturrilha, Extensão lombar, Abdominal e Remada.

### 3.4. Procedimento

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSCar, sob o parecer nº 72053/2012, e registrado no *Clinical Trials* (ID: NCT01983397).

Foram explicados aos voluntários os objetivos da pesquisa, além das intervenções e orientações dadas no decorrer da pesquisa para cada voluntário. Os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice E), de acordo com as recomendações da resolução 196/96 (4) do Conselho Nacional de Saúde.

#### 3.4.1 Avaliação

Para as avaliações, os participantes eram instruídos a vestir uma roupa confortável, sapatos apropriados, comer no mínimo uma hora antes, não realizar exercícios vigorosos um dia antes e trazer óculos, se necessário.

Todos os sujeitos participaram de uma avaliação inicial com os seguintes itens e na seguinte ordem: IMC, anamnese (nome, idade, sexo, realização de atividade física, uso de meio de auxílio à marcha, nível de escolaridade, uso de medicamentos, presença de morbidades, uso de óculos multi ou bifocal e presença de tontura), presença de quedas nos últimos três meses, GDS, força, equilíbrio, cognição e marcha associada à dupla tarefa.

O IMC foi avaliado como forma de controle das variáveis. Por meio de uma balança antropométrica mecânica com estadiômetro, foram medidos o peso e a estatura. Os indivíduos foram orientados a ficar com o mínimo de roupa possível e descalços. A partir da relação peso (kg) dividido pela altura ao quadrado ( $m^2$ ), calculou-se o IMC.

A queda foi definida ao voluntário como “um evento que resulta em uma pessoa vinda

inadvertidamente para o chão ou outro nível abaixo e que não seja consequência de uma pancada violenta, perda de consciência, início súbito de paralisia ou ataque epilético” (CHIU; AU-YEUNG; LO, 2003). Também foi solicitado ao sujeito explicar como o evento ocorreu, o local e suas consequências.

Os voluntários foram avaliados no início, após o treinamento e após o destreino por uma profissional fisioterapeuta treinada, preferencialmente no mesmo período do dia.

A segunda avaliação de três idosos e a terceira avaliação de dois idosos foram realizadas no domicílio com o uso dos mesmos materiais, devido à impossibilidade de saírem de casa, mesmo disponibilizando de transporte, por motivos de saúde pessoal (um idoso do Grupo CO encontrava-se com um quadro de dor agudizado e um outro do mesmo grupo havia fraturado recentemente o rádio), familiar (dois idosos do Grupo TR relataram não poder deixar seu cônjuge doente sozinho em casa) e uma idosa do Grupo CO por não querer ir ao local de avaliação sem um acompanhante familiar. Devido à não divergência dos dados coletados no domicílio com a amostra total, os dados foram mantidos para análise.

#### 3.4.1.1 Avaliação de cognição e sintomas depressivos

A cognição foi avaliada pelo MoCA e testes do desenho do relógio (TDR), de fluência verbal e de dupla tarefa. O MoCA é um instrumento desenvolvido especialmente para detecção de distúrbio cognitivo leve e demência leve, e engloba diferentes domínios cognitivos: visuoespacial/executiva, nomeação, atenção, linguagem, abstração, evocação tardia e orientação. O tempo de aplicação do MoCA é de aproximadamente 10 minutos. Sua sensibilidade para distúrbio cognitivo leve varia de 83% a 96% e sua especificidade para pessoas com cognitivo preservado encontra-se entre 50% e 95%. Caso o indivíduo possua 12 anos de escolaridade ou menos, adicionou-se um ponto. A pontuação total é de 30 pontos, sendo 26 ou mais considerado normal (LU et al., 2011; MEMÓRIA et al., 2013). Por meio do MoCA, extraíram-se ainda o TDR (subitem do domínio visuoespacial/executivo) e o teste de fluência verbal (subitem do domínio linguagem). No TDR, o voluntário foi instruído a desenhar um relógio de ponteiro, marcando duas horas e 45 minutos. O teste foi pontuado considerando-se o contorno do relógio e a colocação dos números e dos ponteiros, segundo os critérios descritos por Sunderland *et al.* (1989). A pontuação varia de um a 10 pontos, sendo que um escore de seis ou menos pontos indica um desempenho muito ruim e entre nove e 10 pontos um desempenho normal.

A marcha associada à dupla tarefa foi avaliada pelo TUGT. Foi utilizada uma cadeira com apoio de tronco e de braços. O teste envolve, após o comando “vai”, levantar-se da cadeira, andar por três metros em sua velocidade usual, voltar em direção à cadeira e sentar-se. O tempo para completar o teste foi mensurado por um cronômetro. O idoso ficava inicialmente com o tronco encostado e o tempo era finalizado quando o idoso encostasse novamente o tronco no apoio da cadeira. Duas tarefas associadas ao TUGT foram usadas a fim de verificar o grau de automaticidade do movimento (TUGT-cognitivo e TUGT-motor). O TUGT-cognitivo envolveu uma tarefa cognitiva, em que o voluntário realizava o TUGT, repetindo os dias da semana em ordem inversa começando no domingo, sem parar o teste. O tempo de realização e o número de passos foram marcados. Além disso, o número de acertos e de erros foi analisado por meio de um gravador durante o teste (Figura 4). Caso o indivíduo usasse algum meio de auxílio para se locomover, este foi utilizado durante o teste. Um pré-teste foi realizado para familiarização e foi dado um intervalo de um minuto entre os testes. Para segurança, o avaliador acompanhou o trajeto atrás do voluntário (CAMPBELL et al., 2003).

**Figura 4.** TUGT associado à tarefa cognitiva



TUGT=Teste *Timed up and go*  
Fonte: Elaborada pela autora

Para avaliar os sintomas depressivos, utilizou a GDS abreviada. A GDS é uma das escalas mais comumente usadas para rastrear a depressão em idosos. Sua versão curta de 15 questões foi validada para o Brasil, com sensibilidade de 86,8% e especificidade de 82,4%. De uma pontuação total de 15 pontos, cinco pontos ou mais indicam risco de depressão (CASTELO et al., 2010).

#### 3.4.1.2 Avaliação da performance física e quedas

A força muscular de membros inferiores foi avaliada pelo teste sentar-levantar, o qual se relaciona também com risco de quedas em idosos da comunidade (BUATOIS et al., 2010). No teste, utilizou-se uma cadeira com encosto reto, sem apoio lateral e encostada à parede para garantir maior estabilidade. O idoso ficava inicialmente na posição sentada, com os pés completamente apoiados no chão e realizava um pré-teste: levantar-se uma vez sem o uso dos membros superiores. Caso o idoso conseguisse executar o pré-teste, era orientado a levantar-se o mais rápido possível cinco vezes consecutivas, com os membros superiores cruzados sobre o tórax. O avaliador avisava quanto ao disparo do cronômetro (“Preparar, já!”) e contava em voz alta cada vez que o voluntário levantava-se. O tempo era interrompido no momento em que o voluntário levantava-se completamente pela quinta vez, ou caso ele utilizasse os braços, não completasse o teste após um minuto, motivos de cansaço, respiração ofegante ou para sua própria segurança. O tempo total gasto no teste foi anotado (NAKANO, 2007) (Figura 5).

**Figura 5.** Teste sentar-levantar



Fonte: Elaborada pela autora

Para avaliar o equilíbrio, utilizou-se o teste de apoio unipodal e o teste tandem. Em ambos os testes, o indivíduo ficava com olhos abertos, pés descalços e braços ao longo do corpo e era pedido ao voluntário para fixar o olhar em um ponto de referência localizado a um metro de distância. No apoio unipodal, o voluntário foi instruído a realizar uma leve flexão de quadril, sem encostar os dois membros inferiores e permanecer em apoio unipodal por 30 segundos. O cronômetro era interrompido caso o idoso alcançasse o tempo máximo, o pé de apoio deslocasse ou o pé elevado encostasse no chão. O teste foi realizado nos dois membros inferiores, de forma alternada (MICHIKAWA et al., 2009).

No teste tandem, o voluntário devia permanecer com os pés alinhados um a frente do outro, sem ajuda, o máximo de tempo possível. O cronômetro era interrompido se o sujeito alcançasse o tempo máximo (30 segundos) ou se qualquer pé se deslocasse. Houve três tentativas nos testes de equilíbrio e o melhor tempo foi analisado, porém não era necessário realizar todas as tentativas caso o indivíduo já conseguisse o tempo máximo. Para prevenir quedas ou lesões, o examinador ficou perto do sujeito durante toda avaliação. Os testes foram escolhidos por serem de fácil aplicação, não necessitar de um espaço amplo e serem altamente relacionados com risco de quedas (EL-SOBKEY, 2011; ROGERS; MILLE, 2003) (Figura 6).



**Figura 6.** Testes de apoio unipodal e tandem



Fonte: Elaborada pela autora

O TUGT-motor envolveu uma tarefa motora, em que o sujeito deveria levantar-se, alcançar um copo cheio de água (superfície da água 1 cm abaixo da borda do copo) disposto em uma mesa com a mão dominante. O sujeito então continuava o TUGT segurando o copo, até recolocar o copo na mesa e sentar-se. Além do tempo, eram marcados se o sujeito derrubasse água e o número de passos (HOFHEINZ; SCHUSTERSCHITZ, 2010) (Figura 7). Caso o indivíduo usasse bengala para se locomover, este foi utilizado durante o teste. Os usuários de andadores realizaram o teste sem meio de auxílio à marcha. Um pré-teste foi realizado para familiarização e foi dado um intervalo de um minuto entre os testes. Para segurança, o avaliador acompanhou o trajeto atrás do voluntário.

**Figura 7.** TUGT associado à tarefa motora



TUGT=Teste *Timed up and go*  
Fonte: Elaborada pela autora

Após a primeira avaliação, cada voluntário recebeu um calendário de quedas (Apêndice D), que deveria ser preenchido até o final da pesquisa pelo idoso. Uma vez por mês, os idosos eram questionados quanto a quedas por telefone ou pessoalmente durante o treinamento. Foram analisados os relatos de quedas nos períodos de três meses antes da primeira avaliação, entre a primeira e a segunda avaliação e entre a segunda e a terceira avaliação.

### 3.4.2 Intervenções

O Grupo CO não realizou qualquer intervenção. Os treinamentos de TR e TM duraram 16 semanas e incluíram três sessões por semana de 1 hora cada, em dias não consecutivos. Inicialmente, foi solicitada liberação médica para participar das intervenções. O mesmo pesquisador que conduziu a avaliação, também monitorou as intervenções, com a ajuda de profissionais de Educação Física, com treinamento específico para tais intervenções. O acompanhamento e a evolução da intervenção foram realizados por uma profissional fisioterapeuta.

Para segurança dos participantes, antes e depois de cada sessão, foram aferidas a pressão arterial e a frequência cardíaca dos voluntários dos dois grupos de intervenção. As pressões arteriais sistólica e diastólica foram medidas por meio do esfigmomanômetro aneróide e estetoscópio, com o indivíduo em sedestação. A medição foi realizada no braço, com o estetoscópio na prega do cotovelo sobre a artéria braquial, conforme recomendação da *American Heart Association* (PICKERING et al., 2005). A frequência cardíaca foi medida com o sujeito em sedestação pela palpação da artéria radial no pulso por 15 segundos, com o uso de um cronômetro. O número de batimentos verificado foi multiplicado por quatro, obtendo assim a frequência cardíaca total de um minuto.

Os grupos de treinamento realizaram uma semana de familiarização para que os participantes pudessem aprender as técnicas e permitir melhor adaptação de seus músculos ao treinamento, assim como prevenir dores e lesões musculares.

O treinamento do Grupo TM teve a seguinte estrutura: 5 minutos de aquecimento em cicloergômetro; 13 minutos de exercícios de resistência aeróbia em cicloergômetro; de 15 a 20 minutos de exercícios de força dos principais grupos musculares (fortalecimento global de membros superiores, abdominal, agachamento e fortalecimento de tornozelo), com o uso de halteres, caneleiras ou a própria força da gravidade para carga; 10 minutos de atividades de equilíbrio; 5 minutos de desaquecimento.

A intensidade do exercício aeróbio variou de 60 a 85% da frequência cardíaca de reserva ao longo das 16 semanas, ajustada pela idade e sexo (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2011). A cada três semanas, a intensidade pela porcentagem da frequência cardíaca de reserva era aumentada em 5%. Utilizou-se um protocolo incremental intervalado, com intensidade aumentada e diminuída a cada três minutos (NEMOTO et al., 2007; DAUSSIN et al., 2008) (Figura 8).

**Figura 8.** Aquecimento e resistência aeróbica do treinamento multicomponente



Fonte: Elaborada pela autora

Para o fortalecimento, os participantes começaram os treinos com oito repetições de uma única série, a fim de familiarizarem-se com os exercícios. A intensidade foi gradualmente progredida conforme Escala de Percepção de Esforço Borg, a qual varia de 6 a 20 pontos. A intensidade foi mantida entre 14 e 17 pontos (WILLIAMS et al., 2011; CARVALHO; MARQUES; MOTA, 2009) e verificada a cada sessão. A sobrecarga ocorreu de forma progressiva pelo aumento de repetições (até 15 repetições) e aumento de séries (até três séries). Após os indivíduos realizarem três séries de 15 repetições, a progressão era feita por meio da carga incremental de 1 kg. Por exemplo, o indivíduo realizava, na primeira série, oito repetições com a nova carga de 2 kg, e, nas duas outras séries, 15 repetições com a carga antiga de 1 kg. Na próxima progressão, o indivíduo realizava, nas duas primeiras séries, oito repetições com 2 kg, e, na última série, 15 repetições com 1 kg. À medida que o indivíduo atingisse as três séries de oito repetições com a nova carga, o número de repetições era aumentado até 15, de acordo com a evolução de cada voluntário. Quando o indivíduo chegasse a três séries de 15 repetições, a nova carga era implementada (Figura 9).

**Figura 9.** Fortalecimento do treinamento multicomponente



A=fortalecimento global de membros superiores, B=abdominal, C=agachamento, D=flexão plantar de tornozelo

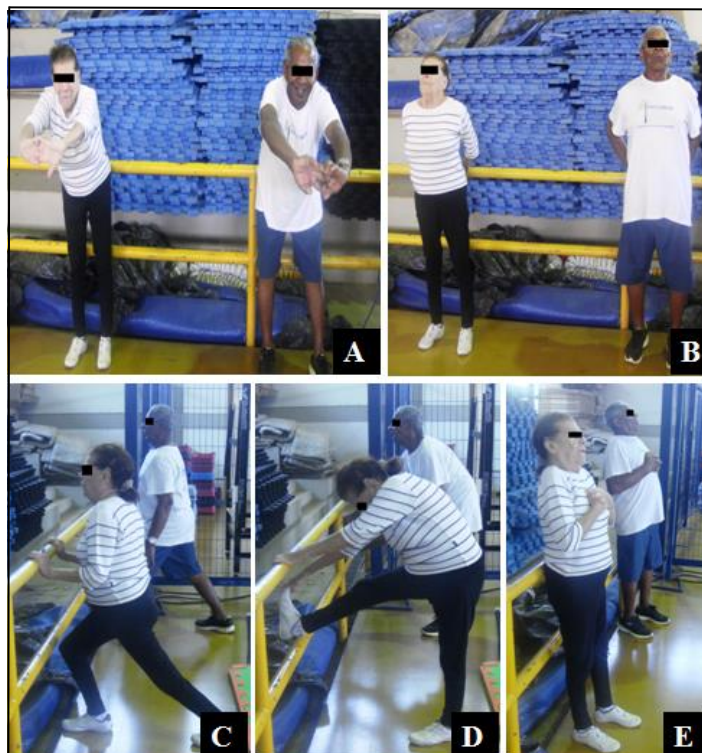
Fonte: Elaborada pela autora

As atividades de equilíbrio incluíram exercício semi-estático, transferência de peso estática e dinâmica, marcha sobre linha, marcha sobre superfícies instáveis e transposição e desvio de obstáculos. A dificuldade era aumentada caso o voluntário conseguisse realizar os exercícios adequadamente, conforme redução de entradas sensoriais (visão e tátil), redução da base de suporte, aumento da complexidade dos movimentos e adição de tarefas motoras e cognitivas, a fim de perturbar a posição do centro de gravidade. As atividades de marcha e transposição e desvio de obstáculos eram realizadas com o meio de auxílio à marcha, caso o indivíduo fosse usuário. A progressão detalhada consta no Apêndice F.

A fase de desaquecimento consistiu em alongamentos de cadeias anterior e posterior de membros superiores, flexor de quadril associado a tríceps sural e cadeia posterior de membros inferiores, com duração de 30 segundos, seguidos de respiração profunda (Figura 10).



**Figura 10.** Fase de desaquecimento do treinamento multicomponente



A=cadeia posterior de membros superiores, B=cadeia anterior de membros superiores, C=flexor de quadril e tríceps sural, D=cadeia posterior de membros inferiores, E=respiração profunda  
 Fonte: Elaborada pela autora

O treinamento do Grupo TR, com o uso dos seis aparelhos (Figura 11), seguiu o protocolo de três séries de 10 a 12 repetições máximas, velocidade moderada (2 segundos para a fase concêntrica e 3 segundos para a fase excêntrica) e intervalo de 1 minuto de repouso entre as séries. Os participantes foram instruídos a realizarem duas séries de 12 repetições e a terceira série até a fadiga. A carga era ajustada para que a fadiga ocorresse entre a 10ª e a 12ª repetição da última série (BENSON; DOCHERTY; BRADENBURG, 2006). Os exercícios de membros superiores e inferiores foram intercalados durante o treinamento.

**Figura 11.** Aparelhos de musculação utilizados no protocolo TR



A=extensão lombar, B=panturrilha, C=abdominal, D=press peitoral, E=leg press, F=remada  
Fonte: Elaborada pela autora

As características de cada intervenção foram obedecidas de acordo com cada protocolo, porém foi necessário adaptar alguns exercícios do Grupo TR. No exercício de panturrilha do Grupo TR, quatro indivíduos tiveram dificuldades, por déficits musculoesqueléticos, em sentar-se no aparelho e, portanto, realizaram o exercício em pé com o uso de caneleiras. Uma idosa do Grupo TR queixou-se de tonturas ao realizar o abdominal no aparelho e realizou o fortalecimento abdominal sentada em uma cadeira, com foco em abdominal inferior. A progressão foi realizada conforme cada protocolo de treinamento, porém, caso o indivíduo relatasse incômodo além do esperado com a nova sobrecarga, a progressão anterior era mantida na sessão.

Após as 16 semanas de treinamento, os participantes foram submetidos a seis semanas de destreino. Não houve nenhuma orientação durante o período nos três grupos, assim os voluntários realizaram sua rotina normal diária.

### 3.5 Análise dos dados

Para as análises, foi adotado um nível de significância de  $\alpha = 0,05$  e para execução dos testes estatísticos utilizou-se o *software* SPSS (17.0). A análise foi realizada por intenção de tratamento.

O teste de normalidade foi aplicado em todas as variáveis contínuas para verificar a distribuição dos dados. Rejeitando-se a hipótese de normalidade, o cálculo z-escore foi realizado para a padronização dos dados quantitativos. Foram realizadas uma análise descritiva e uma estimação pontual e intervalar dos parâmetros de interesse. Para comparar os grupos, em variáveis categóricas, utilizou-se o teste Qui-quadrado de associação. Para comparar os grupos quanto às características quantitativas iniciais, utilizou-se a ANOVA de um fator.

Para testar a interação entre grupos e momentos utilizou-se a MANOVA. Nos casos de identificação de uma interação significativa, análises de efeitos principais simples por clínica e post hoc (teste de Tukey) dos efeitos significantes foram realizados, com ajuste para múltiplas comparações (Bonferroni). Utilizou-se o teste Qui-quadrado de associação para verificar diferenças na frequência de caidores entre grupos e entre as duas primeiras avaliações. Devido à baixa frequência de perda de água no TUGT-motor, não foi possível realizar uma análise comparativa.

Como a aderência aos treinamentos foi baixa, foram analisadas diferenças em relação às características iniciais entre as pessoas que aderiram (realizaram pelo menos 24 sessões) ou não aos treinamentos e o Grupo CO, por meio dos testes ANOVA de um fator e Qui-quadrado. Verificou-se, pelo teste MANOVA, a diferença entre as pessoas que aderiram aos grupos TM (n=8), TR (n=13) e CO (n=20) e entre momentos de avaliação nestes subgrupos, além da interação entre os dois fatores.



## 4. RESULTADOS

Após 16 semanas da avaliação inicial, todos os idosos foram reavaliados, exceto um idoso do Grupo TM, que se recusou a participar. Após a fase de destreino, três idosos do Grupo CO não realizaram a avaliação (uma por impossibilidade de contato e duas por terem se recusado a participar) (Figura 3).

### 4.1 Características da amostra

As características sociodemográficas dos voluntários, ilustradas na Tabela 1, não tiveram diferenças significativas entre os grupos. É possível observar que se trata de uma população de média de idade de 82,4±2,4 anos, com o predomínio de mulheres (68,1%), baixo nível de escolaridade (46,3% dos idosos tinham menos de quatro anos de escolaridade), uso em média de 3,8 medicamentos (34,8% utilizavam psicotrópicos) e presença de 3,6 morbidades (média). No período de três meses anteriores à avaliação inicial, 36,2% dos idosos relataram ter caído. A média do IMC foi 28,1 kg/m<sup>2</sup>, considerado como sobrepeso leve para idosos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000).

**Tabela 1.** Características iniciais sociodemográficas da população

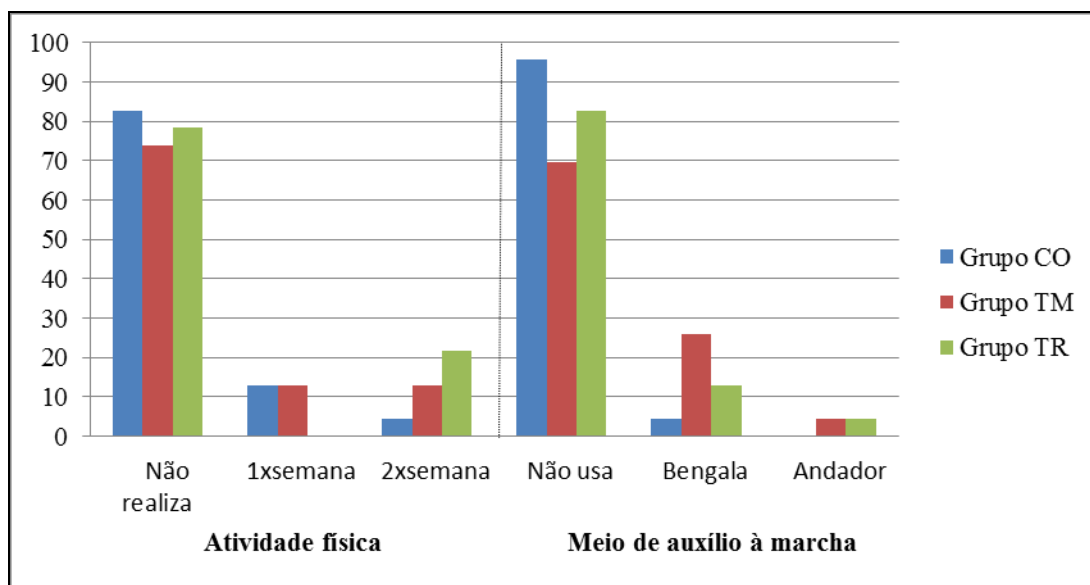
Características (M±DP)	Grupo			Valor p
	Grupo Controle (n=23)	Multicomponente (n=23)	Grupo Resistido (n=23)	
Idade (anos)	82,6±2,6	81,9±1,9	82,8±2,8	0,412
Sexo feminino, n (%)	15 (65,2)	17 (73,9)	15 (65,2)	0,766
Índice de massa corpórea (kg/m <sup>2</sup> )	27,5±4	28±5	28,8±4,6	0,641
Escolaridade	5,6±5,2	3,3±3	5,4±6,8	0,255
Medicamentos				
Número no total	3,4±2,6	3,9±2,2	4,1±2,2	0,607
Uso de psicotrópicos, n (%)	6 (26)	9 (39,1)	9 (39,1)	0,869
Doenças				
Número no total	3,4±2,6	3,7±1,8	3,7±1,3	0,837
Caidores, n (%)*	8 (34,8)	10 (43,5)	7 (30,4)	0,645
MEEM	25,3±3,5	24,3±3,3	25,1±3,4	0,603

M±DP=média±desvio padrão, n (%)=número de indivíduos (porcentagem), \*relato de quedas nos 3 meses anteriores à primeira avaliação, MEEM=Mini-exame do estado mental

Fonte: Elaborada pela autora

Quanto à frequência de atividade física e ao uso de meio de auxílio à marcha, não houve diferenças entre os grupos. A maioria dos participantes não realizava atividade física (78,3%) e não utilizava meio de auxílio à marcha (82,6%) (Figura 12). Dos idosos que realizavam atividade física uma ou duas vezes por semana, a maior parte realizava caminhada.

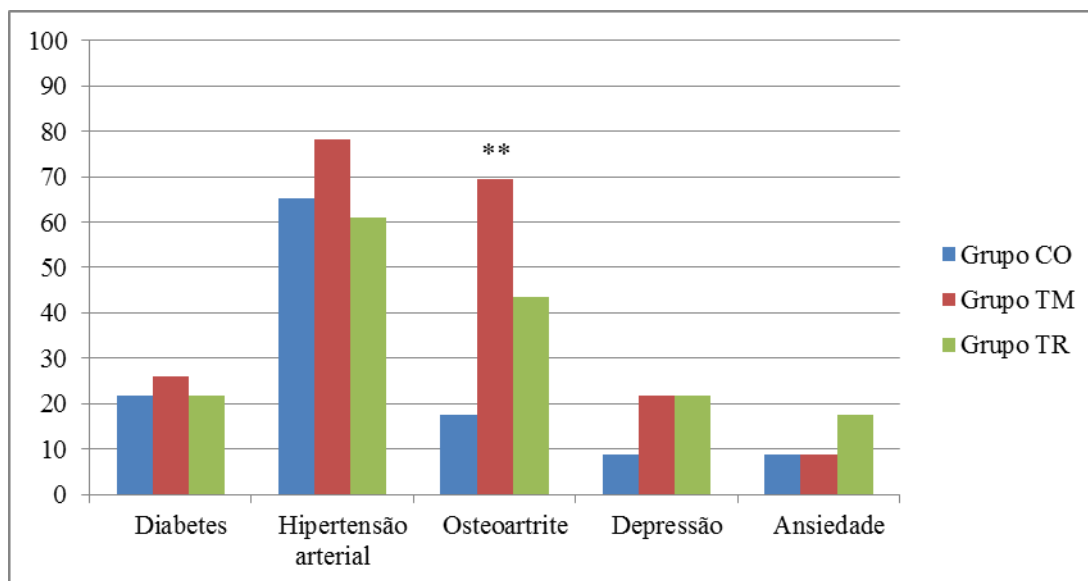
**Figura 12.** Frequência de atividade física e uso de meio de auxílio à marcha por grupo (%)



CO=Controle, TM=Multicomponente, TR=Resistido, sem diferenças entre grupos ( $p>0,05$ )

Fonte: Elaborada pela autora

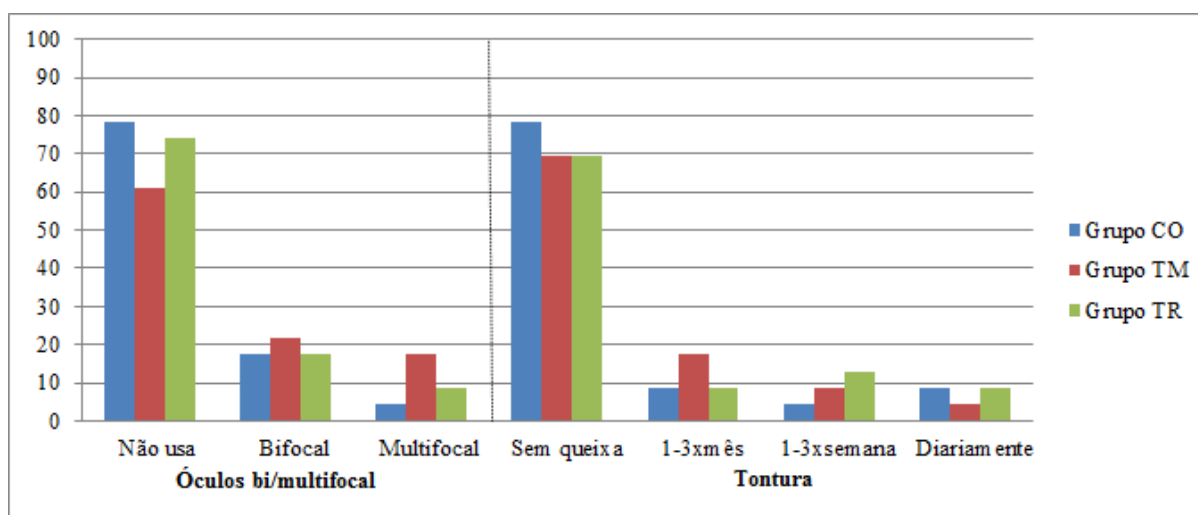
A Figura 13 ilustra a frequência de algumas morbidades no período inicial. Não houve diferença entre os grupos quanto à presença de morbidades, exceto a osteoartrite, que foi mais prevalente no Grupo TM e menos no Grupo CO ( $p=0,002$ ). Ainda, apenas 7,2% da amostra relatou ter arritmia.

**Figura 13.** Presença de doenças por grupo (%)

CO=Controle, TM=Multicomponente, TR=Resistido,  $**p < 0,01$  (osteoartrite mais prevalente no Grupo TM e menos no Grupo CO,  $\chi^2=12.73$ , ajuste residual  $\geq 2$ )

Fonte: Elaborada pela autora

Não houve diferenças entre os grupos quanto à frequência de tontura e uso de óculos bi ou multifocais. A maioria dos voluntários não utilizava tais óculos (71%) e não se queixava de tontura (72,5%) (Figura 14).

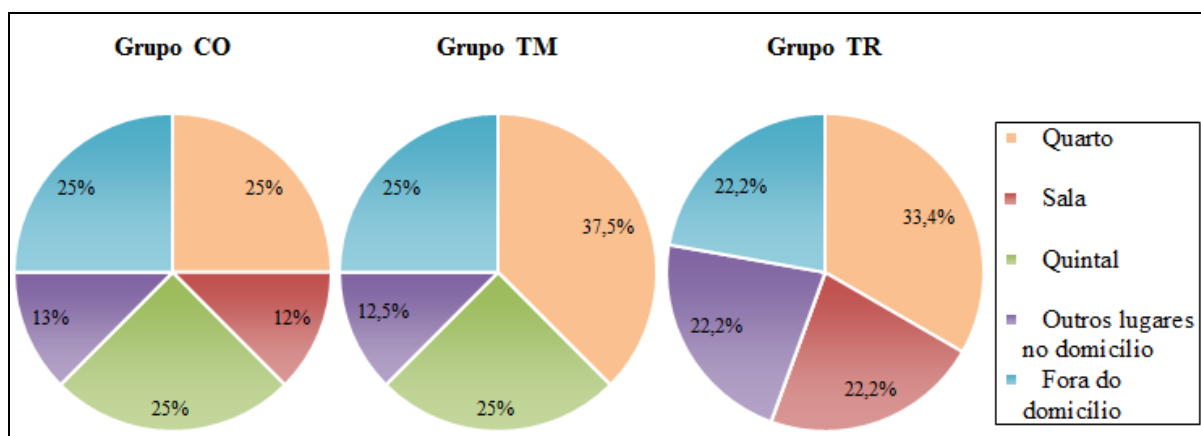
**Figura 14.** Uso de óculos bi ou multifocais e queixa de tontura por grupo (%)

CO=Controle, TM=Multicomponente, TR=Resistido, sem diferenças entre grupos ( $p > 0,05$ )

Fonte: Elaborada pela autora

Em relação aos voluntários que relataram quedas nos três meses anteriores à primeira avaliação, não houve diferenças significativas quanto ao número (média±desvio padrão da amostra=1,7±1,1 quedas), local (Figura 15) e consequências das quedas entre grupos (Figura 16).

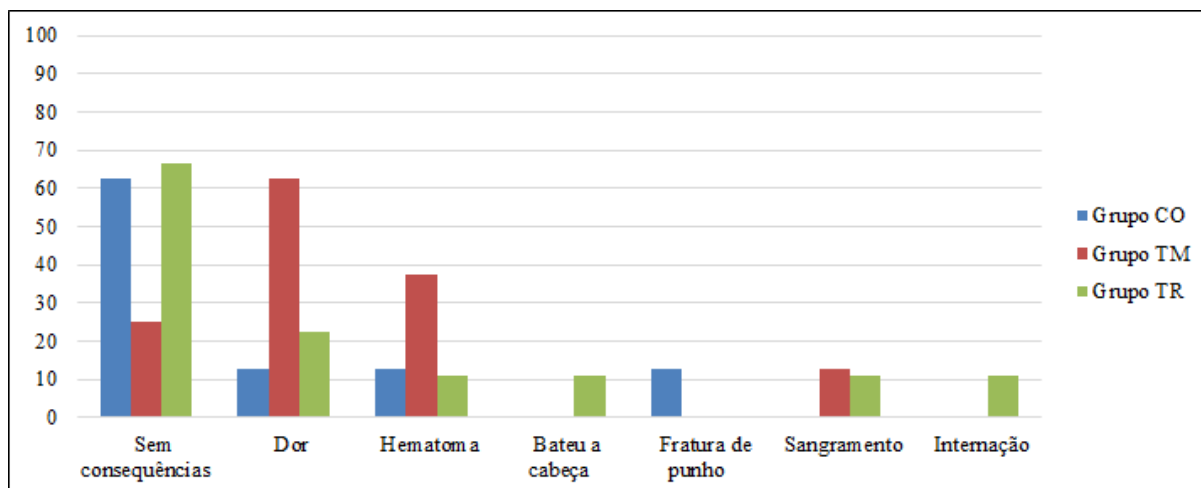
**Figura 15.** Local da última queda entre os voluntários que relataram quedas nos três meses anteriores à primeira avaliação por grupo



CO=Controle, TM=Multicomponente, TR=Resistido, sem diferença entre grupos ( $p>0,05$ )

Fonte: Elaborada pela autora

**Figura 16.** Consequências da última queda entre os voluntários que relataram quedas nos três meses anteriores à primeira avaliação por grupo



Mais de uma consequência poderia ser relatada por sujeito, CO=Controle, TM=Multicomponente, TR=Resistido, sem diferenças entre grupos ( $p>0,05$ )

Fonte: Elaborada pela autora

## 4.2 Aderência ao tratamento

A porcentagem de idosos que realizaram no mínimo 24 sessões (metade da intervenção) foi de 34,7% no Grupo TM e de 56,5% no Grupo TR. No Grupo TM, os motivos de abandono (não participação ou participação menor que um quarto do treinamento) incluíram transporte (n=3), problemas de saúde pessoais (n=6) e do cônjuge (n=4) e recusa a participar (n=1). Para os idosos que completaram mais de um quarto do Grupo TM, as razões para perda de uma ou mais sessões foram: feriado, saúde, transporte, indisposição, consulta médica, dia chuvoso, outros compromissos, familiar doente, assalto e cirurgia de catarata. Efeitos adversos possíveis de serem relacionados ao Grupo TM incluíram dores musculares leves (n=4), hematoma leve (n=1) e tontura (n=1).

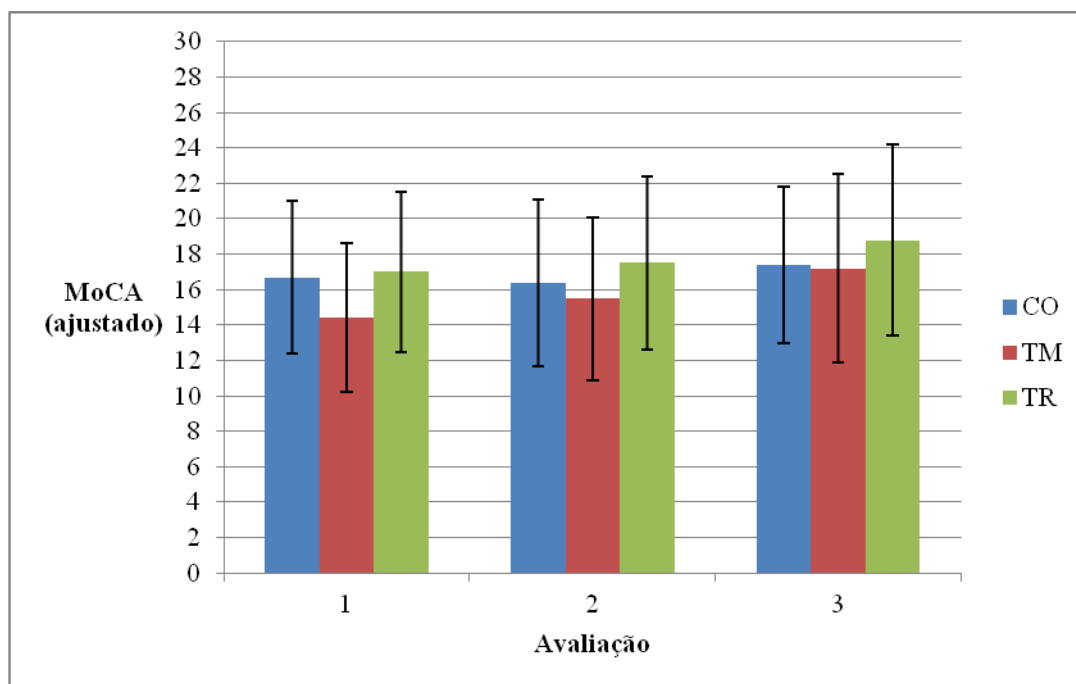
Motivos de abandono no Grupo TR foram problemas de saúde pessoais (n=3) e indisposição para participar do programa (n=2). Para os idosos que completaram mais de um quarto do Grupo TR, as razões para ausências nas sessões foram: consulta médica, feriado, saúde, indisposição, outros compromissos, necessidade de ajudar algum familiar, dia chuvoso, acidente de carro e transporte. Efeitos adversos possíveis do Grupo TR incluíram dores musculares leves (n=9).

Na avaliação inicial, houve um percentual de pessoas com osteoartrite maior para os voluntários que aderiram (75%) ou não (69%) ao Grupo TM e menor no Grupo CO (17,4%). As pessoas que aderiram ao Grupo TM realizaram o TUGT-cognitivo em um tempo significativamente maior (média±desvio padrão=63,1±45,8 segundos), tiveram mais erros na tarefa cognitiva (média±desvio padrão=5,7±4,8 erros) e maior relação número de erros por palavras totais (média±desvio padrão=0,4±0,3), comparadas às pessoas que aderiram ou não ao Grupo TR, não aderiram ao Grupo TM e ao Grupo CO. Além disso, as pessoas que aderiram ao Grupo TM tiveram uma relação número de acertos por tempo do TUGT-cognitivo significativamente menor que o Grupo CO. Os voluntários aderentes ao Grupo TM levaram mais tempo para realizar o teste sentar-levantar (média±desvio padrão=25,1±3,9 segundos), comparados às pessoas que não aderiram ao Grupo TM, aderiram ao Grupo TR e o Grupo CO. Outras variáveis iniciais não tiveram diferenças significativas entre tais subgrupos ( $p>0,05$ ).

### 4.3 Resultados de cognição e sintomas depressivos

Em relação ao MoCA, ao analisar por intenção de tratar, não houve interação significativa entre grupos e momentos ao analisar a performance total (ajustada) e os domínios. O Grupo TM apresentou uma melhora crescente na performance total ao longo das avaliações, de  $14,4 \pm 4,2$  pontos (média  $\pm$  desvio padrão) na primeira avaliação para  $17,2 \pm 5,3$  na terceira avaliação, influenciada principalmente pelo domínio evocação tardia, porém tal mudança não foi significativa. Não houve efeito principal significativo de grupos e momentos nas análises (Figura 17, Tabela 2).

**Figura 17.** Resultados MANOVA do MoCA total (ajustado) entre grupos e avaliações



MoCA=avaliação cognitiva Montreal (0-30), CO=Controle, TM=Multicomponente, TR=Resistido, 1=período inicial, 2=após 16 semanas de treinamento, 3=após seis semanas de destreino,  $p > 0,05$  para todas as análises

Fonte: Elaborada pela autora

**Tabela 2.** Resultados MANOVA dos domínios do MoCA entre grupos e avaliações (média±desvio padrão)

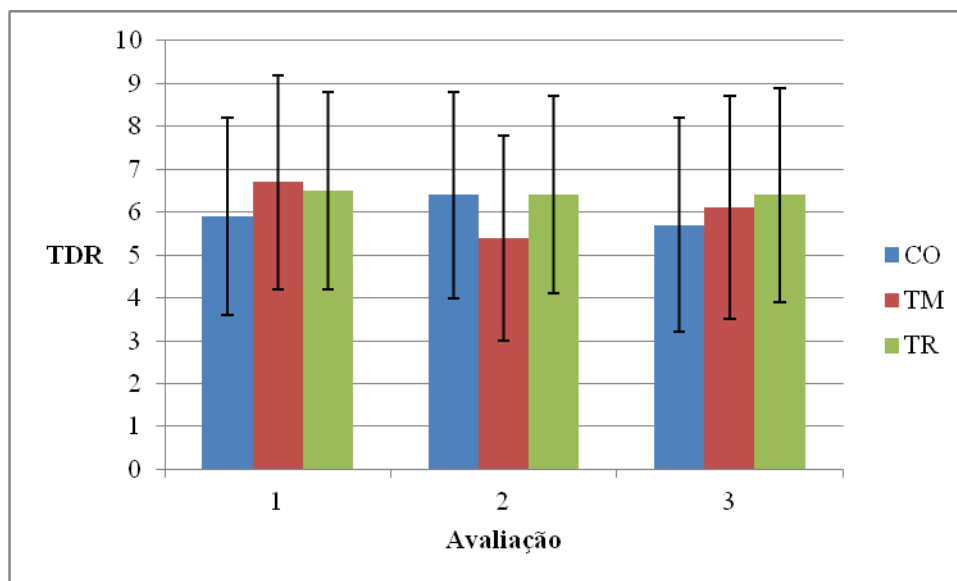
	Avaliação 1			Avaliação 2			Avaliação 3		
	Grupo CO (n=23)	Grupo TM (n=23)	Grupo TR (n=23)	Grupo CO (n=23)	Grupo TM (n=22)	Grupo TR (n=23)	Grupo CO (n=20)	Grupo TM (n=22)	Grupo TR (n=23)
Visuoespacial/ executivo (0-5)	2,0±0,8	1,6±0,8	2,0±1,0	2,1±0,9	1,7±0,7	2,0±1,0	1,8±1,0	1,9±0,9	2,1±1,3
Nomeação (0-3)	2,0±0,7	1,6±0,7	2,1±0,6	1,9±0,9	1,7±1,0	2,2±0,7	2,1±0,8	1,8±1,0	2,2±0,6
Atenção (0-6)	3,6±1,8	3±1,5	3,6±1,7	3,3±1,8	2,9±1,5	3,6±1,6	4±1,9	3,1±1,5	3,6±1,6
Linguagem (0-3)	0,6±0,9	0,6±0,8	0,6±0,6	0,5±0,8	0,5±0,8	0,6±0,7	0,4±0,6	0,7±1,1	0,6±0,7
Abstração (0-2)	0,5±0,7	0,2±0,4	0,5±0,7	0,3±0,6	0,2±0,5	0,6±0,8	0,5±0,7	0,2±0,5	0,6±0,9
Evocação tardia (0-5)	1,4±1,5	1,1±1,4	1,6±1,6	1,9±1,7	1,8±1,5	2±1,9	2,2±1,6	2,8±1,6	2,9±1,8
Orientação (0-6)	5,5±0,7	5,2±0,9	5,5±0,7	5,3±0,9	5,4±0,9	5,4±0,6	5,4±1,2	5,5±0,9	5,6±0,4

MoCA=avaliação cognitiva Montreal, CO=Controle, TM=Multicomponente, TR=Resistido, 1=período inicial, 2=após 16 semanas de treinamento, 3=após seis semanas de destreino,  $p>0,05$  para todas as análises

Fonte: Elaborada pela autora

As Figuras 18 e 19 ilustram as performances do TDR e da fluência verbal de cada grupo em cada momento, respectivamente. Não houve interação significativa entre grupo e momento em nenhuma das variáveis analisadas por intenção de tratar. Não houve efeito principal significativo de grupos e momentos nas análises.

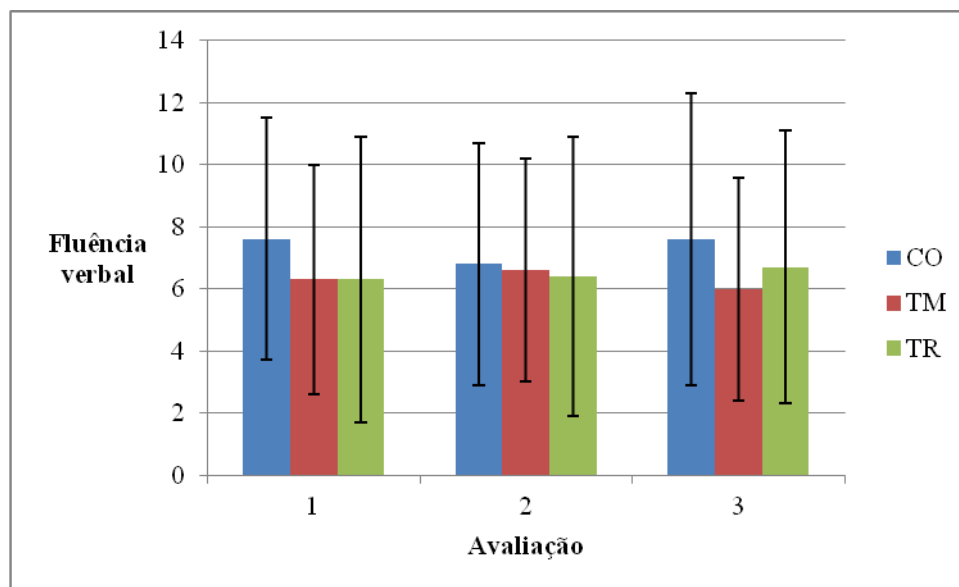
**Figura 18.** Resultados MANOVA do Teste do Desenho do Relógio entre grupos e avaliações



TDR=Teste do Desenho do Relógio (0-10), CO=Controle, TM=Multicomponente, TR=Resistido, 1=período inicial, 2=após 16 semanas de treinamento, 3=após seis semanas de destreino,  $p>0,05$  para todas as análises

Fonte: Elaborada pela autora



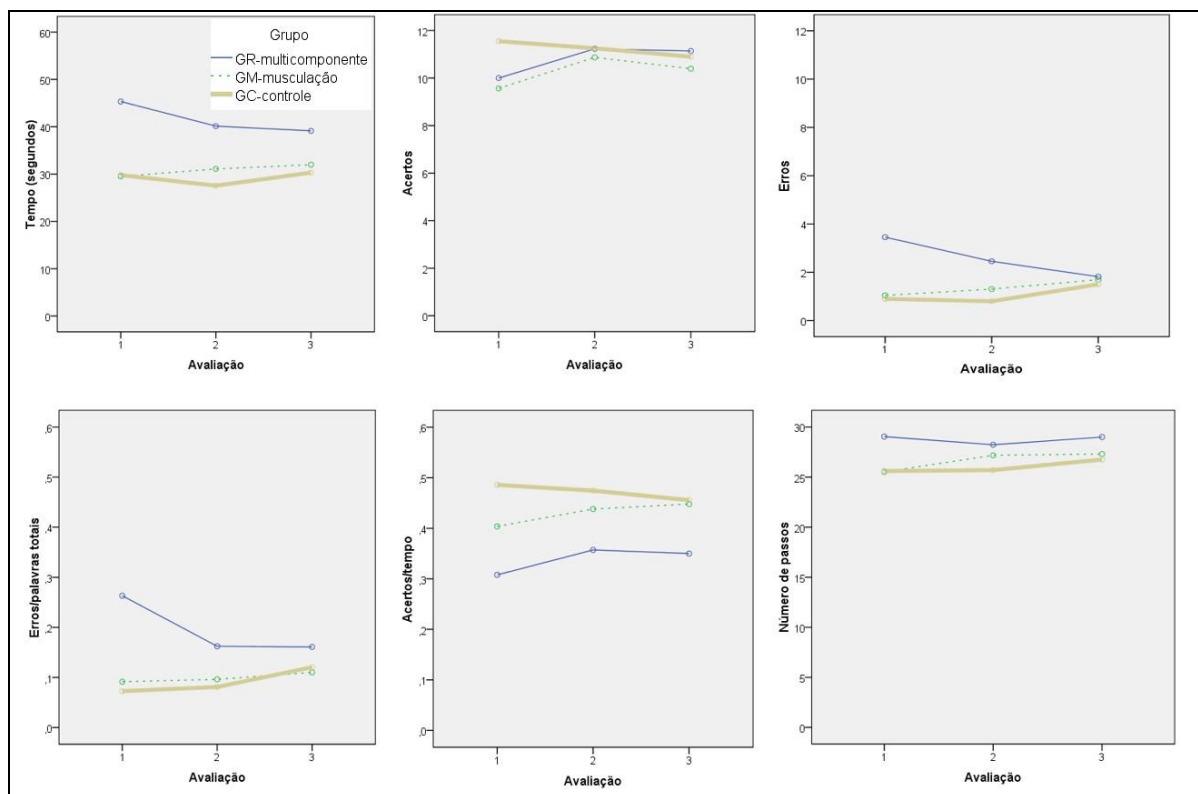
**Figura 19.** Resultados MANOVA da Fluência Verbal entre grupos e avaliações

CO=Controle, TM=Multicomponente, TR=Resistido, 1=período inicial, 2=após 16 semanas de treinamento, 3=após seis semanas de destreino,  $p>0,05$  para todas as análises

Fonte: Elaborada pela autora

Em relação ao TUGT-cognitivo, não houve interação significativa entre grupo e momento em nenhuma das variáveis analisadas por intenção de tratar. Não houve efeito principal significativo de grupos e momentos nas análises. Porém, é possível observar pela Figura 20 que, na avaliação inicial, o Grupo TM apresentou um tempo maior (média±desvio padrão=45,3±33,3 segundos), em comparação ao Grupo TR (29,5±17 segundos) e ao Grupo CO (29,7±14,5 segundos). No Grupo TM, houve uma diminuição clinicamente relevante do tempo entre a primeira (45,3±33,3 segundos) e a segunda avaliações (40,1±21,6 segundos). Houve uma tendência a aumentar a relação número de acertos por tempo nos grupos TM e TR entre a primeira e a segunda avaliações e diminuir no Grupo CO ao longo das três avaliações. Ainda, a relação número de erros por palavras totais tendeu a diminuir no Grupo TM entre a primeira e a segunda avaliações.

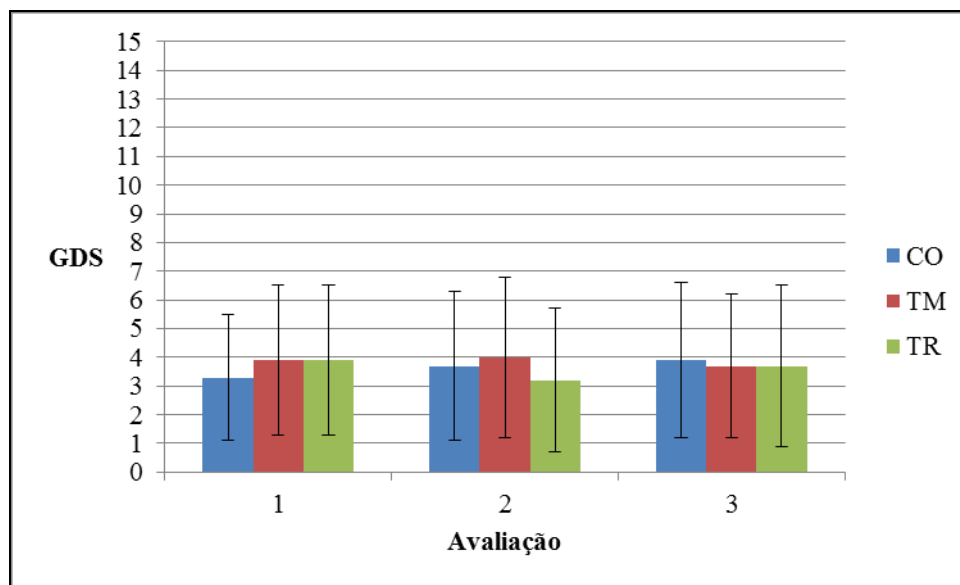
**Figura 20.** Resultados MANOVA do TUGT-cognitivo entre grupos e avaliações



TUGT=Teste *Timed up and go*, 1=período inicial, 2=após 16 semanas de treinamento, 3=após seis semanas de destreino,  $p > 0,05$  para todas as análises entre grupos e momentos

Fonte: Elaborada pela autora

A Figura 21 ilustra a performance da GDS de cada grupo em cada momento. Não houve interação significativa entre grupo e momento em nenhuma das variáveis analisadas por intenção de tratar. Não houve efeito principal significativo de grupos e momentos nas análises.

**Figura 21.** Resultados MANOVA da GDS entre grupos e avaliações

GDS=Escala de Depressão Geriátrica, 1=período inicial, 2=após 16 semanas de treinamento, 3=após seis semanas de destreino,  $p>0,05$  para todas as análises entre grupos e momentos

Fonte: Elaborada pela autora

Ao analisar os idosos que aderiram às intervenções, não foi encontrada interação entre grupos e momentos em qualquer variável, bem como efeito principal de momentos ( $p>0,05$ ). Verificou-se efeito principal significante de grupos em relação ao MoCA (pontuação total), domínios nomeação e atenção e variáveis do TUGT-cognitivo (tempo, número de erros, passos, relação número de erros por palavras totais e relação número de acertos por tempo), porém tal resultado deve-se principalmente às diferenças entre os grupos na avaliação inicial. O Grupo TR apresentou melhor performance no MoCA e número de passos do TUGT-cognitivo, comparado ao Grupo TM. O Grupo TM apresentou pior desempenho nos domínios nomeação e atenção e nas variáveis do TUGT-cognitivo relacionadas ao tempo, número de erros e relação número de erros por número de palavras totais, comparado aos grupos TR e CO. Além disso, o Grupo TM apresentou pior desempenho na relação número de acertos por tempo, comparado ao Grupo CO. As outras variáveis não apresentaram diferença significativa entre grupos (Tabela 3).

**Tabela 3.** Resultados cognitivos e de sintomas depressivos em idosos que aderiram aos protocolos (MANOVA)

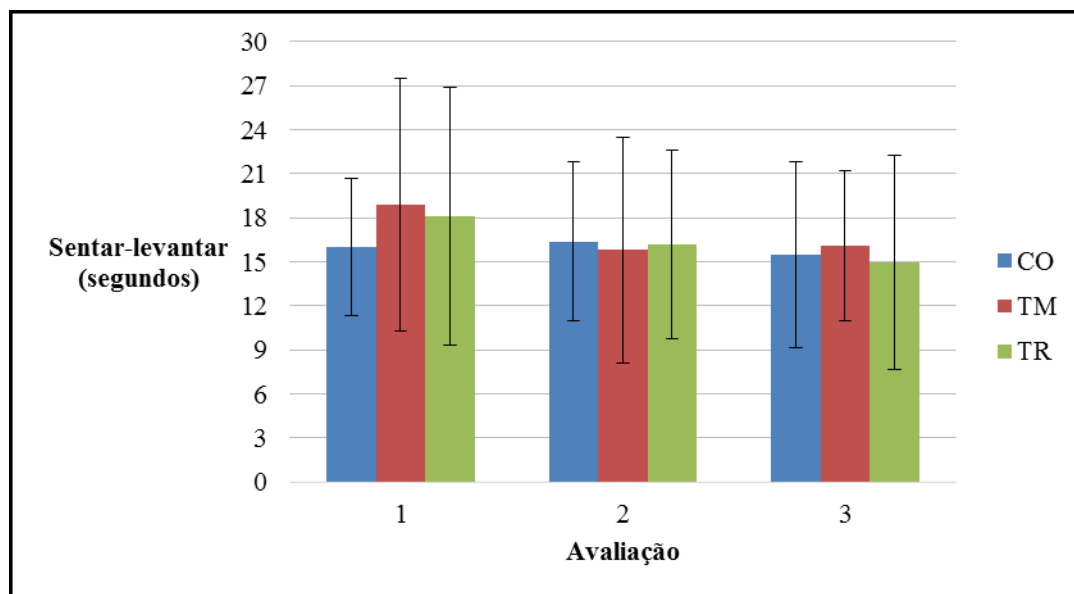
	Diferença de média absoluta entre os grupos (Intervalo de confiança 95%)			Valor F <sub>2,38</sub>
	Grupo TR <i>menos</i> Grupo TM	Grupo TR <i>menos</i> Grupo CO	Grupo TM <i>menos</i> Grupo CO	
<b>MoCA</b>				
Total ajustado (0-30)	4,9 (0,1 a 9,6)*	1,5 (-2,2 a 5,3)	-3,3 (-7,8 a 1,0)	3,241*
Visuoespacial/ executiva (0-5)	0,7 (-0,1 a 1,6)	0,2 (-0,4 a 1,0)	-0,4 (-1,3 a 0,3)	NS
Nomeação (0-3)	1,0 (0,1 a 1,8)*	0,2 (-0,4 a 0,9)	-0,8 (-1,5 a -0,0)*	4,711*
Atenção (0-6)	1,7 (0,0 a 3,5)*	0,1 (-1,2 a 1,5)	-1,6 (-3,2 a -0,0)*	3,862*
Linguagem (0-3)	0,4 (-0,3 a 1,1)	0,1 (-0,5 a 0,7)	-0,3 (-1,0 a 0,4)	NS
Abstração (0-2)	0,5 (-0,1 a 1,2)	0,2 (-0,3 a 0,7)	-0,3 (-1,0 a 0,3)	NS
Evocação tardia (0-5)	0,0 (-1,5 a 1,7)	0,4 (-0,8 a 1,7)	0,3 (-1,1 a 1,8)	NS
Orientação (0-6)	0,5 (-0,3 a 1,4)	0,2 (-0,4 a 0,9)	-0,2 (-1,1 a 0,5)	NS
<b>TDR</b>	1,5 (-0,0 a 3,1)	0,8 (-0,4 a 2,0)	-0,7 (-2,2 a 0,7)	NS
Fluência verbal	2,1 (-2,3 a 6,6)	-0,3 (-3,9 a 3,1)	-2,5 (-6,6 a 1,6)	NS
<b>TUGT-cognitivo</b>				
Tempo (segundos)	-25,9 (-46,4 a -5,5)**	-1,3 (-17,5 a 14,8)	24,6 (5,6 a 43,6)**	5,874**
Acertos	0,3 (-3,2 a 4,0)	-1,6 (-4,5 a 1,2)	-1,9 (-5,3 a 1,4)	NS
Erros	-3,3 (-5,4 a -1,2)*	0,0 (-1,6 a 1,6)	3,3 (1,3 a 5,3)**	9,16**
Erros/palavras totais	-0,2 (-0,4 a 0,0)**	0,0 (-0,1 a 0,1)	0,2 (0,0 a 0,4)**	6,354**
Acertos/tempo	0,2 (0,0 a 0,4)	0,0 (-0,2 a 0,1)	-0,2 (-0,4 a 0,0)*	6,354*
Número de passos	-10,0 (-19,4 a -0,6)*	-3,4 (-10,8 a 4,0)	6,6 (-2,0 a 15,4)	3,424*
<b>GDS (0-15)</b>	-1,0 (-3,5 a 1,3)	-0,4 (-2,3 a 1,5)	0,6 (-1,6 a 2,9)	NS

Grupos que aderiram ao TR (treinamento resistido) (n=13), TM (multicomponente) (n=8) e CO (controle) (n=20), NS=não-significativo, \*p<0.05, \*\*p<0.01

Fonte: Elaborada pela autora

#### 4.4 Resultados da performance física e quedas

Oito idosos não entraram na análise da performance do teste sentar-levantar entre grupos e momentos (quatro idosos não participaram em alguma das avaliações e quatro não conseguiram realizar o teste). Para o teste, não houve interação significativa entre grupo e momento e efeito principal significativo de grupos e momentos, analisado por intenção de tratar (Figura 22).

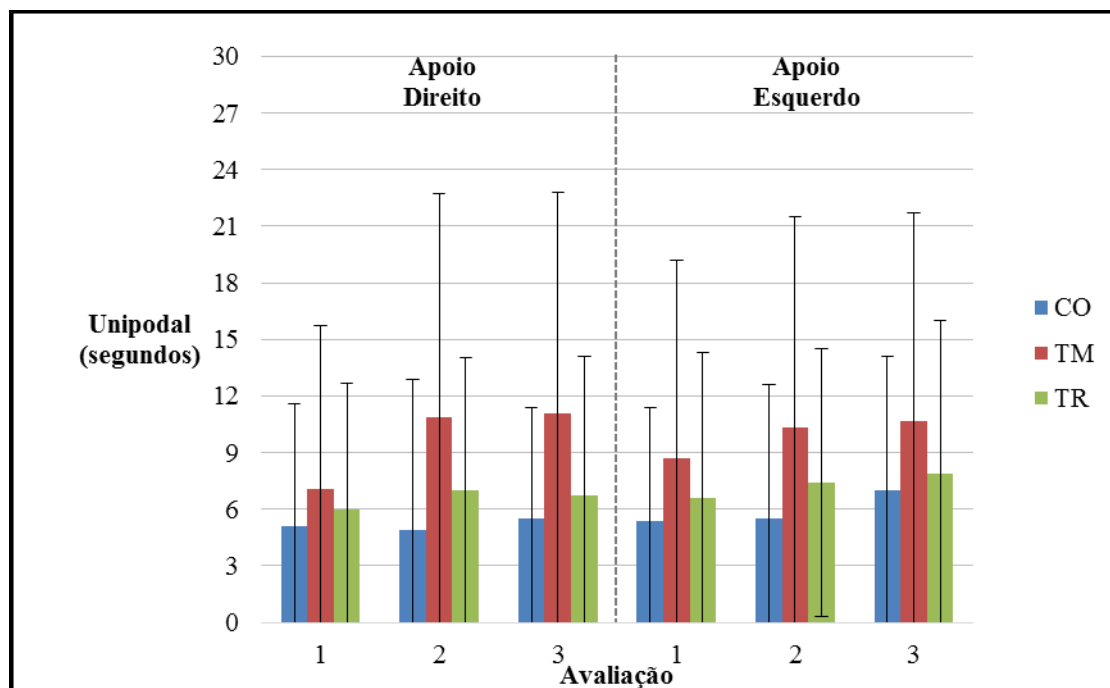
**Figura 22.** Resultados MANOVA do teste sentar-levantar entre grupos e avaliações

1=período inicial, 2=após 16 semanas de treinamento, 3=após seis semanas de destreino,  $p>0,05$  para todas as análises entre grupos e momentos

Fonte: Elaborada pela autora

Em relação ao teste unipodal, não houve interação significativa entre grupo e momento, analisado por intenção de tratar. O Grupo TM apresentou uma melhora crescente no teste unipodal de apoio direito, de  $7,1\pm 8,6$  segundos (média±desvio padrão) na primeira avaliação para  $11,1\pm 11,7$  segundos na terceira avaliação, porém tal mudança não foi significativa. Não houve efeito principal significativo de grupos e momentos nos testes unipodais de apoio direito e esquerdo (Figura 23).

**Figura 23.** Resultados MANOVA do teste unipodal (0-30) entre grupos e avaliações

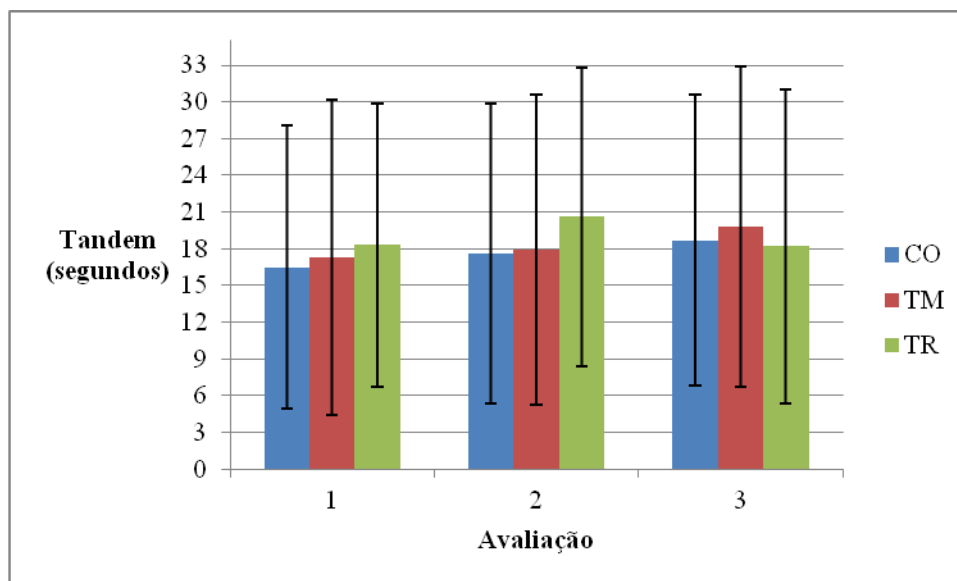


1=período inicial, 2=após 16 semanas de treinamento, 3=após seis semanas de destreino,  $p > 0,05$  para todas as análises entre grupos e momentos

Fonte: Elaborada pela autora

A Figura 24 ilustra a performance no teste tandem de cada grupo em cada momento. Não houve interação significativa entre grupo e momento em nenhuma das variáveis analisadas por intenção de tratar. Não houve efeito principal significativo de grupos e momentos nas análises.

**Figura 24.** Resultados MANOVA do teste tandem (0-30) entre grupos e avaliações



1=período inicial, 2=após 16 semanas de treinamento, 3=após seis semanas de destreino,  $p > 0,05$  para todas as análises entre grupos e momentos

Fonte: Elaborada pela autora

Em relação ao TUGT-motor, não houve interação significativa entre grupo e momento em nenhuma das variáveis analisadas por intenção de tratar. Não houve efeito principal significativo de grupos e momentos nas variáveis tempo, perda de água e número de passos do TUGT-motor (Tabela 4).

**Tabela 4.** Resultados MANOVA do TUGT-motor entre grupos e avaliações (média±desvio padrão)

	Avaliação 1			Avaliação 2			Avaliação 3		
	Grupo CO (n=23)	Grupo TM (n=23)	Grupo TR (n=23)	Grupo CO (n=23)	Grupo TM (n=22)	Grupo TR (n=23)	Grupo CO (n=20)	Grupo TM (n=22)	Grupo TR (n=23)
TUGT-motor									
Tempo (s)	25,3±8,4	30,4±12,2	29,0±15,5	28,0±15,2	31,1±22,8	28,1±15,3	25,3±9,3	29,8±13,1	26,7±22,2
Perda de água, n (%)	1 (4,3)	0 (0)	2 (8,7)	2 (8,7)	0 (0)	0 (0)	2 (10,0)	1 (4,5)	1 (4,3)
Número de passos	24,9±5,1	26,4±7,2	27,7±12,1	25,8±7,0	27,0±9,2	27,6±13,4	24,7±6,9	27,2±9,7	26,9±14,0

TUGT=Teste *Timed up and go*, CO=Controle, TM=Multicomponente, TR=Resistido, 1=período inicial, 2=após 16 semanas de treinamento, 3=após seis semanas de destreino,  $p>0,05$  para todas as análises entre grupos e momentos

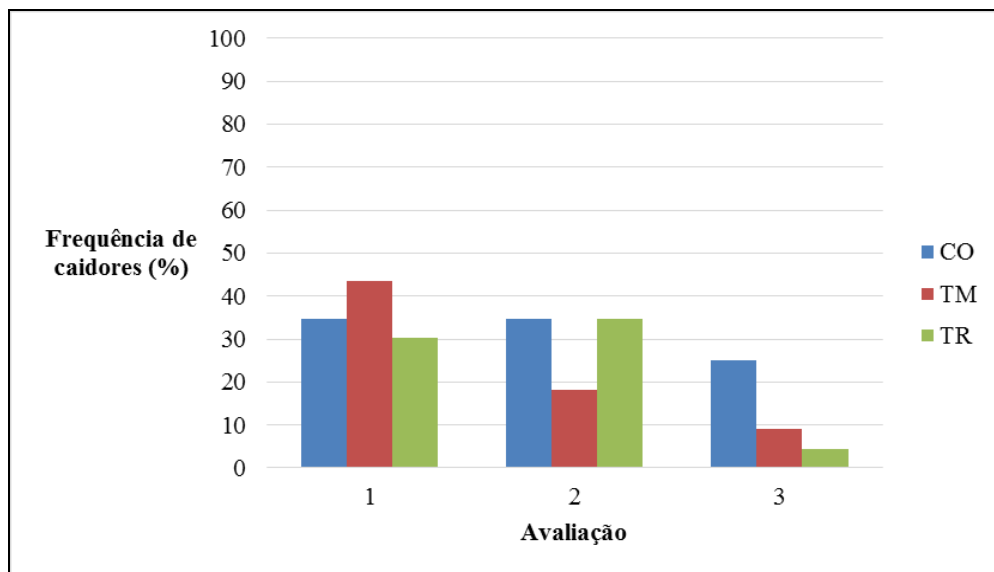
Fonte: Elaborada pela autora



Os voluntários foram orientados a entregar o calendário de quedas na última avaliação. Porém, 25 voluntários perderam ou esqueceram-se de trazer o calendário, mesmo sendo lembrados por telefone um dia antes da avaliação, e quatro calendários não foram entregues devido à perda amostral. Compararam-se os resultados obtidos quanto ao relato de quedas entre o calendário e as ligações. Os resultados foram compatíveis em 31 relatos, porém um idoso assinalou mais quedas no calendário e oito idosos relataram mais quedas nas ligações. Assim, utilizaram-se apenas os dados obtidos nas ligações para verificar o número de quedas durante as 16 semanas.

Não houve diferenças significativas quanto à frequência de caídores entre grupos e entre a primeira e a segunda avaliações, ao analisar por intenção de tratar. Porém, observa-se uma diminuição clinicamente relevante na frequência de caídores entre as avaliações no Grupo TM (Figura 25). Entre as pessoas que aderiram aos protocolos, não houve diferença significativa em relação à frequência de caídores.

**Figura 25.** Resultados da frequência de caídores entre grupos e avaliações

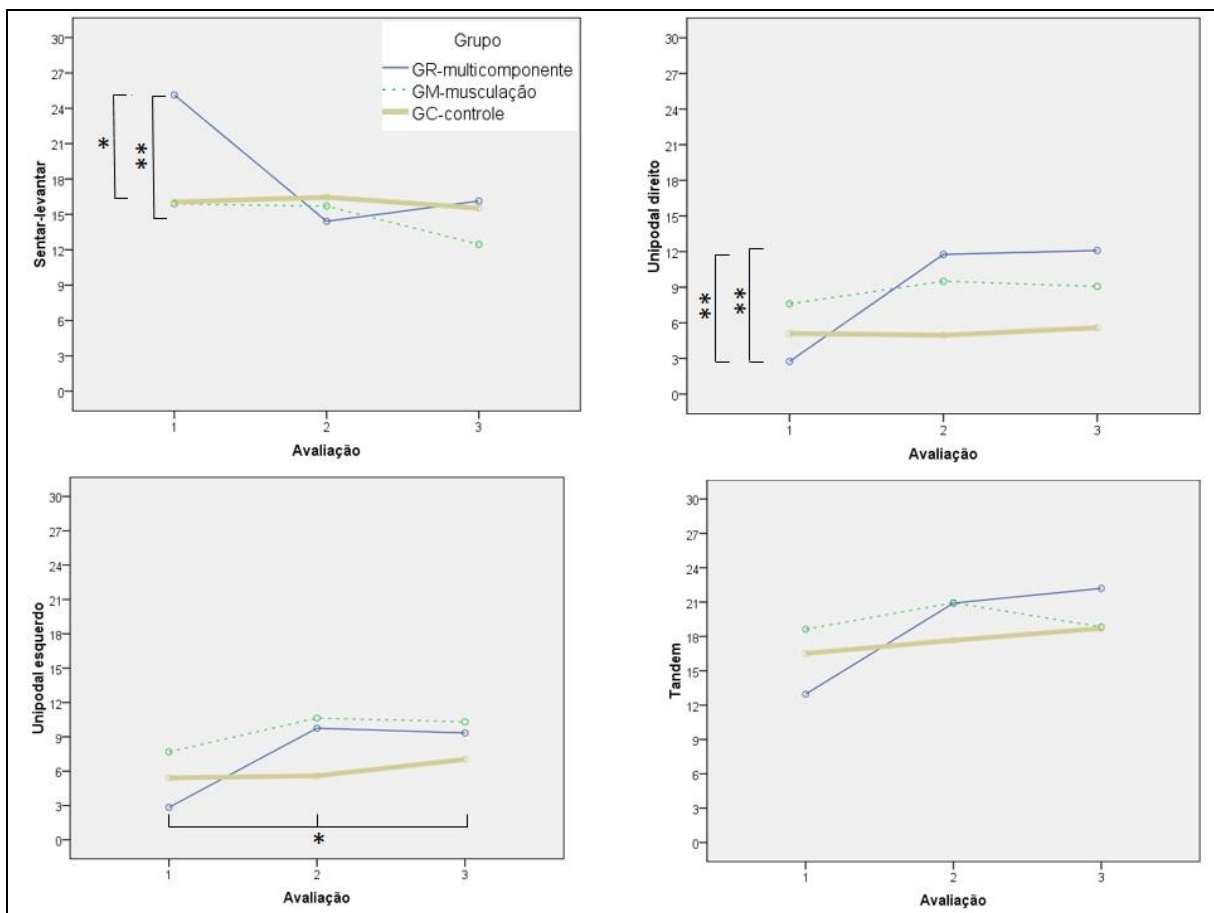


1=período inicial, 2=após 16 semanas de treinamento, 3=após seis semanas de destreino,  
 $p > 0,05$  para todas as análises entre grupos e nos dois primeiros momentos  
 Fonte: Elaborada pela autora

Ao analisar as performances físicas nos idosos que aderiram às intervenções, verificou-se interação significativa entre grupos e momentos nos testes sentar-levantar ( $F=5,316$ ,  $p=0.001$ ) e unipodal direito ( $F=5,780$ ,  $p=0.000$ ). Na análise de efeitos principais simples, para o teste sentar-levantar, o Grupo TM apresentou uma melhora significativa entre a primeira e a segunda avaliações ( $p=0,003$ ) e entre a primeira e a terceira avaliações

( $p=0,041$ ). Para o teste unipodal direito, o Grupo TM apresentou uma melhor performance entre a primeira e a segunda avaliações ( $p=0,004$ ) e entre a primeira e a terceira avaliações ( $p=0,001$ ). No teste unipodal esquerdo, verificou-se efeito principal significativo de momentos ( $p=0,035$ ). Na amostra, a média $\pm$ desvio padrão na primeira avaliação foi de  $5,6\pm 6,1$  segundos, na segunda avaliação de  $8,0\pm 8,2$  segundos e na terceira foi de  $8,5\pm 8,8$  segundos. As outras variáveis não apresentaram efeitos e interação entre grupos e momentos (Figura 26).

**Figura 26.** Resultados MANOVA do equilíbrio (segundos) entre grupos e momentos de avaliação em idosos que aderiram aos protocolos



1=período inicial, 2=após 16 semanas de treinamento, 3=após seis semanas de destreino, \* $p<0,05$ , \*\* $p<0,01$

Fonte: Elaborada pela autora

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 Aderência ao tratamento

No presente estudo, houve baixa aderência em ambos os treinamentos, principalmente no Grupo TM, comparada a outros estudos (LIU-AMBROSE *et al.*, 2010; LEGAULT *et al.*, 2011; PICHIERRI; MURER; BRUIN, 2012). Liu-Ambrose *et al.* (2010) implementaram estratégias para aumentar o engajamento dos participantes, como: boletins quinzenais sobre histórias pessoais dos participantes, eventos sociais e maior suporte para superar barreiras de participação. Legault *et al.* (2011) tiveram uma aderência maior do que o estudo em idosos da comunidade com risco de declínio cognitivo (média de idade 76,4 anos e 75% com nível alto de educação), apesar de ter ocorrido um significativo declínio da taxa de aderência ao longo do tempo. Legault *et al.* (2011) utilizaram critérios de seleção relacionados à probabilidade de aderência, como exclusão de pessoas com idade acima de 85 anos, que morassem longe do local de treinamento, com cônjuge doente e em situação de luto, o que diferem do nosso estudo.

Segundo Stineman *et al.* (2011), a aderência de exercício realizado em locais de treinamento parece ter uma estrutura biopsicoambiental e somente o avançar da idade não foi uma barreira. Idosos que moravam sozinhos e com menor depressão apresentaram maior aderência, assim como se constatou maior aderência entre idosos com nível de escolaridade maior, menos morbidades e boa função cognitiva.

Horne e Tierney (2012) concluíram que a comunicação ou a falta de informação, os relacionamentos (família encorajar ou ser superprotetora, ajuda em suporte, regras culturais da sociedade), as crenças (visão de tornar-se menos ativo como algo comum do envelhecimento, dificuldade em mudar estilo de vida) e o ambiente (academia como um local não familiar, localização, falta de tempo por obrigações para com outros e com a comunidade) influenciam na aderência ao exercício entre idosos. Estratégias que trabalhem com valores culturais e religiosos e provoquem mudanças de comportamento, envolvimento e suporte de familiares e grupos comunitários e fornecimento de serviços, tendo em conta as preferências do indivíduo

e circunstância de vida, poderiam resolver as múltiplas barreiras encontradas entre idosos sedentários e maximizar a aderência aos protocolos (TORRES et al., 2012).

O fato dos idosos do Grupo TR utilizarem o mesmo espaço que idosos mais jovens praticantes de atividade física, com maior contato social e talvez maior visão dos benefícios da atividade física podem ter influenciado na diferença de aderência entre os treinamentos. O uso de estratégias para melhorar a aderência é necessário em atividade física para idosos com idade acima de 80 anos.

## 5.2 Cognição e sintomas depressivos

A ausência de efeitos sobre a cognição por intenção de tratamento está em acordo com uma revisão sistemática sobre os benefícios da atividade física em funções cognitivas para idosos da comunidade, com ou sem transtorno cognitivo (SNOWDEN et al., 2011). Nenhuma categoria de intervenção, seja resistido, aeróbico ou multicomponente, apresentou evidência forte ou suficiente de efetividade em manter ou melhorar a cognição. Porém, houve variação considerável dos estudos selecionados na revisão quanto à dosagem dos exercícios e às medidas cognitivas. O presente estudo utilizou a recomendação da *American College of Sports Medicine* (2009a) sobre exercícios em idosos e medidas cognitivas possíveis de serem utilizadas na prática clínica, e não somente em laboratórios especializados.

Outros estudos encontraram efeitos positivos sobre algumas funções cognitivas em treinamentos multicomponente (SUZUKI et al., 2012; FORTE et al., 2013; LANGLOIS et al., 2012; TORRES et al., 2012) e resistido (FORTE et al., 2013; LIU-AMBROSE et al., 2010). Langlois *et al.* (2012) encontraram melhoras nas funções cognitivas de velocidade de processamento, memória de trabalho e função executiva em idosos frágeis e não-frágeis, entre 61 e 89 anos de idade, submetidos a 12 semanas de treinamento multicomponente. Não houve diferenças entre frágeis e não frágeis e em outras funções cognitivas. Liu-Ambrose *et al.* (2010) observaram melhoras na atenção seletiva e resolução de conflitos em um ano, em idosos da comunidade (média de 69,6 anos de idade) submetidos a um treinamento resistido, comparados a um treinamento multicomponente. Não houve mudanças nos testes de trilha e

de memória de trabalho em um ano e em nenhuma variável cognitiva no meio dos treinamentos.

Apesar de não termos encontrado diferenças significativas quanto à cognição por intenção de tratar, o Grupo TM apresentou uma tendência a melhorar as performances do MoCA e do TUGT-cognitivo, comparado ao Grupo TR. Suzuki *et al.* (2012) estudaram idosos com transtorno cognitivo leve, com média de 75 anos de idade, submetidos a um treinamento multicomponente, duas vezes por semana. Após 12 meses, o treinamento multicomponente trouxe melhoras na performance do Mini-exame do estado mental, na memória imediata e na fluência verbal. Segundo Scneider e Yvon (2013), estratégias que envolvam múltiplos fatores de forma simultânea parecem ser mais efetivas na manutenção do envelhecimento cognitivo saudável do que intervenções com foco em um domínio único. Porém, são precisos mais ensaios clínicos para provar a real efetividade de treinamentos combinados, como o treinamento multicomponente.

Forte *et al.* (2013) observaram melhoras, independente do tipo de treinamento, na função executiva em 42 indivíduos saudáveis entre 65 e 75 anos de idade, submetidos a três meses de treinamento resistido ou multicomponente integrado a estímulo cognitivo, sem mudanças na marcha associada à fluência verbal. Cassilhas *et al.* (2007) constataram que protocolos de exercícios resistidos de alta e moderada intensidades apresentaram efeitos benéficos similares na função cognitiva e no humor em idosos brasileiros com média de 68 anos de idade. Assim, outros fatores relacionados ao treinamento, além do grau de intensidade, podem interferir no impacto do exercício sobre a cognição e o humor. Os estudos citados incluíram idosos com grau de escolaridade superior a este trabalho (maioria acima de 10 anos), diferentes dosagens de treinamento, grau de aderência acima do conquistado neste trabalho e nenhum deles foi específico para idosos longevos, fatores que dificultam a comparação com os resultados desta pesquisa.

Os idosos que aderiram ao Grupo TR tiveram melhor performance absoluta no MoCA, nos domínios nomeação e atenção e no TUGT-cognitivo, comparados aos idosos adeptos ao Grupo TM. Porém, tais resultados absolutos ocorreram principalmente pelas diferenças entre os grupos de aderência na primeira avaliação. Os idosos participantes do Grupo TR tiveram maior taxa de aderência, maior contato social e estímulo no processamento de informação, para recordar séries e progressão dos exercícios, fatores que podem ter influenciado no resultado obtido. Apesar de não haver efeito principal de momentos para o TUGT-cognitivo,

houve diferenças absolutas de médias entre grupos, demonstrando que o tipo de treinamento pode influenciar nos resultados cognitivos. Ainda, devido às diferenças nos resultados cognitivos encontrados em outros estudos em idosos submetidos a treinamentos multicomponentes e resistidos, sugere-se que haja uma seletividade quanto ao tipo de função cognitiva beneficiada em diferentes treinamentos e seus mecanismos envolvidos. Os efeitos cognitivos parecem ter mais magnitude em treinamentos com duração superior a quatro meses e multifatoriais, com associação de atividade física, cognitiva e nutricional (TORRES et al., 2012; PICHIERRI; MURER; BRUIN, 2012).

Não houve diferenças significativas nos sintomas depressivos entre grupos e momentos de avaliação. Bridle *et al.* (2012) e Blake *et al.* (2009), em revisões sistemáticas, verificaram que a realização de exercícios foi associada à diminuição dos sintomas depressivos em idosos com depressão, apesar da escassez de estudos para uma conclusão fidedigna. Devido à maioria dos estudos utilizarem uma intervenção em formato de grupo, há dúvidas se os benefícios ocorreram por efeito social ou exercício. A depressão em idosos afeta o aparecimento de doenças crônicas, causa sofrimento, rompimento familiar, incapacidades e aumenta o risco de morte (ALEXOPOLOUS, 2005). Além disso, os tratamentos medicamentosos antidepressivos apresentam efeitos secundários indesejáveis, como o aumento do risco de quedas, e os sintomas depressivos são um fator de risco importante para desordens cognitivas em idosos longevos (SPIRA et al., 2012). Assim, tratamentos não farmacológicos, como a atividade física, necessitam ser mais bem explorados na população longeva, com ou sem depressão.

Não foram encontradas mudanças na cognição e nos sintomas depressivos na fase de destreino (seis semanas) em nenhum grupo. Conradsson *et al.* (2010) não encontraram mudanças significativas nos sintomas depressivos em três meses após um treinamento funcional focado em força e equilíbrio de idosos institucionalizados semi-dependentes, com ou sem transtorno cognitivo, mesmo com orientações pós treinamento para realização de tarefas funcionais integradas no cotidiano.

Em uma revisão sistemática sobre os efeitos do exercício nos sintomas de depressão em idosos (SJÖSTEN; KIVELÄ, 2006), apenas cinco artigos analisaram o destreino, dos quais três eram referentes a um programa resistido e nenhum a um programa multicomponente. Há dificuldades na conclusão dos efeitos do destreino sobre a depressão pela pouca quantidade de trabalhos, com variedade na população e no tempo da fase de

destreino. Embora esta pesquisa tenha demandado vasta revisão bibliográfica, desconhecemos estudos que analisam os efeitos do destreino na cognição em idosos da comunidade. Mais estudos são precisos para verificar se há possibilidade de melhorar a cognição e os sintomas de depressão em um curto prazo de destreino em idosos longevos da comunidade.

As descobertas positivas dos benefícios da atividade física em estudos observacionais parecem que não se traduzem em estudos de intervenção, com análise em curto prazo. Ensaio clínicos randomizados, com períodos de seguimento mais longos e tamanho amostral superior, são necessários para que recomendações sobre exercícios específicos e efetivos para cognição e depressão em idosos, especialmente os mais velhos, sejam feitas. Futuramente, tais descobertas poderão prevenir ou retardar a ocorrência de demência e outros transtornos cognitivos do envelhecimento. Há necessidade de trabalhos que examinem variações de treinamento e que utilizem análises mais sensíveis a mudanças resultantes da atividade física (TORRES et al., 2012).

### **5.3 Performance física e quedas**

Não foram encontradas mudanças em idosos longevos da comunidade submetidos aos grupos TM e TR e seu destreino sobre variáveis físicas relacionadas a um maior risco de quedas e a frequência de caídores, ao analisar por intenção de tratar. Ao verificar os efeitos dos treinamentos em pessoas que aderiram ao menos à metade dos protocolos, houve alguns resultados significativos. No teste sentar-levantar, o Grupo TM apresentou uma melhora significativa entre a primeira e a segunda avaliações, bem como entre a primeira e a terceira avaliação. No teste unipodal direito, o Grupo TM melhorou sua performance entre a primeira e a segunda avaliações e entre a primeira e a terceira avaliações. Verificou-se efeito principal significativo de momentos no teste unipodal esquerdo, com tendência a melhoras da primeira para segunda avaliações.

Outros estudos encontraram alguns efeitos positivos sobre a força, o equilíbrio e a taxa de quedas com o treinamento multicomponente, analisados sem intenção de tratar (TAGUCHI et al., 2010; CLEMSON et al., 2012; SUNG, 2009). Sung (2009) encontrou melhoras nos desempenhos dos testes sentar-levantar e unipodal em 16 semanas de TM, independente dos

idosos institucionalizados terem menos ou mais de 75 anos de idade, apesar do tamanho da amostra ter sido baixo. Clemson *et al.* (2012) verificaram que o treinamento domiciliar multicomponente, integrado às atividades diárias em idosos caidores (média de idade 83 anos), foi mais efetivo nos ganhos de equilíbrio semi-estático e na taxa de quedas e teve maior aderência, comparado a um treinamento multicomponente usual. Taguchi *et al.* (2010) analisaram os efeitos de um treinamento multicomponente em idosos longevos institucionalizados. O treinamento foi realizado com intensidade progressiva, supervisionado uma vez por semana e associado a exercícios domiciliares. Após 12 meses, o grupo de intervenção melhorou significativamente a força de membros inferiores, enquanto o grupo que não realizou o protocolo piorou a força de preensão palmar, a velocidade de marcha e o comprimento do passo. Assim, um protocolo multicomponente pode efetivamente melhorar e manter a performance física de idosos longevos.

Para o treinamento resistido, há também estudos que encontraram efeitos positivos sobre a força e o equilíbrio em idosos (FAHLMAN *et al.*, 2011; SIMONS; ANDEL, 2006; CASEROTTI *et al.*, 2008). Simons e Anel (2006) apontaram melhoras na força de membros inferiores, medido pelo teste de 1-RM, e no equilíbrio dinâmico, em idosos de média de 83,5 anos de idade submetidos a um treinamento resistido de 16 semanas. Os voluntários eram independentes, porém residiam em um mesmo lar, o que pode ter contaminado os resultados. Caserotti *et al.* (2008) verificaram que os idosos da comunidade com idade acima de 80 anos submetidos a um treinamento resistido de intensidade alta (75 a 80% de 1-RM) apresentaram melhoras similares na força muscular de membros inferiores, comparados a uma população entre 60 e 65 anos de idade. Os estudos acima não analisaram os dados por intenção de tratar e tiveram maior aderência ao tratamento, fatores que podem ter influenciado na divergência dos resultados.

Houve uma manutenção das performances físicas com o destreino a curto prazo após o protocolo do Grupo TM. O mesmo resultado foi encontrado por Zech *et al.* (2012) em 12 e 24 semanas de destreino em 69 idosos pré-frágeis da comunidade (média de idade 77 anos), apesar da perda amostral de 27% e a análise não ter sido por intenção de tratar. Outros estudos revelam alguma mudança positiva na fase de destreino após uma intervenção multicomponente (FREIBERGER *et al.*, 2012; GUDLAUGSSON *et al.*, 2012). Freiburger *et al.* (2012) analisaram por intenção de tratar três intervenções multicomponentes (equilíbrio associado à força somente, mais a resistência aeróbica e a educação em risco de quedas) de 16 semanas em 280 idosos da comunidade caidores ou que tinham medo de cair. No TUGT



associado a uma tarefa cognitiva, somente o grupo que adicionou a resistência aeróbica apresentou diferenças positivas significativas após seis meses do início. No teste sentar-levantar, houve diferenças positivas em seis meses nas intervenções que associaram o equilíbrio e a força somente e ao adicionar a resistência aeróbica. Não houve diferença em seis meses em nenhum grupo quanto ao equilíbrio em tandem e ao número de quedas.

Toraman e Ayceman (2005) analisaram as respostas do destreino em 12 idosos entre 60 a 73 anos e nove idosos entre 74 e 86 anos de idade, submetidos a nove semanas de treinamento multicomponente. Após duas semanas de destreino, a performance no teste sentar-levantar declinou nos idosos mais velhos. Após seis semanas de destreino, ambos os grupos etários pioraram no teste sentar-levantar e no TUGT, comparados ao fim do treinamento, porém as performances na força em ambos os grupos e no TUGT no grupo mais jovem continuaram melhores do que no período inicial. Treinamentos mais longos poderiam favorecer a manutenção dos efeitos da atividade física em idosos longevos.

Para o Grupo TR, houve também uma manutenção das performances físicas com o destreino. Serra-Rexach *et al.* (2011) também não observaram mudanças por intenção de tratar após quatro semanas de destreino sobre a força de membros inferiores, o número de quedas e o TUGT em idosos nonagenários institucionalizados, submetidos a oito semanas de treinamento focado na força. Kalapotharakos, Diamantopoulos e Tokmakidis (2010) concluíram que o destreino de seis semanas levaram a pioras no TUGT e teste sentar-levantar em idosos longevos submetidos a oito semanas de treinamento resistido. Nos idosos que continuaram treinando, os benefícios dos exercícios se mantiveram. Talvez os idosos longevos necessitem de exercícios a longo prazo e com rotina sistemática ao longo da vida para manter a funcionalidade. Há a necessidade de mais pesquisas que estudem o impacto do destreino após diferentes intensidades de exercício em idosos longevos. As divergências dos resultados do presente trabalho, se comparado a outros estudos, podem estar relacionadas ao fato de que a maioria destes não analisa os dados por intenção de tratar e apresentam maior taxa de aderência ao tratamento, principalmente na categoria multicomponente (TAGUCHI *et al.*, 2010; FAHLMAN *et al.*, 2011; SIMONS; ANDEL, 2006; CASEROTTI *et al.*, 2008; FREIBERGER *et al.*, 2012).

Não foi identificada qualquer mudança significativa na frequência de caídores, apesar de haver uma diminuição clinicamente relevante após a intervenção no Grupo TM. Em uma revisão sistemática (GILLESPIE *et al.*, 2012) sobre os efeitos de diferentes intervenções para

reduzir a incidência de quedas em idosos da comunidade, verificou-se que programas de exercício multicomponente e intervenções de segurança em casa são eficazes na redução da taxa de quedas e risco de cair. Os autores sugerem que as quedas sejam registradas diariamente e monitoradas mensalmente. Os idosos longevos podem necessitar de uma associação de intervenções para que haja redução efetiva de incidência de quedas, já que tal evento é multifatorial.

Hannan *et al.* (2010) compararam um calendário mensal de quedas com telefonemas para rastreamento de quedas em três meses, em idosos da comunidade. Menos de 1% dos calendários ficaram incompletos, porém 30% dos participantes necessitaram de chamadas telefônicas para lembrá-los de enviar mensalmente o calendário e responder dúvidas de preenchimento. Na maioria dos idosos, a coleta por telefonema ocorreu por uma ou duas chamadas. Em comparação ao calendário, os telefonemas resultaram em um sub-registro de até 25% no número de quedas. Fleming *et al.* (2008) relataram que o método via telefone pode subestimar o número de quedas em idosos acima de 90 anos de idade. Apesar desses autores sugerirem o calendário como método de preferência para o rastreamento de quedas, o trabalho não apresentou boa aderência ao calendário, talvez por diferenças nos métodos e nível de escolaridade dos idosos.

Mesmo em idosos longevos, não só a atividade física mantida, mas também a iniciada nessa idade, está associada a maior sobrevivência e melhor funcionalidade (STESSMAN *et al.*, 2009). Há a necessidade de profissionais e serviços de saúde encorajarem tal população quanto à prática de exercício. Além disso, os idosos longevos representam uma população heterogênea, com maior variabilidade individual a incapacidades e menor plasticidade miocelular. Assim, sugere-se que protocolos mais longos e multifatoriais possam levar a melhoras em performances relacionadas à funcionalidade e a quedas (SERRA-REXACH *et al.*, 2011). Há a necessidade de novos enfoques a respeito de dosagens e componentes de intervenção, além de estudos que verifiquem por quanto tempo os benefícios do exercício podem ser mantidos nessa população.

#### **5.4 Limitações do estudo**

O estudo apresenta algumas limitações, como: a falta de cegamento, o possível efeito de aprendizagem nos testes, principalmente entre a segunda e a terceira avaliação, os altos

desvios padrões nas variáveis pela diversidade encontrada em idosos longevos, a baixa aderência aos treinamentos, principalmente, e ao calendário de quedas e dificuldades em diagnosticar transtorno cognitivo leve em idosos no Brasil; fatores que podem ter influenciado nos resultados. Houve dificuldade em comparar os resultados do trabalho com a literatura, pela limitação de estudos envolvendo somente idosos longevos não institucionalizados, dupla tarefa e que analisaram os dados por intenção de tratar.

Apesar disso, optamos por utilizar testes com menos riscos de eventos adversos, mais funcionais e voltados à prática clínica, além dos treinamentos terem fácil aplicabilidade. Nossa preocupação direcionou-se a outros aspectos qualitativos no método e trouxe informações novas a respeito dos efeitos da atividade física em idosos longevos sobre a cognição, os sintomas depressivos e fatores relacionados ao risco de quedas. Além disso, a fase de destreino foi analisada, servindo como suporte para os profissionais de saúde instruírem os idosos a respeito da importância da atividade física e sua manutenção.

## 6. CONCLUSÃO

Não houve diferenças significativas em idosos longevos submetidos a 16 semanas de treinamentos multicomponente e resistido, seguidos de seis semanas de destreino, em nenhuma das variáveis cognitivas e de depressão analisadas. Embora a hipótese deste trabalho tenha sido rejeitada, houve diferenças absolutas nos efeitos cognitivos relacionados às performances do MoCA e do TUGT-cognitivo entre idosos que aderiram aos treinamentos multicomponente e resistido, porém sem efeito principal de momentos. Ensaio clínico que utilize estratégias de aderência, maiores períodos de seguimento e comparem variações de treinamento na população longeva são necessários a fim de verificar quais treinamentos são mais efetivos e consistentes sobre a cognição e os sintomas depressivos.

Quanto às variáveis físicas relacionadas a risco de quedas, não houve diferenças significativas em idosos longevos submetidos aos treinamentos multicomponente e resistido e ao destreino, ao analisar por intenção de tratar. Porém, parece que o treinamento multicomponente é mais benéfico para a força de membros inferiores e o equilíbrio, e apresenta menos eventos adversos, quando há maior aderência ao protocolo.

De um modo geral, o treinamento multicomponente apresentou uma tendência clinicamente mais favorável a benefícios, comparado ao treinamento resistido, tanto na performance física quanto na cognitiva, ao analisar variáveis, como: MoCA, domínio de evocação tardia, TUGT-cognitivo, força de membros inferiores, equilíbrio unipodal e frequência de caídos. Mais estudos comparativos com idosos longevos da comunidade precisam ser realizados a fim de comprovar se o treinamento multicomponente apresenta efeitos melhores e mais consistentes sobre outros protocolos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEGUNDE, D.O. et al. The burden and costs of chronic diseases in low-income and middle-income countries. *Lancet*, v. 370, p. 1929–38, 2007.

ALEXOPOLOUS, G.S. Depression in the elderly. *Lancet*, v. 365, n. 9475, p. 1961–70, 2005.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Exercise and physical activity for older adults. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 41, n. 7, p. 1510 -1530, 2009a.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009b.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 4, n. 7, p. 1334 -1359, 2011.

ARAI, Y.; IINUMA, T.; TAKAYAMA, M. The Tokyo oldest old survey on total health (TOOTH): a longitudinal cohort study of multidimensional components of health and well-being. *BMC. Geriatr.*, v. 10, n. 35, 2010.

BACKES, M.T. et al. Conceitos de saúde e doença ao longo da história sob o olhar epidemiológico e antropológico. *Rev. Enferm. UERJ.*, v. 17, n. 1, p. 111-7, 2009.

BARBOSA, J. M. et al. Efeito da realização simultânea de tarefas cognitivas e motoras no desempenho funcional de idosos da comunidade. *Fisioter. Pesq.*, v. 15, n. 4, p. 374-379, 2008.

BEAUCHET, O. et al. Age-related decline of gait control under a dual-task condition. *J. Am. Geriatr. Soc.*, v. 51, n. 8, p. 1187-1188, 2003.

BENSON, C.; DOCHERTY, D.; BRADENBURG, J. Acute neuromuscular responses to resistance training performed at different loads. *J. Sci. Med. Sport*, v. 9, p. 135-142, 2006.

BERLAU, D.J. et al. Disability in the oldest-old: incidence and risk factors in the 90+ study. *Am. J. Geriatr. Psychiatry*, v. 20, n. 2, p. 159–168, 2012.

BLAKE, H. et al. How effective are physical activity interventions for alleviating depressive symptoms in older people? A systematic review. *Clin. Rehabil.*, v. 23, p. 873–887, 2009.

BRAUER, S.G. et al. Single and dual task gait training in people with Parkinson's disease: a protocol for a randomised controlled trial. *BMC. Neurol.*, v. 11, n. 90, 2011.

BRIDLE, C. et al. Effect of exercise on depression severity in older people: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br. J. Psychiatry*, v. 201, p. 180-185, 2012.

BRITISH COLUMBIA MINISTRY OF HEALTH. *Physical Activity Readiness Medical Examination (PARmed-X)*. Revisado pela Sociedade Canadense de Fisiologia do Exercício, 2002. Disponível em: <<http://www.csep.ca/cmfiles/publications/parq/parmed-x.pdf>>. Acesso em: 1 out. 2013.

BUATOIS, S. et al. A simple clinical scale to stratify risk of recurrent falls in community-dwelling adults aged 65 years and older. *Phys. Ther.*, v. 90, n. 4, p. 550-560, 2010.

BUKSMAN, S. et al. *Quedas em idosos: prevenção*. 2008. Disponível em: <<http://www.sbgg.org.br/profissionais/arquivo/diretrizes/queda-idosos.pdf>>. Acesso em: 1 out. 2013.

CABEZA, R. Cognitive neuroscience of aging: contributions of functional neuroimaging. *Scandinavian J. Psychology*, v. 42, p. 277-286, 2001.

CAMPBELL, C.M. et al. The effect of cognitive demand on timed up and go performance in older adults with and without Parkinson disease. *Neurol. Report*, v. 27, n. 1, p. 2-7, 2003.

CARVALHO, J.A.; GARCIA, R.A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. *Cad. Saude Publica*, v. 19, n. 3, p. 725-733, 2003.

CARVALHO, M. J.; MARQUES, E.; MOTA, J. Training and detraining effects on functional fitness after a multicomponent training in older women. *Gerontol.*, v. 55, p. 41–48, 2009.

CASEROTTI, P. et al. Explosive heavy-resistance training in old and very old adults: changes in rapid muscle force, strength and power. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, v. 18, p. 773–782, 2008.

CASSILHAS, R.C. et al. The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 39, n. 8, p. 1401-7, 2007.

CASTELO, M.S. et al. Validity of the Brazilian version of the geriatric depression scale (GDS) among primary care patients. *Int. Psychogeriatr.*, v. 22, n. 1, p. 109–113, 2010.  
CEFALU, C.A. Theories and mechanisms of aging. *Clin. Geriatr. Med.*, v. 27, n. 4, p. 491–506, 2011.

CHIU, A.Y.; AU-YEUNG, S.S.; LO, S.K. A comparison of four functional tests in discriminating fallers from non-fallers in older people. *Disabil. Rehabil.*, v. 25, n. 1, p. 45–50, 2003.

CHRISTENSEN, K. et al. Exceptional longevity does not result in excessive levels of disability. *PNAS. Early Edition*, p. 1–6, 2008.

CLEMSON, L. et al. Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people (the LiFE study): randomised parallel trial. *BMJ.*, v. 345, p. 1–15, 2012.

CONRADSSONA, M. et al. Effects of a high-intensity functional exercise programme on depressive symptoms and psychological well-being among older people living in residential care facilities: a cluster-randomized controlled trial. *Aging Ment. Health*, v. 14, n. 5, p. 565–576, 2010.

CREWS, D.E.; ZAVOTKA, S. Aging, disability, and frailty: implications for universal designs. *J. Physiol. Anthropol.*, v. 25, p. 113–118, 2006.

DAUSSIN, F.N. et al. Effect of interval versus continuous training on cardiorespiratory and mitochondrial functions: relationship to aerobic performance improvements in sedentary subjects. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.*, v. 295, p. 264–272, 2008.

DAVIS, J.C. et al. Sustained cognitive and economic benefits of resistance training among community-dwelling senior women: a 1-year follow-up study of the brain power study. *Arch. Intern. Med.*, v. 170, n. 22, p. 2036–2038, 2010.

EL-SOBKEY, S. B. Balance performance of community-dwelling older people. *Saudi Med. J.*, v. 32, n. 3, p. 283–287, 2011.

FAHLMAN, M. M. et al. Effects of resistance training on functional ability in elderly individuals. *Am. J. Health Promot.*, v. 25, n. 4, p. 237–243, 2011.

FAULKNER, J.A. et al. Age-related changes in the structure and function of skeletal muscles. *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.*, v. 34, n. 11, p. 1091–1096, 2007.

FLEMING, J. et al. Falls in advanced old age: recalled falls and prospective follow-up of over-90-year-olds in the Cambridge City over-75s Cohort study. *BMC. Geriatr.*, v. 8, p. 6, 2008.

FORTE, R. et al. Enhancing cognitive functioning in the elderly: multicomponent vs resistance training. *Clin. Interv. Aging*, v. 8, p. 19-27, 2013.

FREIBERGER, E. et al. Long-term effects of three multicomponent exercise interventions on physical performance and fall-related psychological outcomes in community-dwelling older adults: a randomized controlled trial. *J. Am. Geriatr. Soc.*, v. 60, p. 437-336, 2012.

GILLESPIE, L.D. et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst. Rev.*, n. 9, CD007146, 2012.

GLISKY, E.L. Changes in cognitive function in human aging. In: RIDDLE, D.R. *Brain aging: models, methods, and mechanisms*. Boca Raton (FL): CRC Press, 2007. Cap. 1.

GUDLAUGSSON, J. et al. Effects of a 6-month multimodal training intervention on retention of functional fitness in older adults: A randomized-controlled cross-over design. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, v. 9, p. 107, 2012.

HABER, N.E. et al. Relationship between age and measures of balance, strength and gait: linear and non-linear analyses. *Clin. Sci.*, v. 114, p. 719-727, 2008.

HANN, M.; WILD-WALL, N.; FALKENSTEIN, M. Age-related differences in performance and stimulus processing in dual task situation. *Brain Res.*, v. 1414, p. 66-76, 2011.

HANNAN, M.T. et al. Optimizing the tracking of falls in studies of older participants: comparison of quarterly telephone recall with monthly falls calendars in the Mobilize Boston study. *Am. J. Epidemiol.*, v. 171, n. 9, p. 1031-1036, 2010.

HERRERA, J.R. et al. Epidemiologic survey of dementia in a community-dwelling Brazilian population. *Alzheimer Dis. Assoc. Disord.*, v. 16, p. 103-108, 2002.

HOFHEINZ, M.; SCHUSTERSCHITZ, C. Dual task interference in estimating the risk of falls and measuring change: a comparative, psychometric study of four measurements. *Clin. Rehabil.*, v. 24, p. 831-842, 2010.



HORAK, F.B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing*, v. 35, suppl 2, p. 7–11, 2006.

HORNE, M.; TIERNEY, S. What are the barriers and facilitators to exercise and physical activity uptake and adherence among South Asian older adults: a systematic review of qualitative studies. *Prev. Med.*, v. 55, p. 276–284, 2012.

HOWE, T.E. et al. Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database Syst. Rev.*, n. 4, CD004963, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo demográfico 2000*. Rio de Janeiro, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira*. Rio de Janeiro, 2010.

KAHANA, E. et al. Long-term impact of preventive proactivity on quality of life of the old-old. *Psychosom. Med.*, v. 64, p. 382–394, 2002.

KALAPOTHARAKOS, V.I.; DIAMANTOPOULOS, K.; TOKMAKIDIS, S.P. Effects of resistance training and detraining on muscle strength and functional performance of older adults aged 80 to 88 years. *Aging Clin. Exp. Res.*, v. 22, p. 134-140, 2010.

KONRAD, H.R.; GIRARDI, M.; HELFERT, R. Balance and aging. *Laryngoscope*, v. 109, p. 1454-1460, 1999.

LANGLOIS, F. et al. Benefits of physical exercise training on cognition and quality of life in frail older adults. *J. Gerontol. B. Psychol. Sci. Soc. Sci.*, v. 68, n. 3, p. 400-404, 2012.

LEGAULT, C. et al. Designing clinical trials for assessing the effects of cognitive training and physical activity interventions on cognitive outcomes: the Seniors Health and Activity Research Program Pilot (SHARP-P) Study, a randomized controlled trial. *BMC. Geriatr.*, v. 11, p. 27, 2011.

LIU-AMBROSE, T. et al. Resistance training and executive functions: a 12-month randomized controlled trial. *Arch. Intern. Med.*, v. 170, n. 2, p. 170-178, 2010.

LOBO, A.; CARVALHO, J.; SANTOS, P. Effects of training and detraining on physical fitness, physical activity patterns, cardiovascular variables, and hrqol after 3 health-promotion interventions in institutionalized elders. *Int. J. Family Med.*, v. 10, p. 1-10, 2010.

LU, J. et al. Montreal Cognitive Assessment in detecting cognitive impairment in chinese elderly individuals: a population-based study. *J. Geriatr. Psychiatry Neurol.*, v. 24, n. 4, p. 184-190, 2011.

MARQUES, E.A. et al. Effects of resistance and aerobic exercise on physical function, bone mineral density, OPG and RANKL in older women. *Exp. Gerontol.*, v. 46, p. 524-532, 2011.

MARTINS, R.A. et al. Effects of strength and aerobic-based training on functional fitness, mood and the relationship between fatness and mood in older adults. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, v. 51, n. 3, p. 489-96, 2011.

MEMÓRIA, C.M. et al. Brief screening for mild cognitive impairment: validation of the Brazilian version of the Montreal cognitive assessment. *Int. J. Geriatr. Psychiatry*, v. 28, n. 1, p. 34-40, 2013.

MENEZES, T.M.; LOPES, R.L. Produção do conhecimento sobre idoso longo vivo: 1998-2008. *Rev. Enferm. UERJ.*, v. 17, n. 4, p. 569-74, 2009.

MICHIKAWA, T. et al. One-leg standing test for elderly populations. *J. Orthop. Sci.*, v. 14, p. 675-685, 2009.

MILLER, L.A. et al. Structured exercise does not stabilize cognitive function in individuals with mild cognitive impairment residing in a structured living facility. *Int. J. Neurosc.*, v. 121, p. 218-223, 2011.

MIRELMAN, A. et al. Virtual reality for gait training: can it induce motor learning to enhance complex walking and reduce fall risk in patients with Parkinson's disease? *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.*, v. 66, n. 2, p. 234-40, 2011.

NAKANO, M. *Versão brasileira da Short Physical Performance Battery-SPPB: adaptação cultural e estudo da confiabilidade*. 2007. 181f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas-SP, 2007.

NELSON, K.M.; REIBER, G.; BOYKO, E.J. Diet and exercise among adults with type 2 diabetes: Findings from the third national health and nutrition examination survey (NHANES III). *Diabetes Care*, v. 25, n. 10, p. 1722-1728, 2002.

NEMOTO, K. et al. Effects of high-intensity interval walking training on physical fitness and blood pressure in middle-aged and older people. *Mayo Clin. Proc.*, v. 82, n. 7, p. 803-11, 2007.

PERSCH, L.N. et al. Strength training improves fall-related gait kinematics in the elderly: a randomized controlled trial. *Clin. Biomech.*, v. 24, p. 819–825, 2009.

PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS (PNAD). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Um panorama da saúde no Brasil: acesso e utilização dos serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde*. Rio de Janeiro, 2008.

PICHIERRI, G.; MURER, K.; BRUIN, E.D. A cognitive-motor intervention using a dance video game to enhance foot placement accuracy and gait under dual task conditions in older adults: a randomized controlled trial. *BMC. Geriatr.*, v. 12, p. 74, 2012.

PICKERING, T. et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the subcommittee of professional and public education of the American Heart Association council on high blood pressure research. *Hypertens.*, v. 45, p. 142-161, 2005.

REUTER-LORENZ, P.A. Aging and cognitive neuroimaging: a fertile union. *Perspect. Psychol. Sci.*, v. 8, n. 1, p. 68-71, 2013.

RICCIARDI, R. Sedentarism: a concept analysis. *Nurs. Forum*, v. 40, n. 3, p. 79-87, 2005.

ROGERS, M.W.; MILLE, M.L. Lateral stability and falls in older people. *Exerc. Sport Sci. Rev.*, v. 31, n. 4, p. 182-187, 2003.

SCNEIDER, N.; YVON, C. A review of multidomain interventions to support healthy cognitive ageing. *J Nutr Health Aging*, v. 17, n. 3, p. 252-257., 2013.

SCHWENK, M. et al. Dual-task performances can be improved in patients with dementia: a randomized controlled trial. *Neurol.*, v. 4, n. 24, p. 1961-8, 2010.

SEIDLER, R.D. et al. Motor control and aging: links to age-related brain structural, functional and biochemical effects. *Neurosci. Biobehav. Rev.*, v. 34, p. 721-733, 2010.

SERRA-REXACH, J.A. et al. Short-term, light- to moderate-intensity exercise training improves leg muscle strength in the oldest old: a randomized controlled trial. *J. Am. Geriatr. Soc.*, v. 59, p. 594–602, 2011.

SIMONS, R.; ANDEL, R. The effects of resistance training and walking on functional fitness in advanced old age. *J. Aging Health*, v. 18, n. 1, p. 91-105, 2006.

SJÖSTEN, N.; KIVELÄ, S. The effects of physical exercise on depressive symptoms among the aged: a systematic review. *Int. J. Geriatr. Psychiatry*, v. 21, p. 410–418, 2006.

SNOWDEN, M. et al. Effect of exercise on cognitive performance in community-dwelling older adults: review of intervention trials and recommendations for public health practice and research. *J. Am. Geriatr. Soc.*, v. 59, p. 704–716, 2011.

SPIRA, A.P. et al. Depressive symptoms in oldest-old women: risk of mild cognitive impairment and dementia. *Am. J. Geriatr. Psychiatry*, v. 20, n. 12, p. 1006-15, 2012.

STESSMAN, J. et al. Physical activity, function, and longevity among the very old. *Arch. Intern. Med.*, v. 169, n. 16, p. 1476-1483, 2009.

STINEMAN, M.G. et al. Attempts to reach the oldest and frailest: recruitment, adherence, and retention of urban elderly persons to a falls reduction exercise program. *Gerontologist*, v. 51, suppl. 1, p. 59–72, 2011.

SUMIC, A. et al. Physical activity and the risk of dementia in oldest old. *J. Aging Health*, v. 19, n. 2, p. 242–259, 2007.

SUNDERLAND, T. et al. Clock drawing in Alzheimer's disease: a novel measure of dementia severity. *J. Am. Geriatr. Soc.*, v. 37, n. 8, p. 725-9, 1989.

SUNG, K. The effects of 16-week group exercise program on physical function and mental health of elderly korean women in long-term assisted living facility. *J. Cardiovasc. Nurs.*, v. 24, n. 5, p. 344-351, 2009.

SUZUKI, T. et al. Effects of multicomponent exercise on cognitive function in older adults with amnesic mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. *BMC. Neurol.*, v. 12, p. 128, 2012.

TAGUCHI, N. et al. Effects of a 12-month multicomponent exercise program on physical performance, daily physical activity, and quality of life in very elderly people with minor disabilities: an intervention study. *J. Epidemiol.*, v. 20, n. 1, p. 21-29, 2010.

TORAMAN, N.F. Short term and long term detraining: is there any difference between young-old and old people? *Br. J. Sports Med.*, v. 39, p. 561–564, 2005.

TORRES, S.J. et al. Dietary patterns are associated with cognition among older people with mild cognitive impairment. *Nutrients*, v. 4, p. 1542-1551, 2012.

TROMBETTI, A. et al. Effect of music-based multitask training on gait, balance, and fall risk in elderly people: a randomized controlled trial. *Arch. Intern. Med.*, v. 171, n. 6, p. 525-533, 2011.

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs. *World populations prospects: the 2008 revision*. New York, 2009.

WANG, L. et al. Predictors of functional change: a longitudinal study of nondemented people aged 65 and older. *J. Am. Geriatr. Soc.*, v.50, p. 1525–1534, 2002.

WILLIAMS, A.D. et al. Cardiovascular and metabolic effects of community based resistance training in an older population. *J. Sci. Med. Sport*, v. 14, n. 4, p. 331-7, 2011.

WINTERS, K.M.; SNOW, C.M. Detraining reverses positive effects of exercise on the musculoskeletal system in premenopausal women. *J. Bone Miner. Res.*, v. 15, n. 2, p. 2495-2503, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Envelhecimento ativo: uma política de saúde*. Tradução Suzana Gontijo. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *The Global Burden of Disease study operations manual: final draft*. Harvard University, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Obesity: preventing and managing the global epidemic report of a WHO consultation*. 2000. Disponível em: <[http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO\\_TRS\\_894/en/](http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/)>. Acesso em: 1 out. 2013.

YANG, Y.R. et al. Dual-task exercise improves walking ability in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v. 88, p. 1236-1240, 2007.

YAMASHITA, T.; NOE, D.A.; BAILER, A.J. Risk factors of falls in community-dwelling older adults: logistic regression tree analysis. *Gerontologist*, v. 0, n. 0, p. 1-11, 2012.

ZECH, A. et al. Residual effects of muscle strength and muscle power training and detraining on physical function in community-dwelling prefrail older adults: a randomized controlled trial. *BMC. Geriatr.*, v. 12, n. 68, p. 1-8, 2012.

ZHAO, K.X. et al. Age and risk for depression among the elderly: a metaanalysis of the published literature. *CNS. Spectr.*, v. 17, n. 3, p. 142-154, 2012.

APÊNDICE A – Ficha de avaliação para coleta de dados

	<p align="center"><b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS</b>          Departamento de Fisioterapia          Rod. Washington Luis, Km. 235          Caixa Postal 676 CEP 13565-905 - São Carlos - SP  <b>TEL: 3351-8704</b></p>
	<p><b>AVALIAÇÃO – COLETA DE DADOS</b></p>

<b>CÓDIGO:</b>	<b>DATA DA AVALIAÇÃO</b> ___/___/___ <b>HORÁRIO DA AVALIAÇÃO</b> _____
----------------	---

<b>DADOS PESSOAIS</b>	
<b>NOME:</b>	
<b>DATA DE NASCIMENTO:</b>	<b>TELEFONE:</b>
<b>SEXO:</b>	<b>IDADE:</b>

<b>PESO CORPORAL:</b> _____ kg	<b>ALTURA:</b> _____ m
<b>IMC:</b> _____ kg/m <sup>2</sup>	

<b>ATIVIDADE FÍSICA:</b>	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> 1xsemana	<input type="checkbox"/> 2xsemana
<b>MEIO DE AUXÍLIO:</b>	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim. Qual? _____	
<b>NÍVEL DE ESCOLARIDADE:</b>	_____		
<b>MEDICAMENTOS:</b>	_____		
	Psicotrópico: _____		
<b>MORBIDADES:</b>			
Cardiovasculares:	_____		
Respiratórias:	_____		
Articulares/ósseas/muscul:	_____		
Gastrointestinais:	_____		
Visuais:	_____		
Outros:	_____		
<b>ÓCULOS MULTIFOCAIS/BIFOCAIS:</b>	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim	
<b>DEPRESSÃO:</b>	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim	
<b>ANSIEDADE:</b>	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim	
<b>TONTURA:</b>	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim	Frequência: _____

<b>QUEDAS NOS ÚLTIMOS TRÊS MESES:</b>	_____
<b>OBSERVAÇÕES:</b>	_____

<b>TESTE SENTAR-LEVANTAR:</b>	_____ segundos
-------------------------------	----------------

<b>EQUILÍBRIO UNIPODAL:</b>	Apoio direito _____ segundos
-----------------------------	------------------------------

	Apoio esquerdo	_____	_____	_____	segundos			
<b>TANDEM:</b>	_____	_____	_____	segundos				
<b>TUGT-motor:</b>	_____	segundos	_____	cm perda	_____	passos		
<b>TUGT-cognitivo:</b>	_____	segundos	_____	acertos	_____	erros	_____	passos



APÊNDICE B – Avaliação Cognitiva Montreal (MoCA)

**MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)**  
**Versão Experimental Brasileira**

Nome: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Escolaridade: \_\_\_\_\_ Data de avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Sexo: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

VISUOESPACIAL / EXECUTIVA							Pontos	
		Copiar o cubo					Desenhar um RELÓGIO (onze horas e dez minutos) (3 pontos)	_____/5
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]		[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] Contorno Números Ponteiros						
NOMEAÇÃO							_____/3	
MEMÓRIA	Leia a lista de palavras. O sujeito deve repeti-las, faça duas tentativas. Evocar após 5 minutos.		Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho	Sem Pontuação
		24 tentativas						
ATENÇÃO	Leia a sequência de números (1 número por segundo)	O sujeito deve repetir a sequência em ordem direta [ ] 2 1 8 5 4 O sujeito deve repetir a sequência em ordem inversa [ ] 7 4 2					_____/2	
	Leia a série de letras. O sujeito deve bater com a mão (na mesa) cada vez que ouvir a letra "A". Não se atribuem pontos se o 3 ser o.	[ ] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B					_____/1	
	Subtração de 7 começando pelo 100	[ ] 93	[ ] 86	[ ] 79	[ ] 72	[ ] 65	_____/3	
	4 ou 5 subtrações corretas: 3 pontos; 2 ou 3 corretas 2 pontos; 1 correta 1 ponto; 0 corretas 0 pontos							
LINGUAGEM	Repetir: Eu e o menino sei que é João quem será ajudado hoje.	[ ]	O gato sempre sai escondido atrás da Sofia quando o cachorro está na sala.				[ ]	_____/2
	Fluência verbal: dizer o maior número possível de palavras que começam pela letra F (1 minuto).						[ ] _____ (01 a 11 palavras)	_____/1
ABSTRAÇÃO	Semelhança p. ex. entre banana e laranja = fruta	[ ]	trans - bicicleta	[ ]	relógio - régua		_____/2	
EVOCACÃO TARDIA	Deve recordar as palavras SEM PISTAS	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS	
OPCIONAL	Lista de categorias Lista de múltipla escolha							
ORIENTAÇÃO	[ ] Dia do mês [ ] Mês [ ] Ano [ ] Dia da semana [ ] Lugar [ ] Cidade						_____/5	
© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org Versão experimental Brasileira: Ana Lúcia Rosa Sarmiento Paulo Henrique Ferreira Bertolucci - José Roberto Wajman (UNIFESP-SP 2007)						TOTAL Adicionar 1 pt se ≤ 12 anos de escolaridade _____/30		

**APÊNDICE C – Escala de depressão geriátrica abreviada (GDS)**

Escala de Depressão Geriátrica Abreviada (GDS-15)		
1. Você está satisfeito com sua vida?	Sim	<b>Não</b>
2. Você deixou muitos de seus interesses e atividades?	<b>Sim</b>	Não
3. Você sente que sua vida está vazia?	<b>Sim</b>	Não
4. Você se aborrece com frequência?	<b>Sim</b>	Não
5. Você se sente de bom humor a maior parte do tempo?	Sim	<b>Não</b>
6. Você tem medo que algo ruim lhe aconteça?	<b>Sim</b>	Não
7. Você se sente feliz a maior parte do tempo?	Sim	<b>Não</b>
8. Você se sente frequentemente desamparado (sem saída)?	<b>Sim</b>	Não
9. Você prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas?	<b>Sim</b>	Não
10. Você se sente com mais problemas de memória do que a maioria?	<b>Sim</b>	Não
11. Você acha maravilhoso estar vivo?	Sim	<b>Não</b>
12. Vale a pena viver como vive agora?	Sim	<b>Não</b>
13. Você se sente cheio de energia?	Sim	<b>Não</b>
14. Você acha que sua situação tem solução?	Sim	<b>Não</b>
15. Você sente que a maioria das pessoas está melhor que você?	<b>Sim</b>	Não

1 ponto para cada resposta em negrito

**APÊNDICE D – Calendário de quedas**

**CALENDÁRIO DE QUEDAS**

**QUEDA:** Qualquer evento que leve o(a) Sr(a) para o chão ou outro nível abaixo do que o(a) Sr(a) se encontrava antes, de forma não intencional. Não pode ser devido a uma pancada violenta, perda de consciência, início súbito de paralisia ou ataque epiléptico.

- 1) Marcar no calendário o dia que caiu com uma bolinha ou um x.
- 2) Caso tenha caído, preencher no final do calendário a data que caiu, o número de vezes, as causas e as consequências.

**JANEIRO 2013**

S	T	Q	Q	S	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

**FEVEREIRO 2013**

S	T	Q	Q	S	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

**MARÇO 2013**

S	T	Q	Q	S	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31


**ABRIL 2013**

S	T	Q	Q	S	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

<b>MAIO 2013</b>							<b>JUNHO 2013</b>						
<b>S</b>	<b>T</b>	<b>Q</b>	<b>Q</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>Q</b>	<b>Q</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>D</b>
		1	2	3	4	5						1	2
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23
27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30
<b>JULHO 2013</b>													
<b>S</b>	<b>T</b>	<b>Q</b>	<b>Q</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>D</b>							
1	2	3	4	5	6	7							
8	9	10	11	12	13	14							
15	16	17	18	19	20	21							
22	23	24	25	26	27	28							
29	30	31											

DIA	QUANTAS VEZES?	ONDE CAIU?	FOI INTERNADO ?	FRATUROU?	BATEU A CABEÇA?
_/_					
_/_					
_/_					
_/_					
_/_					
_/_					
_/_					
_/_					
_/_					
_/_					
_/_					
_/_					
_/_					
_/_					
_/_					
_/_					
_/_					

**APÊNDICE E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

	<p align="center"> <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS</b>          Departamento de Fisioterapia          Rod. Washington Luis, Km. 235          Caixa Postal 676 CEP 13565-905 - São Carlos - SP  <b>TEL: 3351-8704</b> </p>
---	---

**DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL**

**1. NOME:** .....  
**DOCUMENTO DE IDENTIDADE N°:** ..... **SEXO:** M  F   
**DATA NASCIMENTO:** ...../...../.....  
**ENDEREÇO:** ..... **N°:** ..... **APTO:** .....  
**BAIRRO:** ..... **CIDADE:** .....  
**CEP:** ..... **TELEFONE:** DDD (.....) .....

**DADOS SOBRE A PESQUISA**

Este estudo tem por objetivo verificar e comparar os efeitos de diferentes programas de atividade física e a não realização de atividade física sobre as condições de saúde de idosos sedentários, com idade igual ou acima de 60 anos e residentes do município de São Carlos-SP.

É importante estudar esse assunto porque há um aumento no número de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, necessitando aumentar os conhecimentos sobre quais programas de atividade física são mais benéficos para promoção de saúde desta população no Brasil.

Os idosos serão divididos em cinco grupos. Um grupo não realizará atividade física. O segundo grupo será submetido a um treinamento com exercícios de flexibilidade, resistência aeróbia, força muscular e equilíbrio. O terceiro grupo participará de um treinamento de força com sete aparelhos de musculação adaptados para idosos. O quarto grupo fará apenas alongamento e o quinto grupo fará alongamento com treinamento de força. Os grupos de exercício físico treinarão três vezes por semana, em dias não consecutivos, por 16 semanas. Assim, os idosos poderão ou não fazer parte da atividade física, ao entrarem na pesquisa.

Serão feitas três avaliações de força, flexibilidade, equilíbrio, cognição e a atividade de realizar simultaneamente o andar com uma tarefa cognitiva e motora, no período inicial, após o treinamento e após seis semanas sem treinamento.

Todos os testes e exercícios são seguros e rápidos, não causam riscos à saúde ou algum desconforto importante e serão realizadas em instalações adequadas, sob supervisão de Fisioterapeutas e Educadores Físicos qualificados. Caso haja leve desconforto durante os testes ou exercícios, como cansaço e dor muscular, orientações para alívio destes serão dadas. Sua identidade será mantida em sigilo absoluto.

Os dados coletados nas avaliações serão utilizados apenas para fins científicos com a máxima confidencialidade e não serão cedidos a qualquer pessoa ou entidade alheia ao

Protocolo, sob nenhuma circunstância. O nome dos participantes não será divulgado. Não há despesas pessoais e benefícios próprios, como seguro de saúde ou de vida e compensação financeira, para o participante.

É garantida a liberdade de retirada do consentimento de participar do estudo em qualquer momento, sem que isso gere qualquer prejuízo ao voluntário.

Em qualquer etapa do estudo, poderá ter acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O voluntário terá acesso ao nome do responsável pelo estudo para contato em caso de intercorrências. Seguem abaixo as informações.

Pesquisador responsável: Prof. Dr. José Rubens Rebelatto

Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos

Telefone: (16) 3351-8704

E-mail: rubens@ufscar.br

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito do estudo "Efeitos do treinamento e destreinamento de diferentes protocolos de exercício físico sobre idosos sedentários". Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isso gere prejuízo para mim.

Local: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do voluntário

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido da respectiva pessoa para a participação no estudo.

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

**APÊNDICE F** - Progressão dos exercícios de equilíbrio do treinamento multicomponente

<b>Exercício</b>	<b>Progressão 1</b>	<b>Progressão 2</b>	<b>Progressão 3</b>	<b>Progressão 4</b>	<b>Progressão 5</b>	<b>Progressão 6</b>	<b>Progressão 7</b>
<b>Equilíbrio semi-estático</b>	Base confortável, olhos fechados	Base confortável, superfície instável, olhos abertos	Base confortável, olhos fechados, superfície instável	Realizar as progressões 1, 2 e 3 com os pés juntos	Realizar as progressões 1, 2 e 3 na posição semitandem	Realizar as progressões 1, 2 e 3 na posição tandem	Realizar as progressões 1, 2 e 3 na posição unipodal
<b>Transferência de peso semi-estático</b>	Transferência anterior, lateral e posterior, 3 vezes	Aumento da repetição (até 5 vezes), treinamento do cone de sustentação	Aleatorização das direções	Realizar a progressão anterior com pés juntos	Realizar a progressão anterior com olhos fechados	Realizar a progressão anterior com superfície instável	
<b>Transferência de peso dinâmico</b>	Passos em direção anterior, lateral e posterior, 3	Aumento de repetições (até 5 vezes)	Aumento da velocidade e do tamanho do passo	Aleatorização das direções	Realizar as progressões anteriores, tocando o pé	Realizar as progressões anteriores, subindo e	



	vezes				sobre o step	descendo no step	
<b>Marcha sobre linha</b>	Entre duas linhas	Sobre uma linha, com diminuição da base (até chegar na marcha em tandem)	Em tandem, associado ao movimento de cabeça	Em tandem, associado a uma tarefa cognitiva	Em tandem, associado ao movimento de cabeça e a uma tarefa cognitiva	Em tandem, associado ao passe de bola	Em tandem, associado ao passe de bola e a uma tarefa cognitiva
<b>Marcha sobre superfícies instáveis</b>	Sobre um colchonete	Aumento do número de colchonetes (até três)	Realizar a progressão anterior, associado à tarefa cognitiva	Realizar a progressão 2, associado ao passe de bola	Realizar a progressão 2, associado ao passe de bola e tarefa cognitiva	Realizar a progressão 2, com diminuição da base de sustentação	Realizar a progressão 2, com diminuição da base de sustentação e associado à tarefa cognitiva
<b>Transposição e desvio de obstáculos</b>	Três obstáculos	Aumento dos obstáculos (até cinco)	Mudança no tamanho/distância dos obstáculos	Realizar a progressão anterior, associado à tarefa cognitiva	Realizar a progressão anterior, associado ao passe de bola		