

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ASSOCIADO EM
EDUCAÇÃO FÍSICA – UEM/UEL

RODRIGO GARCIA FIORILLO

**DESTREINAMENTO EM MULHERES
PÓS-MENOPAUSA: INFLUÊNCIA DO
TREINAMENTO RESISTIDO PRÉVIO
COM DIFERENTES ORDENS DE
EXECUÇÃO DOS EXERCÍCIOS SOBRE
A FORÇA MUSCULAR,
FLEXIBILIDADE E CAPACIDADE
FUNCIONAL**

Maringá
2021

RODRIGO GARCIA FIORILLO

**DESTREINAMENTO EM MULHERES PÓS-
MENOPAUSA: INFLUÊNCIA DO
TREINAMENTO RESISTIDO PRÉVIO COM
DIFERENTES ORDENS DE EXECUÇÃO
DOS EXERCÍCIOS SOBRE A FORÇA
MUSCULAR, FLEXIBILIDADE E
CAPACIDADE FUNCIONAL**

Dissertação de Mestrado
apresentada ao Programa de Pós-
Graduação Associado em Educação
Física – UEM/UEL, para obtenção do
título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Matheus Amarante do Nascimento

Maringá
2021

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

F519d

Fiorillo, Rodrigo Garcia

Destreinamento em mulheres pós-menopausa : influência do treinamento resistido prévio com diferentes ordens de execução dos exercícios sobre a força muscular, flexibilidade e capacidade funcional / Rodrigo Garcia Fiorillo. -- Maringá, PR, 2021. 74 f. figs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Matheus Amarante do Nascimento.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física, Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física - UEM/UEL, 2021.

1. Destreinamento. 2. Capacidade Funcional. 3. Treinamento com Pesos. 4. Idosos. 5. Aptidão Física. I. Nascimento, Matheus Amarante do, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências da Saúde. Departamento de Educação Física. Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física - UEM/UEL. III. Título.

CDD 23.ed. 796.435

RODRIGO GARCIA FIORILLO

**DESTREINAMENTO EM MULHERES PÓS-
MENOPAUSA: INFLUÊNCIA DO
TREINAMENTO RESISTIDO PRÉVIO COM
DIFERENTES ORDENS DE EXECUÇÃO
DOS EXERCÍCIOS SOBRE A FORÇA
MUSCULAR, FLEXIBILIDADE E
CAPACIDADE FUNCIONAL**

Dissertação apresentada à
Universidade Estadual de Maringá,
como parte das exigências do Programa
de Pós-Graduação Associado em
Educação Física – UEM/UEL, na área
de concentração Desempenho Humano
e Atividade Física, para obtenção do
título de Mestre.

APROVADA em 15 de fevereiro de 2021.

UEM/CCS/DEF
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO FÍSICA (UEM/UEL)

Prof. Dr. Wendell Arthur Lopes
Coordenador

Prof. Dr. Alex Silva Ribeiro

Participação remota – Resolução nº 013/2018-CEP

Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino

Prof. Dr. Matheus Amarante do Nascimento
(Orientador)

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha filha Lívia Nunes Fiorillo, que merece todos os esforços que possam garantir a ela o melhor que eu seja capaz de oferecê-la e aos meus pais, José David Fiorillo e Solange Aparecida Garcia Fiorillo, fontes inesgotáveis de amor.

Agradecimentos

Agradeço a Deus pelo dom da vida, à minha família, amigos e colegas de trabalho que estiveram ao meu lado ao longo desta caminhada.

Aos meus pais José David Fiorillo e Solange Aparecida Garcia Fiorillo e ao meu irmão Murilo Garcia Fiorillo, que nunca mediram esforços para me ajudar a conquistar meus objetivos. Agradeço à minha companheira Fernanda Nunes de Moraes, por todo apoio e compreensão ao longo desta jornada.

Ao meu orientador Prof. Dr. Matheus Amarante do Nascimento, agradeço pela orientação, apoio, ensinamentos, paciência, amizade e conselhos. Agradeço-lhe também pela oportunidade de crescimento profissional e pessoal e acima de tudo por ter me recebido em seu lar, sem medir esforços para que pudéssemos entregar um trabalho de qualidade.

À minha orientadora em projetos de Iniciação Científica, Prof. Dra. Meire Aparecida Lóde Nunes, agradeço por todos os ensinamentos que me proporcionou ao longo dos quatro anos em que estive sob sua orientação. Sem você, certamente todo este processo de formação acadêmica seria muito mais difícil.

Ao meu amigo Prof. Dr. Flávio Ricardo Guilherme, agradeço pela parceria, orientações e paciência para me auxiliar na resolução de problemas ao longo dos últimos anos. Agradeço-lhe e me sinto honrado com a oportunidade de ser seu companheiro de trabalho.

Ao meu amigo Michael da Silva Trevisan, agradeço por ter me proporcionado a primeira experiência no mercado de trabalho como profissional de Educação Física. Agradeço também ao meu amigo João Marcelo de Almeida Santos, por todo aprendizado durante o período em que tive a honra de ser seu companheiro de trabalho.

Às minhas companheiras de trabalho Bruna Michelly Presnal e Érika Silva Santos, agradeço-lhes pela oportunidade de colocar em prática no mercado de trabalho o conhecimento teórico que venho adquirindo ao longo dos últimos anos. Saibam que as tenho como referências na área do treinamento.

A todos os meus colegas do Grupo de Estudo e Pesquisa em Aptidão Física e Treinamento (GEPAFIT), em especial Stevan, Higor, Douglas, Juliana, Jonathan, Eduardo e Mariana, que foram fundamentais para a execução deste trabalho.

Aos professores Dr. Alex Silva Ribeiro e Dr. Edilson Serpeloni Cyrino, agradeço-lhes por disponibilizarem vosso precioso tempo para leitura e análise do conteúdo deste trabalho. Vossas valiosas contribuições foram de suma importância para a elaboração desta dissertação.

A todos vocês minha eterna gratidão.

FIORILLO, Rodrigo Garcia. **Destreinamento em mulheres pós-menopausa: influência do treinamento resistido prévio com diferentes ordens de execução dos exercícios sobre a força muscular, flexibilidade e capacidade funcional**. 2021. 74f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Centro de Ciências da Saúde. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2021.

RESUMO

Objetivo: Analisar os efeitos do destreinamento após treinamento resistido prévio com diferentes ordens de execução dos exercícios sobre a força muscular, flexibilidade e capacidade funcional em mulheres pós-menopausa. **Métodos:** Vinte e três mulheres pós-menopausa ($61,6 \pm 6,7$ anos; $74,2 \pm 12,6$ kg; $156,2 \pm 5,9$ cm) foram aleatorizadas para um de dois grupos, a saber: grupo que realizou os exercícios na ordem multi para mono-articulares (MULTI-MONO $n = 10$) e o grupo que realizou os exercícios na ordem mono para multi-articulares (MONO-MULTI $n = 13$). Ambos os grupos foram submetidos a um programa de treinamento resistido composto por sete exercícios para o corpo todo, onde realizaram três séries de 10-15 repetições máximas, duas vezes por semana ao longo de 16 semanas. Após o término do programa de treinamento resistido as participantes passaram por um período de 16 semanas de destreinamento. A força muscular foi avaliada por meio do teste de preensão manual. A flexibilidade foi estimada por meio do teste de sentar-e-alcançar. As avaliações da capacidade funcional foram realizadas a partir dos testes de flexão de cotovelo, levantar-se da cadeira, caminhada de 10 m, levantar-se do solo, levantar-se e locomover-se e calçar meias. As avaliações foram realizadas pré-treinamento, após as 16 semanas de treinamento resistido e após o destreinamento. **Resultados:** Ambos os grupos aumentaram de maneira estatisticamente significantes ($p > 0,05$), independentemente da ordem de execução dos exercícios e sem diferença entre os grupos a força de preensão manual (MULTI-MONO = +5,2%; MONO-MULTI = +7,2%), a flexibilidade (MULTI-MONO = +21,5%; MONO-MULTI = +18,9%) e o desempenho nos testes de flexão de cotovelo (MULTI-MONO = +36%; MONO-MULTI = +39%) e levantar-se da cadeira (MULTI-MONO = +10,4%; MONO-MULTI = +15,8%), além de reduzirem o tempo necessário para realização dos testes de levantar-se do solo (MULTI-MONO = -16,4%; MONO-MULTI = -21,7%), levantar-se e locomover-se (MULTI-MONO = -8,3%; MONO-MULTI = -12,2%) e calçar meias (MULTI-MONO = -25%; MONO-MULTI = -30,6%). Após o destreinamento, a retenção dos benefícios obtidos em decorrência do programa de treinamento resistido foi observada apenas para a flexibilidade, onde ambos os grupos apresentaram maiores escores em relação ao pré-treinamento (MULTI-MONO = +11%; MONO-MULTI = +24,4%) e para o desempenho nos testes de levantar-se do solo (MULTI-MONO = -13%; MONO-MULTI = -27,5%) e calçar meias (MULTI-MONO = -28,1%; MONO-MULTI = -24,4%), com ambos os grupos realizando as tarefas com menor tempo em relação ao pré-treinamento, sem diferenças entres os grupos. **Conclusão:** Os resultados do presente estudo sugerem que ambas as ordens de execução dos exercícios são igualmente eficientes para proporcionarem melhorias

na força de preensão manual, flexibilidade e capacidade funcional em mulheres pós-menopausa. Em relação ao destreinamento, ambos os grupos apresentaram resultados similares nas variáveis desfecho analisadas, indicando que os efeitos do destreinamento após treinamento resistido prévio não dependem da ordem de execução dos exercícios.

Palavras-Chave: Destreinamento. Treinamento com Pesos. Aptidão Física. Capacidade Funcional. Idosos.

FIORILLO, Rodrigo Garcia. **Detraining in postmenopausal women: influence of previous resistance training with different orders of exercise execution on muscle strength, flexibility and functional capacity**. 2021. 74f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Centro de Ciências da Saúde. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2021.

ABSTRACT

Objective: To analyze the effects of detraining after previous resistance training with different orders of execution of exercises on muscle strength, flexibility and functional capacity in postmenopausal women. **Methods:** Twenty-three post-menopausal women (61.6 ± 6.7 years; 74.2 ± 12.6 kg; 156.2 ± 5.9 cm) were randomized to one of two groups, the saber: group that performed the exercises in the multi to mono-articular order (MULTI-MONO n = 10) and the group that performed the exercises in the mono to multi-articular order (MONO-MULTI n = 13). Both groups were collected a resistance training program consisting of seven exercises for the entire body, where they performed three sets of 10-15 maximum repetitions, twice a week over 16 weeks. After the end of the resistance training program, participants went through a 16-week detraining period. Muscle strength was assessed using the handgrip test. Flexibility was estimated using the sit-and-reach test. Functional capacity assessments were performed using elbow flexion tests, getting up from the chair, walking 10 m, getting up from the ground, getting up and moving and putting on socks. Assessments were carried out pre-training, after 16 weeks of resistance training and after detraining. **Results:** Both groups increased in a statistically significant way ($p > 0.05$), regardless of the order in which the exercises were performed and with no difference between the groups, the handgrip strength (MULTI-MONO = +5.2%; MONO-MULTI = +7.2%), flexibility (MULTI-MONO = +21.5%; MONO-MULTI = +18.9%) and performance in elbow flexion tests (MULTI-MONO = +36%; MONO-MULTI = +39%) and getting up from the chair (MULTI-MONO = +10.4%; MONO-MULTI = +15.8%), in addition to reducing the time needed to perform the tests to get up from solo (MULTI-MONO = -16.4%; MONO-MULTI = -21.7%), getting up and moving (MULTI-MONO = -8.3%; MONO-MULTI = -12.2%) and put on socks (MULTI-MONO = -25%; MONO-MULTI = -30.6%). After detraining, the collection of benefits obtained as a result of the resistance training program was observed only for flexibility, where both groups had higher scores in relation to pre-training (MULTI-MONO = +11%; MONO-MULTI = +24.4%) and for the performance in the tests of rising from the ground (MULTI-MONO = -13%; MONO-MULTI = -27.5%) and putting on socks (MULTI-MONO = -28.1%; MONO-MULTI = -24.4%), with both groups performing tasks with less time compared to pre-training, with no differences between groups. **Conclusion:** The results of the present study show that both orders of exercise execution are equally efficient to provide improvements in handgrip strength, flexibility and functional capacity in postmenopausal women. Regarding detraining, both groups had similar results in the analyzed outcome variables, indicating that the effects of detraining after previously resisted training are not dependent on the order in which the exercises are performed.

Keywords: Detraining. Weight Training. Physical Fitness. Functional Capacity. Elderly.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Fluxograma do processo esquemático de inclusão, alocação, seguimento e análise das participantes	21
Figura 2 -	Linha do tempo referente à sequência dos procedimentos realizados pelo presente estudo.....	22
Figura 3 -	Respostas individuais das participantes do grupo MULTI-MONO e MONO-MULTI após o programa de TR.....	31
Figura 4 -	Respostas individuais das participantes do grupo MULTI-MONO e MONO-MULTI após o período de destreinamento.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Síntese dos estudos que analisaram os efeitos do destreino após TR prévio com diferentes manipulações de variáveis sobre componentes da AFRS e capacidade funcional de idosos.....	15
Tabela 2 - Características gerais da amostra pré-treino.....	29
Tabela 3 - Resultados pós-treino e destreino para as variáveis força, flexibilidade e capacidade funcional.....	30
Tabela 4 - Correlação entre a idade e a variação dos testes de força, flexibilidade e capacidade funcional pós-treino e destreino.....	33
Tabela 5 - Valores de carga total (CT) de todos os exercícios de acordo com os grupos de treinamento.....	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
2 OBJETIVOS	05
2.1 Objetivo geral	05
2.2 Objetivos específicos	05
3 HIPÓTESE	06
4 REVISÃO DA LITERATURA	07
4.1 Efeitos deletérios do envelhecimento sobre a força muscular, flexibilidade e capacidade funcional de idosos	07
4.2 Benefícios do treinamento resistido em idosos e da manipulação da ordem de execução dos exercícios	08
4.3 Destreinamento após treinamento resistido prévio com diferentes manipulações de variáveis sobre componentes da aptidão física relacionada à saúde e capacidade funcional de idosos	11
5 MÉTODOS	19
5.1 Seleção e caracterização da amostra	19
5.2 Delineamento experimental	21
5.3 Avaliação antropométrica	22
5.4 Força muscular	23
5.5 Flexibilidade	23
5.6 Capacidade funcional	23
5.6.1 Resistência muscular de membros superiores – flexão de cotovelo	24
5.6.2 Resistência muscular de membros inferiores – levantar-se da cadeira	24
5.6.3 Velocidade da marcha – caminhada 10 m	24
5.6.4 Levantar-se do solo	25
5.6.5 Agilidade e equilíbrio dinâmico – levantar-se e locomover-se	25
5.6.6 Calçar meias	26
5.7 Programa de treinamento resistido	26
5.8 Destreinamento	27
5.9 Análise estatística	27
6 RESULTADOS	29

7 DISCUSSÃO	34
8 CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS	46
ANEXOS	54
Anexo A: Parecer consubstanciado do CEPE.....	55
APÊNDICES.....	58
Apêndice I: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	59

1 INTRODUÇÃO

As adaptações resultantes da prática de exercícios físicos são transitórias, portanto, podem desaparecer com a interrupção do treinamento, a qual pode ser atribuída a inúmeras razões como doenças, lesões, viagens e perda de motivação (BOSQUET et al., 2013). É importante ressaltar que a interrupção do treinamento é comum principalmente entre os idosos devido a férias prolongadas, viagens em decorrência de compromissos familiares ou hospitalizações (HENWOOD; RIEK; TAAFFE, 2008). Além disso, os idosos apresentam maior propensão à interrupção do treinamento em relação a adultos mais jovens por conta do surgimento de doenças crônicas ou enfermidades, consultas médicas, infecções, efeitos colaterais farmacológicos e óbito de entes queridos (SFORZO et al., 1995).

Esta interrupção pode ser caracterizada como destreinamento, o qual é definido como a perda parcial ou completa das adaptações induzidas pela prática de exercícios físicos em decorrência da interrupção do treinamento (MUJIKI; PADILLA, 2000) e tem como principal resultado o decréscimo gradativo dos ganhos adquiridos (CORREA et al., 2015). Ao avaliarem o efeito da cessação do treinamento resistido (TR) no desempenho de força por meio de meta-análise, Bosquet et al. (2013) verificaram que os desfechos negativos na força máxima, potência máxima e força submáxima resultantes da interrupção do treinamento são mais pronunciados em pessoas mais velhas (65 anos ou mais), que naturalmente já apresentam declínios de capacidades físicas e funcionais em decorrência do processo de envelhecimento.

Os efeitos deletérios do envelhecimento acometem com mais severidade as mulheres tendo em vista as diferenças biológicas entre os gêneros. Ao examinarem parâmetros musculares nos membros superiores e inferiores de homens e mulheres jovens, Miller et al. (1993) verificaram que os homens apresentaram maior quantidade de massa corporal magra, força muscular e área de secção transversa nos músculos dos membros superiores e inferiores. As respostas adaptativas ao TR também diferem entre homens e mulheres jovens (20-30 anos) e idosos (65-75 anos), conforme demonstram os achados de Martel et al. (2006), que avaliaram os efeitos do

sexo e da idade nas adaptações musculares resultantes da prática do TR. Em relação ao sexo os autores concluíram que os homens possuem maior capacidade hipertrófica quando comparados às mulheres e, no tocante à idade, que os idosos apresentam respostas hipertróficas menos acentuadas em relação aos jovens (MARTEL et al., 2006). Apesar disto, o TR demonstra-se eficaz no abrandamento de diversos processos relacionados à idade avançada, destacando-se os ganhos de massa muscular, força muscular e capacidade funcional observados nos praticantes (FRAGALA et al., 2019).

A prescrição do TR envolve o controle de uma série de variáveis que podem influenciar diretamente nos benefícios decorrentes da prática desta modalidade de exercício, dentre elas o volume, a intensidade, a frequência, a seleção dos exercícios, os períodos de descanso, a velocidade de ação muscular e a ordem de execução dos exercícios (OE) (KRAEMER et al., 2002; RATAMESS et al., 2009). Estas variáveis estão sujeitas a manipulações que podem resultar em métodos mais eficientes que otimizem os benefícios decorrentes da prática de TR e que proporcionem maior retenção dos ganhos durante períodos de destreinoamento.

Na tentativa de determinarem os efeitos da intensidade do TR em componentes da aptidão física e na capacidade funcional de idosos submetidos ao treinamento e, posteriormente, ao destreinoamento, Fatouros et al. (2005) concluíram que os exercícios realizados em alta intensidade proporcionam maiores benefícios e são mais eficientes na manutenção dos ganhos de força e capacidade funcional por períodos mais longos de destreinoamento. Também estão disponíveis relatos da manipulação de outras variáveis que fazem parte da prescrição do TR e seus efeitos após períodos de destreinoamento em populações idosas, dentre elas a frequência (PADILHA et al., 2015; NASCIMENTO et al., 2019) e o volume (BEZERRA et al., 2019), porém, ainda não são conhecidos os efeitos do destreinoamento após a prática de TR em diferentes OE dos exercícios em componentes da aptidão física e na capacidade funcional de indivíduos idosos.

A OE pode ser entendida como o sequenciamento dos exercícios que compõem a sessão de TR (KRAEMER; RATAMESS, 2004; RATAMESS et al., 2009). Os posicionamentos do Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) recomendam que a sessão de TR deve ser iniciada com os exercícios multi-articulares

e que os exercícios mono-articulares sejam realizados na sequência (KRAEMER et al., 2002; RATAMESS et al., 2009). É importante considerar que a OE dos exercícios é uma variável de estrutura do TR que exerce influência sobre o volume e a intensidade da sessão (NUNES et al., 2021). Em razão da fadiga cumulativa resultante da execução de exercícios mono-articulares, o volume de treinamento dos exercícios multi-articulares é comprometido (SFORZO; TOUEY, 1996), pois, o número de repetições realizadas no exercício diminui consideravelmente quando executados na parte final do treinamento (SIMÃO et al., 2005, 2007), portanto, a produção total de força da sessão de TR é menor quando iniciada com exercícios mono-articulares (SFORZO; TOUEY, 1996). Em relação à intensidade, investigações acerca de diferentes OE dos exercícios observaram que os ganhos de força são maiores nos exercícios realizados no início da sessão (CARDOZO et al., 2019) o que pode ser atribuído à capacidade de utilização de cargas externas mais elevadas (NUNES et al., 2021).

Volume e intensidade são variáveis que influenciam diretamente nos resultados dos programas de TR. Recentemente foi identificada por meio de revisão sistemática e meta-análise a existência de relação dose-resposta entre volume de treinamento e hipertrofia muscular, onde volumes mais altos promovem maiores ganhos hipertróficos em indivíduos não-treinados independentemente da idade ou do sexo (SCHOENFELD; OGBORN; KRIEGER, 2017). Da mesma forma, os achados de Schoenfeld et al. (2017) indicam maior eficiência do TR de alta intensidade para ganhos de força muscular dinâmica (uma repetição máxima; 1RM) em relação a programas de baixa intensidade em homens e mulheres de diferentes faixas etárias e nível de treinamento, com a ressalva de que o corpo de evidências é mais robusto em relação aos indivíduos não-treinados. Além disso, os achados indicam leve superioridade do TR de alta intensidade para ganhos de força muscular isométrica (SCHOENFELD et al., 2017). Portanto, é possível acreditar que a OE dos exercícios pode influenciar na magnitude da retenção dos benefícios obtidos em decorrência da prática de TR em desfechos como a força de preensão manual, flexibilidade e capacidade funcional de idosos.

Apesar dos desfechos supracitados serem considerados importantes indicadores de saúde e qualidade de vida na população idosa, os efeitos do

destreino após programas de TR em diferentes OE dos exercícios sobre a força de preensão manual, flexibilidade e capacidade funcional permanecem desconhecidos. A força de preensão manual é considerada preditora de declínios de cognição, mobilidade, capacidade funcional e até mesmo de mortalidade em populações idosas (RIJK et al., 2016), além disso, trata-se de uma medida simples e barata que apresenta correlação moderada com a força de outros segmentos corporais e que apresenta validade para diagnóstico de sarcopenia em idosos (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). O teste de sentar-e-alcançar, por sua vez, avalia a flexibilidade dos músculos posteriores da coxa, estes que possuem importância considerável para a mobilidade, principalmente de indivíduos idosos (BARBOSA et al., 2002). Já a capacidade funcional, pelo fato de caracterizar a habilidade dos idosos para realização das atividades cotidianas com independência e autonomia (OLIVEIRA; NOSSA; MOTA-PINTO, 2019) pode ser avaliada por uma variedade de testes que dependem de capacidades físicas específicas, como a força e a flexibilidade.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar os efeitos do destreinoamento após TR prévio com diferentes OE dos exercícios sobre a força muscular, flexibilidade e capacidade funcional em mulheres pós-menopausa.

2.2 Objetivos específicos

Analisar os efeitos do destreinoamento após TR prévio com diferentes OE dos exercícios em mulheres pós-menopausa sobre:

- Força de apreensão manual;
- Flexibilidade a partir do desempenho no teste de sentar-e-alcançar;
- Capacidade funcional a partir do desempenho no teste de flexão de cotovelo;
- Capacidade funcional a partir do desempenho no teste de levantar-se da cadeira;
- Capacidade funcional a partir do desempenho no teste de caminhada 10 m;
- Capacidade funcional a partir do desempenho no teste de levantar-se do solo;
- Capacidade funcional a partir do desempenho no teste de levantar-se e locomover-se;
- Capacidade funcional a partir do desempenho no teste de calçar meias.

3 HIPÓTESE

Considerando que: 1) a OE dos exercícios é uma variável de estrutura do TR que exerce influência sobre o volume e a intensidade da sessão, variáveis que influenciam diretamente nos resultados dos programas de TR; 2) que o número de repetições e conseqüentemente o volume de treinamento dos exercícios realizados na parte final da sessão diminui em virtude da fadiga cumulativa; 3) que a produção total de força da sessão de TR é menor quando iniciada com os exercícios mono-articulares; 4) que os ganhos de força são maiores nos exercícios realizados no início da sessão; 5) que os exercícios realizados em alta intensidade proporcionam maiores benefícios e são mais eficientes na manutenção dos ganhos de força e capacidade funcional por períodos mais longos de destreino; a hipótese do presente estudo foi de que: a magnitude da retenção dos benefícios obtidos em decorrência da prática de TR em desfechos como a força de preensão manual, flexibilidade e capacidade funcional seria maior em indivíduos que foram expostos aos exercícios multi-articulares no início da sessão.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Efeitos deletérios do envelhecimento sobre a força muscular, flexibilidade e capacidade funcional de idosos

O envelhecimento é um dos principais fatores responsáveis pela diminuição acentuada da massa muscular (JANSSEN et al., 2000) e da força muscular (CLARK; MANINI, 2008). A redução da força muscular ocorre mais rapidamente e em maior magnitude quando comparada à diminuição da massa muscular, o que pode ser atribuído ao declínio da qualidade muscular em idosos (GOODPASTER et al., 2006; MITCHELL et al., 2012). Como consequência da perda de força muscular os idosos podem apresentar incapacidade para execução de tarefas básicas da vida diária de forma independente, fragilidade e maior risco de quedas, inatividade física ou sedentarismo e maior risco de mortalidade por todas as causas (NEWMAN et al., 2006; RUIZ et al., 2008; ARANGO-LOPERA et al., 2013; MCLEOD et al., 2016; WILKINSON; PIASECKI; ATHERTON, 2018).

Além da perda de massa muscular e força, a flexibilidade é outra capacidade física que apresenta reduções durante o envelhecimento, podendo contribuir para o aparecimento de complicações à saúde de idosos. A flexibilidade é essencial para a realização de atividades da vida diária, sejam elas simples ou complexas (GEREMIA et al., 2015). Além disso, a diminuição desta capacidade pode aumentar o risco de lesões, quedas e dores, contribuindo com o comprometimento da independência física de idosos (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009).

Diante dos fatos apresentados verifica-se que as reduções de força muscular e da flexibilidade comprometem a autonomia de idosos, influenciando sobremaneira a capacidade funcional desta população. Estima-se que 42% dos idosos ocidentais possuem dificuldades para a realização de algumas das atividades da vida diária como caminhar rápido ou levantar-se de uma cadeira e entre 15 e 30% relatam incapacidade de levantar ou carregar objetos com carga igual ou superior a 4,5 kg

(TIELAND; TROUWBORST; CLARK, 2018). A diminuição da capacidade funcional está relacionada à menor qualidade de vida (OZTÜRK et al., 2011) e assim como nos quadros de redução de força muscular e flexibilidade, pode aumentar a chance de quedas (MOREIRA et al., 2018; DA ROSA ORSSATTO et al., 2019) e até mesmo de morte (TIELAND; TROUWBORST; CLARK, 2018).

4.2 Benefícios do treinamento resistido em idosos e da manipulação da ordem de execução dos exercícios

A prática regular de exercícios físicos vem sendo amplamente recomendada diante dos benefícios que proporciona à saúde da população idosa (BATT; TANJI; BÖRJESSON, 2013; LEE et al., 2017; GALLOZA et al., 2017). Dentre os possíveis modelos de exercícios físicos, o TR demonstra-se eficaz no abrandamento de diversos processos relacionados à idade avançada, destacando-se os ganhos de massa muscular, força muscular e capacidade funcional observados nos praticantes (FRAGALA et al., 2019). Como parte dos esforços que objetivam encontrar métodos mais eficientes para a otimização dos benefícios decorrentes da prática do TR, alguns estudos dedicaram-se à manipulação das variáveis que fazem parte da prescrição desta modalidade de exercício (FRAGALA et al., 2019) tal como a OE dos exercícios.

Na última década, o número de estudos acerca desta temática cresceu consideravelmente. Simão et al. (2012) realizaram uma revisão na qual analisaram e discutiram as respostas agudas e as características de adaptações crônicas a diferentes OE dos exercícios. Com base nos estudos que analisaram o número de repetições (volume) (MONTEIRO; SIMAO; FARINATTI, 2005; SIMÃO et al., 2005, 2007; SPREUWENBERG et al., 2006; BELLEZZA et al., 2009; SILVA; MONTEIRO; FARINATTI, 2009), a atividade neuromuscular (AUGUSTSSON et al., 2003; GENTIL et al., 2007; BRENNECKE et al., 2009), o consumo de oxigênio e o gasto energético (FARINATTI et al., 2009; SILVA et al., 2010) e a taxa de esforço percebido (MONTEIRO; SIMAO; FARINATTI, 2005; SIMÃO et al., 2005, 2007; BELLEZZA et al., 2009; SILVA; MONTEIRO; FARINATTI, 2009) os pesquisadores concluíram que o volume dos exercícios realizados no início da sessão de treinamento é maior, sejam eles multi- ou mono-articulares, e que é importante priorizar no início da sessão de

treinamento os exercícios que atendam as principais limitações do indivíduo, de modo que a atividade neuromuscular no músculo alvo seja maximizada. Além disso, os pesquisadores verificaram que a OE dos exercícios não exerce influência sobre o consumo máximo de oxigênio e gasto energético, com a ressalva de que poucos estudos investigaram estes desfechos. Por fim, os pesquisadores verificaram que os resultados sobre a taxa de esforço percebido são conflitantes, no entanto, 4 dos 5 estudos não relataram diferenças provocadas pela OE dos exercícios nestes parâmetros (SIMÃO et al., 2012).

Quanto aos efeitos adaptativos crônicos, Dias et al. (2010) examinaram a influência da OE dos exercícios na força muscular de homens jovens não treinados submetidos a 8 semanas de TR. Os participantes (n = 48) foram aleatoriamente distribuídos entre 3 grupos, à saber: grupo 1, que iniciava a sessão de TR com os exercícios multi-articulares progredindo para os exercícios mono-articulares, assim a OE dos exercícios foi supino horizontal, puxada alta, desenvolvimento na máquina, flexão do bíceps com barra e extensão do tríceps na máquina; grupo 2, que iniciava a sessão de TR com os exercícios mono-articulares progredindo para os exercícios multi-articulares, onde a OE dos exercícios foi extensão do tríceps na máquina, flexão do bíceps com barra, desenvolvimento na máquina, puxada alta e supino horizontal; e grupo controle, onde os participantes mantiveram vossas respectivas rotinas. Os grupos 1 e 2 treinaram 3 vezes por semana e, para cada um dos exercícios realizaram 3 séries de 8-12 repetições máximas (RM). Os resultados dos testes de uma 1RM, realizados pré e pós intervenção, indicaram que os maiores aumentos de força muscular foram observados nos exercícios realizados no início da sessão de TR. Os pesquisadores não observaram diferenças entre os grupos nos ganhos de força em exercícios multi-articulares, no entanto, os ganhos de força nos exercícios mono-articulares foram maiores no grupo 2 em comparação com o grupo 1, sugerindo que a OE dos exercícios pode ser uma variável importante quando os objetivos do TR consistem em ganhos de força em exercícios mono-articulares (DIAS et al., 2010).

Os efeitos adaptativos crônicos de diferentes de OE dos exercícios também foram analisados por Simão et al. (2010) e Spinetti et al. (2010). Para examinarem a influência da OE dos exercícios na força muscular e na espessura

muscular em homens não treinados, Simão et al. (2010) submeteram os indivíduos a 12 semanas de TR periodizado de forma linear. Os sujeitos foram designados de forma aleatória para 3 diferentes grupos, sendo eles: grupo 1, que iniciava a sessão com os exercícios multi-articulares; grupo 2, que iniciava a sessão com os exercícios mono-articulares; e grupo controle. A OE dos exercícios do grupo 1 foi: supino horizontal, puxada alta, extensão do tríceps e flexão do bíceps. O grupo 2 executou os mesmos exercícios, porém, em ordem inversa. Os resultados obtidos demonstraram que houveram ganhos de força muscular nos três primeiros exercícios da sequência, exceto para o quarto e último deles, sendo flexão de bíceps para o grupo 1 e supino horizontal para o grupo 2. Em relação a espessura muscular, os dados do estudo supracitado foram inconclusivos e não advogam em favor de quaisquer uma das diferentes OE dos exercícios utilizadas (SIMÃO et al., 2010). A partir da utilização dos mesmos procedimentos adotados por Simão et al. (2010) no tocante à seleção dos exercícios e as diferentes OE, Spinetti et al. (2010) examinaram a influência da OE dos exercícios na força muscular e no volume muscular após 12 semanas de TR periodizado de maneira não linear e observaram que os resultados foram obtidos com base na OE dos exercícios, com vantagem para os primeiros exercícios de cada sequência.

Baseados nos achados supracitados, Simão et al. (2012) concluíram que a OE dos exercícios deve ser determinada com base nas necessidades individuais e nos objetivos de treinamento de cada sujeito, independentemente da quantidade de articulações e grupos musculares envolvidos no exercício. Recentemente Nunes et al. (2021) revisaram sistematicamente os estudos que exploraram os efeitos da OE dos exercícios na força muscular e na hipertrofia muscular. Os resultados apontam que a OE dos exercícios não é determinante para hipertrofia muscular, por outro lado, exerce influência significativa nos ganhos de força muscular, haja vista que os maiores ganhos de força muscular foram observados nos exercícios realizados no início da sessão de TR (NUNES et al., 2021). A revisão abarcou 11 estudos que envolveram diferentes populações, como homens jovens (DIAS et al., 2010; SIMÃO et al., 2010; SPINETI et al., 2010; ASSUMPÇÃO et al., 2013; SARAIVA et al., 2014; AVELAR et al., 2019), mulheres jovens (NAZARI; AZARBAYJANI; AZIZBEIGI, 2016), adultos de ambos os

sexos (FISHER et al., 2014), homens idosos (PINA et al., 2013) e mulheres idosas (CARDOZO et al., 2019; TOMELERI et al., 2019).

Os estudos envolvendo diferentes OE dos exercícios durante programas de TR em idosos avançaram no conhecimento a respeito dos desfechos proporcionados pela manipulação desta variável sobre a composição corporal (PINA et al., 2013), força muscular e capacidade funcional (CARDOZO et al., 2019) e força muscular, hipertrofia e concentrações de hormônios anabólicos (TOMELERI et al., 2019). Embora nenhum desses estudos tenha revelado maior eficiência de quaisquer uma das OE dos exercícios sobre os desfechos analisados, Tomeleri et al. (2019) observaram que a magnitude dos ganhos de força nos testes de uma repetição máxima (1RM) foi ligeiramente maior para as idosas que iniciaram a sessão de TR executando os exercícios multi-articulares, e que o volume-carga em todos os exercícios e o volume-carga total foi maior para as integrantes desse grupo.

Recentemente, Dib et al. (2020) compararam os efeitos de três OE de exercícios resistidos sobre a força muscular, composição corporal e capacidade funcional de mulheres idosas treinadas. As participantes foram submetidas a três sessões semanais de TR ao longo de 12 semanas, executando os exercícios nas seguintes ordens: multi-articulares para mono-articulares ou vice-versa ou alternando os exercícios entre os membros superiores e inferiores. Após o programa de TR, as participantes apresentaram ganhos similares de força muscular, massa muscular e capacidade funcional, indicando que, independentemente da OE dos exercícios, o TR proporciona benefícios morfofuncionais em mulheres idosas treinadas (DIB et al., 2020).

4.3 Destreinamento após treinamento resistido prévio com diferentes manipulações de variáveis sobre componentes da aptidão física relacionada à saúde e capacidade funcional em idosos

Os estudos que analisaram os efeitos do destreinamento após TR prévio com diferentes manipulações de variáveis sobre componentes da aptidão física relacionada à saúde (AFRS) em idosos dedicaram-se à manipulação da intensidade (FATOUROS et al., 2005; FATOUROS et al., 2006), da frequência (PADILHA et al., 2015; NASCIMENTO et al., 2019) e do volume de treinamento (BEZERRA et al., 2019).

Fatouros et al. (2005) demonstraram diferenças nos desfechos analisados após 48 semanas de destreino a partir de 24 semanas de TR prévio em diferentes intensidades (56,3% ou 82,2% de 1RM). Os autores observaram que, ao término do período de destreino, os idosos que se exercitaram em alta intensidade apresentaram maior retenção dos ganhos de força muscular obtidos após a participação no programa de TR e que os níveis de força muscular destes indivíduos permaneceram 22,4% e 24% acima dos valores observados na linha de base para membros superiores e inferiores, respectivamente. Por outro lado, os ganhos de força muscular observados nos idosos que realizaram os exercícios em baixa intensidade foram completamente perdidos após o destreino (FATOUROS et al., 2005).

Para determinarem se os declínios de força muscular e flexibilidade observados após o destreino estariam relacionados à intensidade do TR prévio, Fatouros et al. (2006) submeteram homens idosos a 24 semanas de TR de baixa (40% de 1RM), moderada (60% de 1RM) ou alta intensidade (80% de 1RM) e a 24 semanas de destreino. Com relação a força muscular de membros superiores e inferiores, os pesquisadores observaram que os declínios dos benefícios obtidos em decorrência do programa de TR são dependentes da intensidade, haja vista que o percentual de declínio desta capacidade foi menor nos idosos que se exercitaram em alta intensidade. Em contrapartida, os idosos que realizaram os exercícios em baixa intensidade apresentaram maiores taxas percentuais de declínio de força muscular após o destreino. A comparação dos níveis de força muscular observados após o destreino com os valores pré-treino revelaram que a magnitude da manutenção dos ganhos também é dependente da intensidade do TR prévio (FATOUROS et al., 2006).

Em relação à flexibilidade, o percentual médio de declínio dos ganhos obtidos em decorrência da prática do TR após o destreino foi semelhante entre os grupos que se exercitaram em baixa, moderada ou alta intensidade (FATOUROS et al., 2006). Por outro lado, a comparação dos níveis de flexibilidade observados após o destreino com os valores pré-treino demonstraram que os benefícios obtidos pelos idosos que realizaram os exercícios em baixa intensidade foram completamente perdidos, ao passo que uma manutenção na ordem de 7,2% e 10,4%

dos ganhos de flexibilidade nos idosos que se exercitaram em moderada e alta intensidade, respectivamente, sugere que a magnitude da retenção dos ganhos desta capacidade parece ser dependente da intensidade do TR prévio (FATOUROS et al., 2006).

No tocante aos efeitos do destreinamento sobre os componentes da AFRS de idosos que participaram de programas de TR com diferentes frequências, os achados fornecem informações sobre o comportamento da força muscular (PADILHA et al., 2015) e da composição corporal (NASCIMENTO et al., 2019). Ambos os estudos submeteram mulheres idosas a 12 semanas de destreinamento após as mesmas terem participado de programas de TR realizados duas ou três vezes por semana durante 12 semanas. Os resultados do estudo de Padilha et al. (2015) indicam que, ao final do destreinamento, as idosas que treinaram duas vezes por semana apresentaram declínios levemente superiores dos níveis de força muscular alcançados após o programa de TR em relação às que realizaram o treinamento três vezes por semana. A comparação dos níveis de força muscular observados após o destreinamento com os valores pré-treinamento demonstraram que a manutenção dos ganhos é ligeiramente maior entre as idosas que treinaram com maior frequência semanal (PADILHA et al., 2015). Por outro lado, Nascimento et al. (2019) observaram que as idosas que treinaram três vezes por semana apresentaram maior declínio (1,4%) dos ganhos de massa muscular após o destreinamento, embora ambos os grupos mantivessem maiores níveis de massa muscular em relação aos valores pré-treinamento.

Apenas um estudo investigou os efeitos do destreinamento após TR prévio com diferentes volumes em componentes da AFRS de idosos. Bezerra et al. (2019). submeteram idosos a 12 semanas de destreinamento subsequentes a 12 semanas de TR prévio realizado com baixo ou alto volume e avaliaram parâmetros de aptidão musculoesquelética por meio dos testes de cinco repetições máximas (5RM), preensão manual e flexão de cotovelo. Em termos percentuais, os resultados indicaram que os idosos apresentaram queda de desempenho nos parâmetros avaliados após o destreinamento. Além disso, a força de preensão manual e a resistência muscular foi menor após o destreinamento em relação ao pré-treinamento, independentemente do volume de treinamento. A manutenção dos benefícios obtidos em decorrência do

programa de TR após o destreino foi observada apenas no teste de força muscular (5RM) com valores 29,2% e 25,7% maiores em relação ao pré-treino para baixo e alto volume, respectivamente.

As informações acerca dos efeitos do destreino após TR prévio com diferentes manipulações de variáveis sobre a capacidade funcional de idosos são escassas, haja vista que apenas um estudo dedicou-se a tal investigação. Para isto, Fatouros et al. (2005) submetem idosos a 48 semanas de destreino após 24 semanas de TR prévio em diferentes intensidades (56,3% ou 82,2% de 1RM) e realizaram avaliações de indicadores de capacidade funcional pré e pós-treino e após o destreino. Os autores observaram que após 48 semanas de destreino, o tempo necessário para que os idosos executassem as tarefas exigidas pelos testes funcionais aumentou em relação aos valores observados pós-treino para os idosos que treinaram em baixa ou em alta intensidade, indicando declínio funcional nestes indivíduos. No entanto, ao término do destreino os idosos que se exercitaram em alta intensidade apresentaram melhor desempenho nos testes funcionais em comparação com o pré-treino, ao contrário daqueles que realizaram os exercícios em baixa intensidade, o que indica que o TR de alta intensidade parece ser mais eficiente na manutenção dos ganhos de capacidade funcional após períodos de destreino (FATOUROS et al., 2005).

Tabela 1. Síntese dos estudos que analisaram os efeitos do destreino após TR prévio com diferentes manipulações de variáveis sobre componentes da AFRS e capacidade funcional de idosos.

Estudo	Amostra	Variável Manipulada	Protocolo de TR	Destreino	Avaliações Componentes da AFRS	Avaliações Capacidade Funcional	% de Mudança Pós-Treino - Destreino	% de Mudança Linha de Base - Destreino
Fatouros et al. (2005)	52 homens idosos (71, 2 anos) Controle n = 14 TR de baixa intensidade (LIST) n = 18 TR de alta intensidade (HIST) n = 20	Intensidade	Quantidade de Exercícios: 8 Duração: 24 semanas Frequência: 3x por semana Séries: 2 (semana 1-8) / 3 (semana 9-24) LIST: 14-16 reps a 50-55% de 1RM HIST: 6-8 reps a 80-85% de 1RM	Duração: 48 semanas Avaliações após 16, 32 e 48 semanas do término da intervenção	Força Muscular 1RM supino 1RM leg press Composição Corporal Soma das dobras cutâneas	TUG 50 foot walk Subir degraus Descer degraus	Força Muscular 1RM supino (kg) LIST: ↓ 43 HIST: ↓ 35,6 1RM leg press (kg) LIST: ↓ 32 HIST: ↓ 23,9 Composição Corporal: Soma das dobras cutâneas (mm) LIST: ↑ 2,1 HIST: ↑ 2,3 Capacidade Funcional TUG (s) LIST: ↑ 9,7 HIST: ↑ 8,4 50 foot walk (s) LIST: ↑ 6,3 HIST: ↑ 6,4 Subir degraus	Força Muscular 1RM supino (kg) LIST: ↓ 5,4 HIST: ↑ 22,2 1RM leg press (kg) LIST: ↓ 2,9 HIST: ↑ 24 Composição Corporal: Soma das dobras cutâneas (mm) LIST: ↑ 0,5 HIST: ↓ 0,3 Capacidade Funcional TUG (s) LIST: ↑ 2,5 HIST: ↓ 6 50 foot walk (s) LIST: ↑ 0,8 HIST: ↓ 3,3 Subir degraus

							(s) LIST: ↑ 5,2 HIST: ↑ 9	(s) LIST: ↓ 1,6 HIST: ↓ 4,7
Fatouros et al. (2006)	50 homens idosos (70,3 anos) Controle n = 10 TR de baixa intensidade (LI) n = 14 TR de alta intensidade (MI) n = 12 TR de alta intensidade (HI) n = 14	Intensidade	Quantidade de Exercícios: 8 Duração: 24 semanas Frequência: 3x por semana Séries: 2 (semana 1-8) / 3 (semana 9-16) LI: RM a 40% de 1RM MI: RM a 60% de 1RM HI: RM a 80% de 1RM	Duração: 24 semanas Avaliações após 12 e 16 semanas do término da intervenção	Flexibilidade Flexibilidade do tronco determinada pelo teste de sentar e alcançar. Flexão de cotovelo, flexão e extensão do ombro, flexão do joelho e flexão e extensão do quadril, todas determinadas por goniometria	Não avaliada	Flexibilidade Sentar e alcançar (cm) LI: ↓ 10,3 MI: ↓ 5,4 HI: ↓ 5,9 Flexão do cotovelo (°) LI: ↓ 2,5 MI: ↓ 3 HI: ↓ 2,8 Flexão do ombro (°) LI: ↓ 3,7 MI: ↓ 2,8 HI: ↓ 2,7 Extensão do ombro (°) LI: ↓ 11,3 MI: ↓ 6,4 HI: ↓ 5,4 Flexão do joelho (°) LI: ↓ 4,9 MI: ↓ 3,4 HI: ↓ 2,7 Flexão do	Flexibilidade Sentar e alcançar (cm) LI: ↑ 1,3 MI: ↑ 15,2 HI: ↑ 18,2 Flexão do cotovelo (°) LI: inalterado MI: ↑ 2,9 HI: ↑ 5,1 Flexão do ombro (°) LI: ↑ 0,2 MI: ↑ 4,7 HI: ↑ 5,1 Extensão do ombro (°) LI: ↑ 0,7 MI: ↑ 14,4 HI: ↑ 20,9 Flexão do joelho (°) LI: ↓ 0,3 MI: ↑ 7,4 HI: ↑ 10,4 Flexão do

							quadril (°) LI: ↓ 0,6 MI: ↓ 0,6 HI: ↓ 1	quadril (°) LI: ↓ 0,1 MI: ↑ 0,3 HI: ↓ 0,1
							Extensão do quadril (°) LI: ↓ 5,8 MI: ↓ 11,9 HI: ↓ 11,1	Extensão do quadril (°) LI: ↓ 4,1 MI: ↑ 5,7 HI: ↑ 13,6
							Força Muscular 1RM supino (kg) LI: ↓ 23 MI: ↓ 16,1 HI: ↓ 10,5	Força Muscular 1RM supino (kg) LI: ↑ 3,2 MI: ↑ 24,4 HI: ↑ 54,3
							1RM leg press (kg) LI: ↓ 21,6 MI: ↓ 14,3 HI: ↓ 10,3	1RM leg press (kg) LI: ↑ 8,3 MI: ↑ 30,8 HI: ↑ 46,4
Padilha et al. (2015)	27 mulheres idosas (68,8 anos) TR 2x por semana (G2x) n = 13 TR 3x por semana (G3x) n = 14	Frequência	Quantidade de Exercícios: 8 Duração: 12 semanas Frequência: 2x vs 3x por semana Séries: 1 G2x: 10-15 RM G3x: 10-15 RM	Duração: 12 semanas	Força Muscular 1RM supino 1RM cadeira extensora 1RM rosca direta	Não avaliada	Força Muscular 1RM supino (kg) G2x: ↓ 10,1 G3x: ↓ 9 1RM cadeira extensora (kg) G2x: ↓ 14,9 G3x: ↓ 12 1RM rosca direta (kg) G2x: ↓ 20,5 G3x: ↓ 17,3	Força Muscular 1RM supino (kg) G2x: ↑ 6,1 G3x: ↑ 15,9 1RM cadeira extensora (kg) G2x: ↑ 0,7 G3x: ↑ 2,6 1RM rosca direta (kg) G2x: ↑ 9,4 G3x: ↑ 12,9

Bezerra et al. (2019)	18 idosos (63 anos) TR de baixo volume (LV) n = 9 TR de alto volume (HV) n = 9	Volume	Quantidade de Exercícios: 1 Duração: 12 semanas Frequência: 2x na semana LV: 1 série – 15 RM HV: 3 séries – 5 RM	Duração: 12 semanas	Força Muscular 5RM remada sentada Preensão manual Resistência Muscular Flexão de cotovelo (30 segundos)	Não avaliada	Força Muscular 5RM remada sentada (kg) LV: ↓ 14,8 HV: ↓ 13,9 Preensão manual (kg) LV: ↓ 5,8 HV: ↓ 11,7 Resistência Muscular Flexão de cotovelo (reps) LV: ↓ 12,9 HV: ↓ 17,5	Força Muscular 5RM remada sentada (kg) LV: ↑ 29,2 HV: ↑ 25,7 Preensão manual (kg) LV: ↓ 0,6 HV: ↓ 10,1 Resistência Muscular Flexão de cotovelo (reps) LV: ↓ 1 HV: ↓ 3
Nascimento et al. (2019)	45 mulheres idosas (68,5 anos) TR 2x por semana (G2x) n = 21 TR 3x por semana (G3x) n = 24	Frequência	Quantidade de Exercícios: 8 Duração: 12 semanas Frequência 2x vs 3x na semana Séries: 1 G2x: 10-15 RM G3x: 10-15 RM	Duração: 12 semanas	Massa Muscular DEXA	Não avaliada	Massa Muscular (kg) G2x: inalterada G3x: ↓ 1,4	Massa Muscular (kg) G2x: ↑ 5,4 G3x: ↑ 4,6

Nota: AFRS = Aptidão Física Relacionada à Saúde; 1RM = Uma Repetição Máxima; 5RM = Cinco Repetições Máximas; DEXA = Absorciometria por Raios-X com Dupla Energia; TUG = Timed Up and Go.

5 MÉTODOS

5.1 Seleção e caracterização da amostra

A amostra foi selecionada a partir da divulgação do projeto por meio da distribuição de panfletos em residências, feiras e regiões comerciais próximas ao local de treinamento, além de informativos em redes sociais, como WhatsApp®, Facebook® e Instagram®. De acordo com a procura, foi gerada uma lista contendo os dados pessoais (nome e telefone) das mulheres que demonstraram interesse em participar do estudo, para que fossem agendadas entrevistas individuais. Durante as entrevistas, diversas questões foram consideradas para análise do atendimento ou não aos critérios de inclusão estabelecidos para este estudo, a saber: (1) ter idade igual ou superior a 50 anos; (2) ser do sexo feminino; (3) ser fisicamente independente; (4) não estar envolvida com a prática de exercícios físicos mais do que uma vez por semana ao longo dos últimos seis meses anteriores ao início do estudo. As participantes somente foram incluídas no estudo após serem avaliadas por um médico cardiologista e liberadas sem restrições para participação em programas de exercícios físicos. Como critérios de exclusão foram adotados: (1) abandono voluntário do programa de TR; (2) frequência inferior a 90% das sessões de treinamento (< 29 sessões); (3) duas ausências consecutivas nas sessões de treinamento; (4) ausência dos dados coletados nos momentos de avaliações.

Para o cálculo do tamanho da amostra foi assumido o erro tipo 1 ($\alpha=0,05$) e o erro tipo 2 ($\beta=0,20$), com intervalo de confiança de 95%, com isso, esperou-se a detecção de uma diferença de 10% no aumento da força muscular entre o grupo que realizou os exercícios na ordem multi- para mono-articulares (MULTI-MONO) e o grupo mono- para multi-articulares (MONO-MULTI). Para tanto foi utilizada a seguinte fórmula:

$$N = P1 (100 - P1) + P2 (100 - P2) \times f(\alpha,\beta)$$

$$(P1 - P2)^2$$

Onde:

N = Número de participantes em cada grupo; P1 = % de sucesso esperado no MULTI-MONO (0-5%); P2 = % de sucesso esperado no MONO-MULTI (10-15%); $\alpha = 0,05$; $\beta = 0,20$; $f(\alpha,\beta) = 7,9$.

Além disso, foi adicionado ao tamanho previsto da amostra um excedente de 15%, considerando as perdas amostrais que poderiam ocorrer durante a intervenção. Todas as participantes, após serem convenientemente informadas sobre a proposta do estudo e procedimentos as quais seriam submetidas, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE I). Os procedimentos experimentais do presente estudo foram realizados de acordo com a Declaração de Helsinque e aprovados pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Maringá (UEM) (ANEXO A).

Inicialmente, 41 mulheres apresentaram interesse em participar do presente estudo e foram admitidas desde que atendessem aos critérios de inclusão previamente estabelecidos. Ao todo, 9 voluntárias foram excluídas por não atenderem aos critérios de inclusão. Desta forma, foram selecionadas 32 participantes aleatoriamente designadas (random.org) a um de dois grupos, a saber: grupo que realizou os exercícios na ordem multi- para mono-articulares (MULTI-MONO n = 16) e o grupo que realizou os exercícios na ordem mono- para multi-articulares (MONO-MULTI = n 16). Ambos os grupos participaram do programa de TR duas vezes por semana durante 16 semanas. No decorrer do programa de TR, nove participantes (MULTI-MONO n = 6 e MONO-MULTI n = 3) desistiram do estudo alegando motivos pessoais ou perda de interesse, desta forma, 23 participantes (MULTI-MONO n = 10 e MONO-MULTI n = 13) completaram tanto as avaliações iniciais quanto o programa de TR e as avaliações finais. Na sequência, as participantes foram instruídas a retomarem à rotina de atividades que costumavam ter antes da participação no programa de TR e, após 16 semanas de destreino, as 23 participantes retornaram para serem avaliadas novamente. A Figura 1 apresenta o processo esquemático de inclusão, alocação, seguimento e análise das participantes.

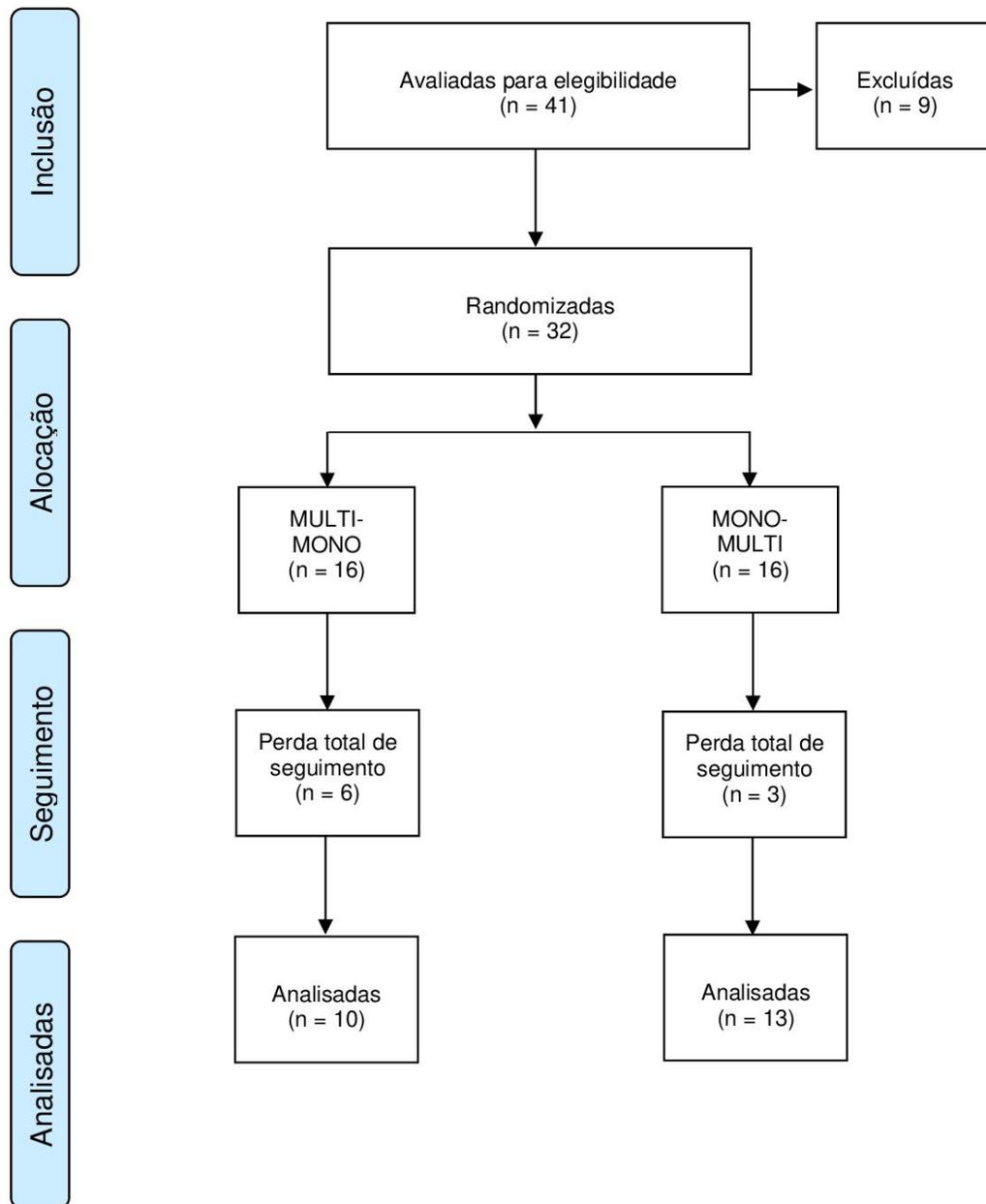


Figura 1. Fluxograma do processo esquemático de inclusão, alocação, seguimento e análise das participantes. **Nota:** MULTI-MONO = grupo que realizou os exercícios na ordem multi- para mono-articulares; MONO-MULTI = grupo que realizou os exercícios na ordem mono- para multi-articulares.

5.2 Delineamento experimental

O presente estudo, que possui delineamento longitudinal, caracteriza-se como ensaio clínico aleatorizado sem presença de grupo controle, com duração de 35 semanas. A Figura 2 apresenta a linha do tempo referente à sequência dos procedimentos realizados pelo presente estudo. As semanas 1, 18 e 35 foram utilizadas para realização das avaliações antropométricas e para a aplicação dos testes de força muscular, flexibilidade e capacidade funcional. As semanas 2 a 17 e 19 a 34 foram utilizadas para a realização do programa de TR e ao subsequente destreino, respectivamente. Nas semanas de avaliações foram realizadas as medidas antropométricas e os testes de força de preensão manual em dinamômetro isométrico, sentar e alcançar no banco de Wells e de capacidade funcional a partir de uma bateria com seis testes, a saber: flexão de cotovelo, levantar-se da cadeira, caminhada 10 m, levantar-se do solo, levantar-se e locomover-se e calçar meias. Durante o período de destreino as participantes foram orientadas a retomarem suas respectivas rotinas abstendo-se da prática de exercícios físicos sistematizados. As avaliações foram realizadas no Centro de Atividades Corporais (CAC) do Colegiado de Educação Física da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), *Campus* de Paranavaí e as sessões de TR aconteceram na academia de musculação da mesma instituição.

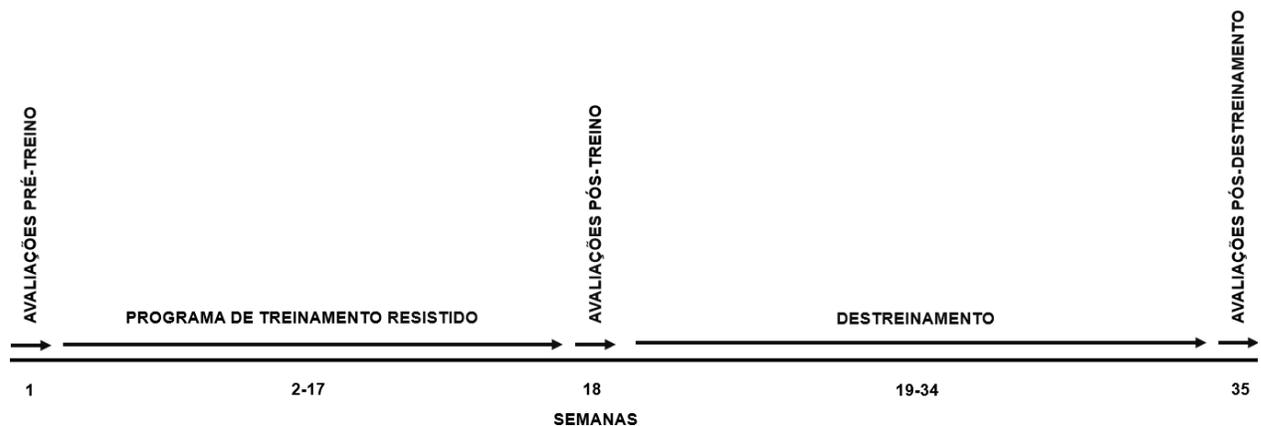


Figura 2. Linha do tempo referente a sequência dos procedimentos realizados pelo presente estudo.

5.3 Avaliação antropométrica

A massa corporal foi mensurada em uma balança de plataforma digital, marca Urano, modelo PS 180, com resolução de 0,1 kg, ao passo que a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira com resolução de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos na literatura (GORDON; CHUMLEA; ROCHE, 1988). A partir dessas medidas, o índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela razão entre a massa corporal (kg) e o quadrado da estatura (m).

5.4 Força muscular – preensão manual

A força muscular de preensão manual foi avaliada por meio da utilização de um dinamômetro de preensão manual (TKK 5401 GRIP-D; Smedley, Takei, Tóquio, Japão). Em pé, as participantes permaneceram com o braço dominante estendido ao longo do corpo, segurando o dinamômetro em sua mão. Ao sinal do avaliador a participante aplicou a força de preensão até que o dinamômetro registrasse o valor final. A medida foi repetida três vezes, com intervalo de um minuto entre as medidas. O maior valor obtido foi considerado como resultado final do teste.

5.5 Flexibilidade – sentar-e-alcançar

O teste utilizado para avaliar a flexibilidade foi o de sentar-e-alcançar (WELLS; DILLON, 1952). O teste foi realizado em uma caixa medindo 30,5 cm x 30,5 cm x 30,5 cm com uma escala de 26,0 cm em seu prolongamento, sendo que o ponto zero se encontra na extremidade mais próxima do avaliado e o 26° cm coincide com o ponto de apoio dos pés. A participante retirou o calçado e, na posição sentada, tocou os pés na caixa com os joelhos estendidos. Com os ombros flexionados, cotovelos estendidos e mãos sobrepostas, executou a flexão do tronco à frente para que tocasse o ponto máximo da escala com as mãos. Foram realizadas três tentativas sendo considerada apenas a melhor marca.

5.6 Capacidade funcional

Os testes de capacidade funcional foram aplicados em um único dia por uma equipe de avaliadores capacitados. Os avaliadores foram responsáveis pela

aplicação do mesmo teste em todos os momentos avaliativos a fim de garantir a qualidade das avaliações. Foram avaliadas as seguintes variáveis: resistência muscular de membros superiores (flexão de cotovelo) e inferiores (levantar-se da cadeira) (RIKLI; JONES, 2013), velocidade de marcha (caminhada de 10 m) (SIPILÄ et al., 1996), a capacidade das participantes em levantar-se do chão (levantar-se do solo) (KURIANSKY; GURLAND, 1976), e a agilidade e o equilíbrio dinâmico (levantar-se e locomover-se) e a capacidade das participantes para calçar meias (calçar meias) (ANDREOTTI; OKUMA, 1999).

5.6.1 Resistência muscular de membros superiores – flexão de cotovelo

A resistência muscular de membros superiores foi avaliada por meio do teste de flexão de cotovelo. O teste iniciou-se com as avaliadas sentadas em uma cadeira sem apoio para os braços, com o braço dominante estendido ao longo do corpo e com a mão dominante segurando um halter de 2 kg. Ao sinal do avaliador, as avaliadas executaram o maior número possível de repetições (flexões de cotovelo) durante 30 s. O número total de repetições foi adotado como desempenho final no teste (RIKLI; JONES, 2013).

5.6.2 Resistência muscular de membros inferiores – levantar-se da cadeira

A resistência muscular de membros inferiores foi avaliada por meio do teste de levantar-se da cadeira. As avaliadas posicionaram-se em pé e com os braços cruzados junto ao tronco, a frente de uma cadeira sem apoio para os braços, de modo que pudessem executar um agachamento até que o corpo entrasse em contato com o assento da cadeira. Imediatamente após o contato, as avaliadas retornaram à posição inicial para que se fosse contabilizada uma repetição. O teste iniciou-se ao sinal do avaliador e, a partir de então, as avaliadas executaram o maior número de repetições durante 30 s. O número total de repetições foi adotado como desempenho final no teste (RIKLI; JONES, 2013).

5.6.3 Velocidade da marcha – caminhada 10 m

Para avaliação da velocidade da marcha foi utilizado o teste de caminhada de 10 m. Para que os componentes de aceleração e desaceleração fossem eliminados, as avaliadas foram instruídas a iniciarem e a terminarem a caminhada 1,2 m antes e após o percurso de 10 m do teste, respectivamente. Foram realizadas três tentativas para que os efeitos de aprendizagem fossem minimizados e o menor tempo foi adotado como desempenho final no teste. Um único avaliador, munido de um cronômetro digital (HS-3V Water Resist 1/100 CASIO HS-3V-1RDT, Casio LTDA, SP, Brasil) registrou o tempo de caminhada das avaliadas (SIPILÄ et al., 1996).

5.6.4 Capacidade das participantes em levantar-se do chão – levantar-se do solo

Para execução do teste em questão foram utilizados dois colchonetes posicionados no solo e 40 cm à frente dos colchonetes foi demarcada uma linha de 60 cm de comprimento. O teste iniciou-se com as avaliadas na posição decúbito dorsal sobre o colchonete, com os braços e as pernas estendidas. Ao sinal do avaliador as avaliadas levantaram-se no menor tempo possível, deslocaram-se para a frente de modo que ultrapassassem a linha demarcatória dos 40 cm e assumiram a posição em pé, com os membros inferiores unidos e os braços estendidos ao longo do corpo. Foram realizadas três tentativas e o menor tempo foi adotado como desempenho final no teste (KURIANSKY; GURLAND, 1976).

5.6.5 Agilidade e equilíbrio dinâmico – levantar-se e locomover-se

A avaliação da agilidade e do equilíbrio dinâmico foi feita por meio da aplicação do teste de levantar-se e locomover-se. O teste iniciou-se com as avaliadas sentadas em uma cadeira com os calcanhares apoiados no solo. Ao sinal do avaliador, as avaliadas moveram-se para a direita, circundaram um cone posicionado a 1,5 m para trás e 1,8 m para o lado em relação à posição da cadeira e retornaram a cadeira e sentaram-se. Imediatamente após o contato com a cadeira, as avaliadas levantaram-se e moveram-se para a esquerda a fim de completarem o mesmo percurso que fora realizado previamente para o lado direito, desta forma, completaram o circuito. O teste foi encerrado assim que as avaliadas completaram o circuito por duas vezes. Foram

realizadas três tentativas e o menor tempo foi adotado como desempenho final no teste (ANDREOTTI; OKUMA, 1999).

5.6.6 Capacidade das participantes para calçar meias – calçar meias

O teste em questão avaliou a destreza para realização de uma atividade típica da vida diária. As avaliadas sentaram-se em uma cadeira sem apoio para os braços com altura aproximada de 40 cm em relação ao solo, com os membros inferiores flexionados, os pés apoiados no solo, os braços cruzados e uma meia de algodão colocada sobre a coxa. Ao sinal do avaliador, as participantes foram solicitadas a calçarem a meia no pé de sua escolha o mais rápido possível. As participantes puderam utilizar-se de diferentes maneiras para calçarem a meia, desde que não se levantassem da cadeira. O avaliador certificou-se de que a meia estava completamente colocada no pé. Foram realizadas três tentativas e o menor tempo foi adotado como desempenho final no teste c.

5.7 Programa de treinamento resistido

As participantes foram aleatorizadas em dois grupos: grupo que realizou os exercícios na ordem multi- para mono-articulares (MULTI-MONO) e o grupo que realizou os exercícios na ordem mono- para multi-articulares (MONO-MULTI). O grupo MULTI-MONO executou os exercícios na seguinte ordem: supino vertical, remada sentada, tríceps no pulley, rosca direta, leg press horizontal, cadeira extensora e panturrilha sentada, enquanto o grupo MONO-MULTI executou os mesmos exercícios, contudo, na respectiva ordem: rosca direta, tríceps no pulley, remada sentada, supino vertical, panturrilha sentada, cadeira extensora e leg press horizontal. O programa de TR foi realizado durante 16 semanas, duas vezes por semana, totalizando 32 sessões de treinamento. Para todos os exercícios foram executadas 3 séries de 10-15 RM. As cargas utilizadas foram compatíveis ao número de repetições máximas estipuladas para cada exercício e foram reajustadas individualmente durante o período de TR, na tentativa de que a intensidade inicial do treinamento fosse preservada ao longo do período experimental. O reajuste das cargas foi realizado sempre que o número previsto de repetições para a última série fosse superado em duas repetições, em duas

sessões de treinamento consecutivas (incremento de 2 a 5% para os exercícios de tronco e membros superiores e de 5 a 10% para os exercícios de membros inferiores). O intervalo de recuperação estabelecido entre as séries, em cada exercício, foi de 60 a 90 s, e entre os exercícios de dois a três minutos (RATAMESS et al., 2009). As participantes foram acompanhadas e orientadas por profissionais ou graduandos de Educação Física durante todas as sessões de treinamento

5.8 Destreinamento

Durante o período de destreinamento as participantes foram orientadas a retomarem suas respectivas rotinas abstendo-se da prática de exercícios físicos sistematizados.

5.9 Análise estatística

A distribuição dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados foram expressos em média e desvio-padrão. As diferenças na linha de base entre os grupos e os valores de carga total em kg de todos os exercícios de acordo com os grupos de treinamento foram exploradas com um teste t de Student para amostras independentes. O teste de Levene foi usado para analisar a homogeneidade das variâncias. A análise de variância (ANOVA) de duas vias para medidas repetidas foi usada para comparações dentro do grupo. Nas variáveis onde a esfericidade foi violada conforme indicado pelo teste de Mauchly, as análises foram ajustadas usando uma correção de Greenhouse-Geisser. Quando o F-ratio foi significativo, o teste post hoc de Bonferroni foi empregado para identificar as diferenças médias. O tamanho do efeito (TE) foi calculado para verificar a magnitude das diferenças usando o d de Cohen (COHEN, 1988). Um TE de 0,20-0,49 foi considerado pequeno, 0,50-0,79 médio e $\geq 0,80$ grande. O teste t de Student para amostras independentes foi empregado para comparar os valores de carga total de todos os exercícios de acordo com os grupos de treinamento. A correlação de Spearman foi utilizada para analisar a associação entre a idade e a variação dos testes de força, flexibilidade e capacidade funcional pós-treino e destreino. Para todas as análises estatísticas, a significância foi aceita em $p < 0,05$. Os

dados foram armazenados e analisados no software STATISTICA versão 10.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, EUA).

6 RESULTADOS

Na Tabela 2 são apresentadas as características gerais da amostra antes das participantes serem submetidas ao programa de TR, onde não foram observadas diferenças estatisticamente significantes ($p > 0,05$) para idade ou indicadores antropométricos.

Tabela 2. Características gerais da amostra pré-treinamento.

	MULTI-MONO (n = 10)	MONO-MULTI (n = 13)	p
Idade (anos)	60,0 ± 5,6	63,3 ± 7,8	0,37
Massa Corporal (kg)	77,2 ± 11,6	71,3 ± 13,7	0,32
Estatura (cm)	154,5 ± 7,3	158,0 ± 4,6	0,17
IMC (kg/m²)	32,1 ± 5,0	28,6 ± 5,5	0,10

Nota: MULTI-MONO = grupo que realizou os exercícios na ordem multi- para mono-articulares; MONO-MULTI = grupo que realizou os exercícios na ordem mono- para multi-articulares; IMC = Índice de Massa Corporal; os dados estão apresentados em média ± desvio padrão.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados pré e pós-treinamento e pós-destreinamento para as variáveis força de preensão manual, flexibilidade e capacidade funcional. Todas as variáveis foram melhoradas após o programa de TR ($p < 0,05$), independentemente da OE dos exercícios, exceto a velocidade da marcha (caminhada 10 m) que não se alterou. Após o destreinamento a retenção dos benefícios obtidos em decorrência do programa de TR ocorreu para as variáveis flexibilidade, onde ambos os grupos apresentaram maiores escores no teste de sentar-e-alcançar (MULTI-MONO = +11%; MONO-MULTI = +24,4%) e nos testes de levantar-se do solo (MULTI-MONO = -13%; MONO-MULTI = -27,5%) e calçar meias (MULTI-MONO = -28,1%; MONO-MULTI = -24,4%) com ambos os grupos realizando as tarefas com menor tempo em relação ao pré-treinamento. A força de preensão manual, a resistência muscular de membros superiores (flexão de cotovelo) e a resistência muscular de membros inferiores (levantar-se da cadeira) retornaram aos níveis basais. O tempo necessário para realização dos testes de caminhada 10 m (velocidade da marcha) e levantar-se e locomover-se (agilidade e equilíbrio dinâmico) foi maior em relação ao pré-treinamento, indicando que tais variáveis pioraram após o destreinamento.

Tabela 3. Resultados pós-treinamento e destreinamento para as variáveis força, flexibilidade e capacidade funcional.

Variável	Grupo	Pré-treino	Pós-treino	Destreino	Tamanho do efeito		p
					Pós-treino	Destreino	
Preensão Manual (kg/f)	MULTI-MONO	25,0 ± 5,3	26,3 ± 5,7 [#]	25,7 ± 6,1 [*]	0,25	-0,11	0,33
	MONO-MULTI	29,1 ± 6,3	31,2 ± 5,9 [#]	28,8 ± 6,1 [*]	0,33	-0,41	
Flexibilidade (cm)	MULTI-MONO	17,2 ± 6,6	20,9 ± 7,2 [#]	19,1 ± 7,7 [#]	0,56	-0,25	0,11
	MONO-MULTI	23,7 ± 7,8	28,2 ± 8,6 [#]	29,5 ± 8,8 [#]	0,58	0,15	
Flexão de Cotovelo (reps)	MULTI-MONO	18,6 ± 3,7	25,3 ± 3,6 [#]	21,0 ± 4,5 [*]	1,81	-1,19	0,98
	MONO-MULTI	19,2 ± 3,3	26,7 ± 6,0 [#]	22,4 ± 3,1 [*]	2,27	-0,72	
Levantar-se da Cadeira (reps)	MULTI-MONO	14,3 ± 4,2	15,8 ± 3,0 [#]	12,4 ± 1,6 [*]	0,36	-1,13	0,87
	MONO-MULTI	14,5 ± 2,9	16,8 ± 3,3 [#]	13,4 ± 1,7 [*]	0,79	-1,03	
Caminhada 10 m (s)	MULTI-MONO	5,4 ± 0,7	5,6 ± 0,9	6,2 ± 0,6 ^{**}	0,29	0,67	0,16
	MONO-MULTI	5,9 ± 0,4	5,8 ± 0,7	6,0 ± 0,4 ^{**}	-0,25	0,29	
Levantar-se do Solo (s)	MULTI-MONO	6,7 ± 2,0	5,6 ± 2,4 [#]	5,8 ± 2,2 [#]	-0,55	0,08	0,48
	MONO-MULTI	6,9 ± 2,4	5,4 ± 1,8 [#]	5,0 ± 1,9 [#]	-0,63	-0,22	
Levantar-se Locomover-se (s)	MULTI-MONO	28,6 ± 2,6	26,2 ± 2,9 [#]	31,1 ± 2,9 ^{*#}	-0,92	1,69	0,88
	MONO-MULTI	28,6 ± 3,5	25,1 ± 3,7 [#]	30,0 ± 4,1 ^{*#}	-1,00	1,32	
Calçar Meias (s)	MULTI-MONO	6,4 ± 4,5	4,8 ± 3,3 [#]	4,6 ± 2,7 [#]	-0,36	-0,06	0,82
	MONO-MULTI	4,9 ± 1,8	3,4 ± 1,3 [#]	3,7 ± 1,5 [#]	-0,83	0,23	

Nota: MULTI-MONO = grupo que realizou os exercícios na ordem multi- para mono-articulares; MONO-MULTI = grupo que realizou os exercícios na ordem mono- para multi-articulares; p valor da interação; [#]p<0,05 vs. pré-treino; ^{*}p<0,05 vs. pós-treino.

A Figura 3 demonstra as respostas individuais das participantes do grupo MULTI-MONO e MONO-MULTI após o programa de TR. As respostas individuais ao programa de TR foram calculadas a partir da subtração dos resultados obtidos nas avaliações pré-treinamento dos resultados obtidos nas avaliações pós-treinamento (resultado pós-treino – resultado pré-treino). A quantidade de participantes responsivas ao programa de TR em diferentes OE dos exercícios e a porcentagem correspondente ao número total de mulheres que completaram o estudo ($n = 23$) foi a seguinte para cada uma das variáveis analisadas: força de preensão manual ($n = 16$; 69,5%), flexibilidade ($n = 20$; 86,9%), flexão de cotovelo ($n = 21$; 91,3%), levantar-se da cadeira ($n = 19$; 82,6%); caminhada 10 m ($n = 10$; 43,4%), levantar-se do solo ($n = 19$; 82,6%), levantar-se e locomover-se ($n = 19$; 82,6%) e calçar meias ($n = 18$; 78,2%).

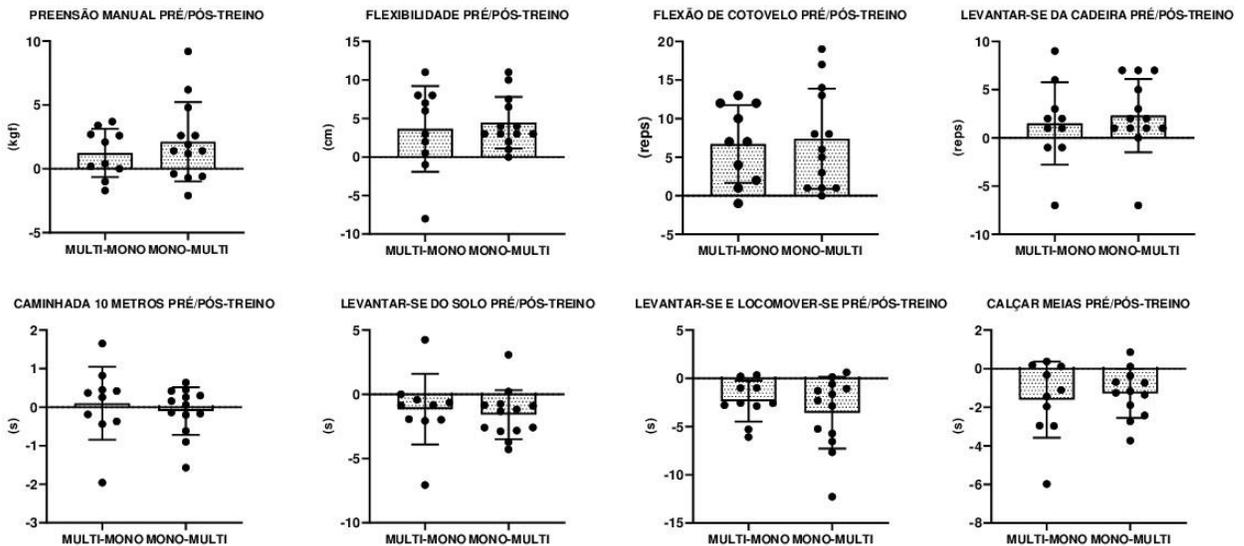


Figura 3: Respostas individuais das participantes do grupo MULTI-MONO e MONO-MULTI após o programa de TR. **Nota:** MULTI-MONO = grupo que realizou os exercícios na ordem multi- para mono-articulares; MONO-MULTI = grupo que realizou os exercícios na ordem mono- para multi-articulares; as respostas foram calculadas subtraindo os valores dos resultados obtidos nas avaliações pré-treinamento dos resultados obtidos nas avaliações pós-treinamento (resultado pós-treino – resultado pré-treino).

A Figura 4 demonstra as respostas individuais das participantes do grupo MULTI-MONO e MONO-MULTI após o período de destreinamento. As respostas individuais ao período de destreinamento foram calculadas a partir da subtração dos resultados obtidos nas avaliações pós-treinamento dos resultados obtidos nas

avaliações pós-destreino (resultados destreino – resultados pós-treinamento). A quantidade de participantes que apresentou declínio dos benefícios obtidos em decorrência do programa de TR em diferentes OE dos exercícios e a porcentagem correspondente ao número total de mulheres que completaram o estudo (n = 23) foi a seguinte para cada uma das variáveis desfecho: força de preensão manual (n = 17; 73,3%), flexibilidade (n = 14; 60,8%), flexão de cotovelo (n = 19; 82,6%), levantar-se da cadeira (n = 21; 91,3%); caminhada 10 m (n = 18; 78,2%), levantar-se do solo (n = 11; 47,8%), levantar-se e locomover-se (n = 22; 95,6%) e calçar meias (n = 6; 26%).

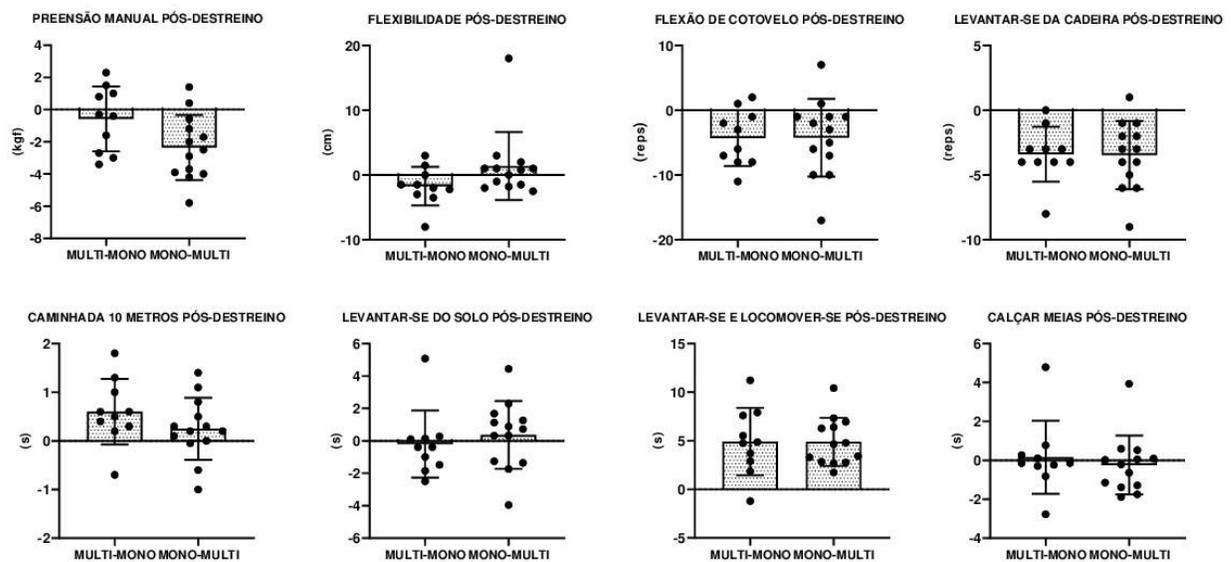


Figura 4: Respostas individuais das participantes do grupo MULTI-MONO e MONO-MULTI após o período de destreino. **Nota:** MULTI-MONO = grupo que realizou os exercícios na ordem multi- para mono-articulares; MONO-MULTI = grupo que realizou os exercícios na ordem mono- para multi-articulares; as respostas foram calculadas subtraindo os valores dos resultados obtidos nas avaliações pós-treinamento dos resultados obtidos nas avaliações pós-destreino (resultados destreino – resultados pós-treinamento).

A Tabela 4 demonstra que não houve correlação entre a idade e a variação dos testes de força, flexibilidade e capacidade funcional pós-treino e destreino, assim, não houve influência da idade nas modificações desencadeadas pelo programa de TR em diferentes OE dos exercícios tanto pós-treino quanto após o período de destreino.

Tabela 4. Correlação entre a idade e a variação dos testes de força, flexibilidade e capacidade funcional pós-treino e destreino.

Variável	Delta pós-treino		Delta destreino	
	r	p	r	p
Preensão Manual	-0,15	0,48	0,19	0,39
Flexibilidade	-0,07	0,75	0,01	0,96
Flexão de Cotovelo	-0,34	0,10	0,19	0,38
Levantar-se da Cadeira	-0,16	0,48	0,30	0,16
Caminhada 10 m	0,21	0,35	0,02	0,94
Levantar-se do Solo	-0,11	0,62	-0,18	0,42
Levantar-se e Locomover-se	0,37	0,08	-0,14	0,51
Calçar Meias	0,005	0,98	-0,37	0,08

Nota: Correlação de Spearman.

A Tabela 5 apresenta os valores de carga total em kg de todos os exercícios de acordo com os grupos de treinamento. Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes ($p > 0,05$) para carga total de treinamento entre os grupos MULTI-MONO e MONO-MULTI, indicando que a intensidade do TR foi relativamente similar, independentemente da OE dos exercícios.

Tabela 5. Valores de carga total de todos os exercícios de acordo com os grupos de treinamento.

Exercícios (kg)	MULTI-MONO (n = 10)	MONO-MULTI (n = 13)	p
Supino	300,4 ± 72,9	300,9 ± 54,0	0,98
Remada Sentada	403,9 ± 92,3	397,6 ± 70,5	0,86
Tríceps Pulley	287,5 ± 37,1	286,6 ± 35,5	0,95
Rosca Direta	169,1 ± 28,7	170,3 ± 17,6	0,90
Leg Press	842,0 ± 167,1	801,7 ± 122,8	0,51
Cadeira Extensora	320,6 ± 77,0	340,2 ± 68,6	0,52
Panturrilha Sentada	356,5 ± 83,0	324,3 ± 117,9	0,47

Nota: MULTI-MONO = grupo que realizou os exercícios na ordem multi- para mono-articulares; MONO-MULTI = grupo que realizou os exercícios na ordem mono- para multi-articulares

7 DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo demonstraram que o destreino subsequente ao TR prévio com diferentes OE dos exercícios em mulheres pós-menopausa resultou na retenção dos ganhos de flexibilidade e de alguns dos indicadores de capacidade funcional, neste caso, avaliada por meio dos testes de levantar-se do solo e calçar meias. Todas as variáveis analisadas em nosso estudo melhoraram após o programa de TR, exceto a velocidade da marcha, que não se alterou. Após o destreino, a força de preensão manual e a resistência muscular de membros superiores e inferiores, capacidades avaliadas por meio dos testes funcionais de flexão de cotovelo e levantar-se da cadeira, respectivamente, foram variáveis que retornaram aos valores pré-treino. A velocidade da marcha e a agilidade e o equilíbrio dinâmico, indicadores de capacidade funcional avaliados por meio dos testes de caminhada 10 m e levantar-se e locomover-se, foram variáveis que pioraram após o destreino em relação ao pré-treino. Nossos resultados foram observados em ambos os grupos, independentemente da OE dos exercícios realizados durante o programa de TR. Além disso, não houve influência da idade nas modificações desencadeadas tanto pelo programa de TR em diferentes OE dos exercícios quanto pelo destreino nas variáveis analisadas.

O programa de TR após diferentes OE dos exercícios foi eficiente no aumento da flexibilidade para os grupos MULTI-MONO (21,5%) e MONO-MULTI (18,9%). Anteriormente, o estudo de Carneiro et al. (2015) demonstrou que mulheres idosas podem aumentar a flexibilidade de diferentes movimentos articulares por meio da participação em programas de TR. Vale destacar que o TR realizado com amplitude total dos movimentos configura-se como alternativa para o treinamento de flexibilidade de forma ativa, proporcionando aumento da amplitude de movimento de forma semelhante aos exercícios de alongamentos estáticos dos mesmos complexos músculo-articulares (MORTON et al., 2011). Desta forma, é possível que os exercícios de membros inferiores utilizados durante o programa de TR (leg press horizontal,

cadeira extensora e panturrilha sentada) tenham estimulado os complexos músculo-articulares relacionados ao desempenho no teste de sentar-e-alcançar, corroborando os achados de Barbosa et al. (2002), que observaram que o TR, mesmo na ausência de exercícios de alongamento, pode melhorar a flexibilidade de mulheres idosas. Os mecanismos fisiológicos pelos quais o TR proporciona ganhos de flexibilidade não são completamente compreendidos (SIMÃO et al., 2011), no entanto, alguns pesquisadores atribuem estes resultados a reduções da tensão dos músculos, da fáscia e de tecidos conjuntivos que podem ser mediadas pelo TR, com a ressalva de que estudos mais aprofundados precisam ser realizados para confirmação desta hipótese (CARNEIRO et al., 2015; STOJANOVIĆ et al., 2021).

Após o destreinamento houve retenção dos ganhos de flexibilidade obtidos em decorrência do programa de TR para os grupos MULTI-MONO (11%) e MONO-MULTI (24,4%). A análise das respostas individuais demonstrou que após o período de destreinamento 39,2% (n = 9) das participantes não apresentaram declínios na flexibilidade, e dentre as que apresentaram, as diminuições foram pouco acentuadas com redução média de 10,7%, fato que pode explicar a retenção dos ganhos. Anteriormente, Fatouros et al. (2006) observaram que os efeitos do TR sobre a flexibilidade de idosos podem ser mantidos por longos períodos de destreinamento, desde que a intensidade utilizada durante o programa de treinamento seja estabelecida em no mínimo 60% de 1RM. Estes achados suportam, pelo menos em parte, os resultados do presente estudo, haja vista que a intensidade do programa de TR em diferentes OE dos exercícios foi controlada a partir da zona de repetições entre 10-15 RM, que teoricamente, corresponde a 60-79% de 1RM (LOPEZ et al., 2020).

Após o programa de TR a força de preensão manual das participantes aumentou 5,2% e 7,2% para o grupo MULTI-MONO e MONO-MULTI, respectivamente. A análise dos resultados individuais demonstra que as respostas ao programa de TR foram heterogêneas onde os ganhos ficaram entre 0,7% e 37,3% e que grande parte das participantes foram responsivas ao treinamento (n = 16; 69,5%). Nossos resultados estão de acordo com os achados de Ramírez-Campillo et al. (2014), que examinaram os efeitos de 12 semanas de TR de alta ou baixa velocidade na força de preensão manual de mulheres idosas e observaram aumento médio de 8,8%. Exercícios

resistidos realizados em suspensão ao longo de 12 semanas também proporcionaram aumento de 14,9% na força de preensão manual de mulheres idosas (CAMPA; SILVA; TOSELLI, 2018). Estes resultados podem ser atribuídos a possíveis efeitos de transferência, além da exigência da utilização da força de preensão manual na execução de exercícios para membros superiores, fato este que pode proporcionar ganhos de força de preensão manual (LABOTT et al., 2019).

A análise das respostas individuais ao período de destreino demonstra que grande parte das participantes apresentou declínios que variaram entre 0,8% e 17,8% na força de preensão manual ($n = 17$; 73,3%), fato que provocou reduções de 2,2% para o grupo MULTI-MONO e de 7,6% para o grupo MONO-MULTI. Nossos resultados estão de acordo com os achados de Bezerra et al. (2019), que submetem idosos a um programa de 12 semanas de TR seguido por 12 semanas de destreino e observaram declínios médios de 8,7% na força de preensão manual dos participantes. É importante ressaltar que mesmo diante dos declínios observados após o período de destreino, as participantes do nosso estudo mantiveram a força de preensão manual acima do ponto de corte para limitações na mobilidade (17,4 kg/f) determinado por Vasconcelos et al. (2016) em uma amostra de idosos brasileiros residentes na comunidade. Como os resultados das avaliações pré-treino demonstraram que mesmo antes do início do programa de TR as participantes apresentavam força de preensão manual acima de 17,4 kg/f, notamos que o destreino apenas reverteu os ganhos obtidos em decorrência do programa de TR e que não foi prejudicial a ponto de reduzir a força de preensão manual para valores que representem risco para limitações na mobilidade.

O programa de TR em diferentes OE dos exercícios também foi eficiente para a melhora do desempenho em indicadores de capacidade funcional, haja vista que as participantes do presente estudo apresentaram reduções médias na ordem de 19% e 27,8% do tempo necessário para realização da tarefa proposta pelo teste de levantar-se do solo e calçar meias, respectivamente. A comparação destes resultados com outros trabalhos acerca da temática não é simples, pois, os estudos disponíveis na literatura encontram-se publicados em revistas de pouco ou nenhum fator de impacto. Contudo, existem relatos de que idosos submetidos ao TR apresentaram reduções

médias do tempo necessário para a realização do teste de levantar-se do solo (17,4%) e calçar meias (4,1%) (LEONES et al., 2017).

A redução do tempo necessário para a realização das tarefas propostas pelo teste de levantar-se do solo e calçar meias foram mantidas em ambos os grupos após o destreinamento. A análise das respostas individuais demonstrou que após o destreinamento 52,2% (n = 12) e 74% (n = 17) das participantes não apresentaram aumento do tempo necessário para a realização dos testes de levantar-se do solo e calçar meias, respectivamente. É importante considerar que estes testes indicadores de capacidade funcional estão relacionados com atividades da vida diária realizadas com dificuldade por idosos fisicamente independentes (ANDREOTTI; OKUMA, 1999). Além disso, as pesquisadoras ainda mencionam que um idoso pode levar até cinco minutos para levantar-se do solo ou calçar uma meia, cenário no qual entende-se que a relação deste indivíduo com o ambiente encontra-se prejudicada e, com isso, provavelmente sua qualidade de vida será ruim. Diante do exposto, os resultados do presente estudo podem ser considerados positivos para a capacidade funcional das participantes, haja vista que as melhorias proporcionadas pelo programa de TR em diferentes OE dos exercícios que foram mantidas após o destreinamento podem ser determinantes para manutenção da qualidade de vida de mulheres pós-menopausa.

Outros indicadores de capacidade funcional foram melhorados após o programa de TR em diferentes OE dos exercícios, dentre eles a resistência muscular de membros superiores e inferiores, parâmetros avaliados por meio dos testes de flexão de cotovelo e levantar-se da cadeira. Nossos resultados estão de acordo com pesquisas anteriores que submeteram mulheres idosas a prática de TR em diferentes OE dos exercícios e observaram ganhos na ordem de 14,8% e 14,3% nos testes de flexão de cotovelo e levantar-se da cadeira, respectivamente (CARDOZO et al., 2019). Apesar do programa de TR do estudo supracitado apresentar semelhanças à nossa intervenção em relação a OE dos exercícios, é importante mencionar que o treinamento foi realizado em circuito e não em séries diretas, como no caso do presente estudo. Estudos indicam que idosos submetidos a programas de TR realizado em séries diretas apresentam ganhos na ordem de 2,9% a 50% no teste de flexão de cotovelo e de 5,9%

a 42,6% no teste de levantar-se da cadeira (BOTTARO et al., 2007; STOJANOVIĆ et al., 2021).

Após o destreinamento, os benefícios decorrentes do programa de TR em diferentes OE dos exercícios foram completamente perdidos no que diz respeito a resistência muscular de membros superiores, avaliada por meio do teste de flexão de cotovelo. A análise das respostas individuais demonstrou que 82,6% (n = 19) das participantes apresentaram desempenho inferior no teste em questão. Recentemente, Bezerra et al. (2019) observaram que 12 semanas de destreinamento foram suficientes para que idosos apresentassem reduções médias na ordem de 15,2% no desempenho do teste de flexão de cotovelo. Apesar das participantes do presente estudo também terem apresentado declínios no indicador funcional em questão, os valores observados após o destreinamento permaneceram 27,6% acima do ponto de corte para manutenção da independência física em mulheres de 60-64 anos (RIKLI; JONES, 2013).

Os benefícios decorrentes do programa de TR em diferentes OE dos exercícios na resistência muscular de membros inferiores, avaliada por meio do teste de levantar-se da cadeira, também foram completamente perdidos após o destreinamento. A análise das respostas individuais demonstrou que 91,3% (n = 21) das participantes apresentaram queda de desempenho na realização do teste de levantar-se da cadeira. Nossos achados estão de acordo com estudos anteriores que demonstraram que após um ano de destreinamento subsequente a 12 semanas de TR prévio, mulheres idosas podem apresentar reduções na ordem de 26,3% no desempenho do teste de levantar-se da cadeira (CORREA et al., 2015). Vale ressaltar que reduções de desempenho no teste de levantar-se da cadeira também podem ser observadas após períodos mais curtos de destreinamento (16 semanas) (SAKUGAWA et al., 2019). Os declínios do indicador funcional em questão preocupam, pois, as participantes do presente estudo encontravam-se, após o programa de TR, acima do ponto de corte para manutenção da independência física em mulheres de 60-64 anos, porém, após o destreinamento as mesmas passaram a apresentar risco de perda de mobilidade e independência (RIKLI; JONES, 2013).

A agilidade e o equilíbrio dinâmico, indicadores de capacidade funcional avaliados por meio do teste de levantar-se e locomover-se, apresentou melhoras após o programa de TR em diferentes OE dos exercícios, entretanto, piorou após o destreinamento em relação tanto ao pós-treinamento quanto ao pré-treinamento. No que diz respeito aos ganhos pós-treinamento, nossos resultados corroboram os achados de pesquisas anteriores que submeteram mulheres idosas a 16 semanas de TR e observaram reduções na ordem de 17,4% do tempo necessário para realização da tarefa proposta pelo teste em questão (VALE; NOVAES; DANTAS, 2008). Em relação ao destreinamento, a análise das respostas individuais demonstrou que 95,6% (n = 22) das participantes realizaram a tarefa proposta pelo teste de levantar-se e locomover-se com tempo superior em relação ao pós-treinamento. Em linhas gerais, após o destreinamento houve aumento médio na ordem 19,1% e 6,6% do tempo necessário para realização do teste em questão em relação ao pós-treinamento e ao pré-treinamento, respectivamente. Por conta dos indicadores funcionais avaliados pelo teste de levantar-se e locomover-se, o mesmo configura-se como um importante instrumento para avaliação da autonomia de idosos (DANTAS; VALE, 2003), principalmente no que refere-se a independência dos mesmos para se deslocarem em diferentes direções (VALE; NOVAES; DANTAS, 2008), sendo assim, os efeitos negativos provocados pelo destreinamento podem vir a comprometer a capacidade funcional de mulheres pós-menopausa, elevando o risco de perda de mobilidade e conseqüentemente de independência.

A velocidade da marcha, avaliada por meio do teste de caminhada 10 m, foi o único indicador de capacidade funcional que não apresentou melhoras após o programa de TR em diferentes OE dos exercícios. Além de não responder ao programa de treinamento, a velocidade da marcha piorou após o destreinamento em relação ao pré-treinamento. Apenas 43,4% (n = 10) das participantes foram responsivas ao programa de treinamento do presente estudo, ao passo que 78,2% (n = 18) das participantes levaram mais tempo para percorrerem o trajeto do teste de caminhada de 10 m após o destreinamento. De modo geral, após o destreinamento as participantes aumentaram em 7% e 8,2% o tempo necessário para concluírem o teste em relação ao pós-treinamento e ao pré-treinamento, respectivamente.

A literatura apresenta resultados divergentes acerca da temática em questão. Nossos resultados convergem com os achados de Kawada et al. (2013) que não observaram alterações na velocidade da marcha em idosos que realizaram exercícios resistidos duas vezes por semana durante seis meses. Entretanto, os pesquisadores verificaram que o TR combinado com a suplementação de aminoácidos essenciais aumenta a velocidade da marcha dos idosos, ressaltando que os mecanismos subjacentes a tais resultados são incertos. Adicionalmente, Lacroix et al. (2016) demonstraram que exercícios de equilíbrio combinados a exercícios resistidos realizados sob supervisão três vezes por semana ao longo de 12 semanas são eficientes para o aumento da velocidade da marcha de idosos. Os pesquisadores especulam que estes resultados podem ser atribuídos às adaptações neurais mediadas pelo programa de treinamento ao qual os idosos foram submetidos, uma vez que os participantes não apresentaram ganhos de massa muscular. Além disso, o aumento da velocidade da marcha relacionado ao programa de treinamento foi sustentado após 12 semanas de destreinamento (LACROIX et al., 2016).

Recentemente, Santos et al. (2017) observaram que mulheres idosas submetidas a um programa de TR realizado três vezes por semana ao longo de oito semanas apresentaram reduções de 3,7% do tempo necessário para realização do teste de caminhada 10 m. Os pesquisadores verificaram que as melhorias na velocidade da marcha apresentaram associação com o aumento da força muscular de membros inferiores e com a melhora da qualidade muscular das participantes. Aparentemente, o TR é um meio eficaz para aumento da velocidade da marcha em idosos, além disso, combiná-lo com exercícios de equilíbrio parece ser uma estratégia eficiente para manutenção dos ganhos da capacidade em questão durante períodos de destreinamento. Podemos especular que uma das possíveis explicações para as divergências observadas entre os resultados dos estudos supracitados e os que foram observados durante nossa intervenção é o fato de que as participantes encontravam-se com bons níveis de velocidade da marcha antes de serem submetidas ao programa de TR em diferentes OE dos exercícios.

As participantes do presente estudo realizaram o teste de caminhada 10 m com tempo médio de 5,6 s pré-treinamento, 5,7 s pós-treinamento e 6,1 s após o

destreinamento. Os valores de referência que foram propostos anteriormente com base em uma amostra de 337 mulheres idosas brasileiras (66,3 anos) classificam o desempenho no teste de caminhada 10 m como “muito bom” nos casos em que a avaliada realiza o percurso em menos de 5,7 s, e como “bom” quando o percurso é realizado entre 5,7 s e 6,3 s (DANTAS; VALE, 2003). Nota-se que a margem para melhora do desempenho no teste de caminhada 10 m era pequena para as participantes do presente estudo, que apresentaram desempenho “muito bom” pré-treinamento e “bom” tanto pós-treinamento quanto após o destreinamento. Nossos resultados podem ser considerados positivos, pois, caminhar 10 m aproxima-se da tarefa de atravessar o cruzamento de uma rua, sendo assim, bons níveis de velocidade da marcha podem dar segurança para que o idoso saia de casa sem a necessidade de acompanhantes (VALE; NOVAES; DANTAS, 2008).

Nossos resultados, tanto pós-treinamento quanto após o destreinamento, foram observados em ambos os grupos, independentemente da OE dos exercícios realizados durante o programa de TR, sendo assim, não confirmamos a hipótese de que a magnitude da retenção dos benefícios obtidos em decorrência da prática de TR em desfechos como a força de preensão manual, flexibilidade e capacidade funcional seria maior nas participantes que foram expostas aos exercícios multi-articulares no início da sessão. Uma das possíveis explicações para a não confirmação dessa hipótese está no fato de que o volume e a intensidade do programa de TR do presente estudo foram semelhantes entre os grupos, independentemente da OE dos exercícios. Nossos resultados corroboram as informações reportadas por Tomeleri et al. (2019) que demonstraram que o volume-carga total da primeira (1) e da última semana (12) do programa de TR foi semelhante entre os grupos que executaram os exercícios na ordem multi para mono-articulares ou mono para multi-articulares. Adicionalmente, Dib et al. (2020) não observaram diferenças no volume-carga entre grupos que executaram os exercícios em três diferentes ordens (multi para mono-articulares, mono para multi-articulares ou alternando os exercícios entre os membros superiores e inferiores).

Outro fator que pode ser considerado como determinante para que a magnitude da retenção dos benefícios obtidos em decorrência da prática de TR em

diferentes OE dos exercícios tenha sido semelhante para ambos os grupos em nosso estudo são as respostas ao programa de treinamento, as quais não apresentaram diferenças nos desfechos analisados. Nossos resultados estão de acordo com estudos prévios que submeteram idosos a programas de TR em diferentes OE dos exercícios e observaram que a eficiência do treinamento nos desfechos analisados (força muscular, massa muscular e capacidade funcional) foi semelhante, independentemente da OE dos exercícios (CARDOZO et al., 2019; TOMELERI et al., 2019; DIB et al., 2020). Os resultados de pesquisas anteriores que analisaram os efeitos do destreinamento subsequente a programas de TR prévio que manipularam a intensidade (FATOUROS et al., 2005; FATOUROS et al., 2006), a frequência (PADILHA et al., 2015; NASCIMENTO et al., 2019) e o volume de treinamento (BEZERRA et al., 2019) indicam que, aparentemente, a magnitude da retenção dos benefícios em componentes da aptidão física relacionada à saúde e capacidade funcional em idosos está relacionada aos efeitos do programa de TR.

O presente estudo apresenta pontos fortes que merecem ser destacados. Primeiro que, para o nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que analisou os efeitos do destreinamento subsequente ao TR prévio com diferentes OE dos exercícios em mulheres na pós-menopausa, avançando o conhecimento acerca desta área de investigação. Segundo, todas as sessões de treinamento foram supervisionadas por profissionais ou acadêmicos de Educação Física com experiência com TR, garantindo, por sua vez, a qualidade na execução do protocolo de exercícios. A supervisão do TR repercute em maiores taxas de aumento das cargas e, conseqüentemente, na magnitude dos ganhos de força em decorrência do programa de treinamento, que são mais elevados quando comparados ao TR não-supervisionado (MAZZETTI et al., 2000). Tratando-se especificamente de idosos, o treinamento supervisionado demonstra maior eficiência para promoção de melhores respostas adaptativas em relação ao treinamento não-supervisionado (LACROIX et al., 2017). Terceiro, os ajustes de carga foram aplicados continuamente e com base no progresso individual das participantes ao longo das sessões de TR, fato este que permitiu a manutenção da intensidade durante toda a intervenção. Quarto, não houve perda amostral durante as 16 semanas de destreinamento, haja vista que as 23 participantes

que concluíram o programa de TR retornaram para as avaliações realizadas após o destreinamento.

Por outro lado, algumas limitações precisam ser mencionadas. Os resultados obtidos pelo presente estudo são provenientes de uma amostra com disparidade na idade das participantes, pois, foi composta por mulheres de meia-idade e idosas. Ademais, apesar das orientações para que as participantes retomassem vossas respectivas rotinas, abstendo-se da prática de exercícios físicos sistematizados ao longo do destreinamento, não foram avaliados os níveis de atividade física e de comportamento sedentário das mesmas neste período. O nível de atividade física pode exercer influência sobre a capacidade funcional de idosos (SILVA et al., 2012), portanto, a avaliação destes parâmetros poderia fornecer informações ainda mais relevantes sobre os efeitos do destreinamento após programas de TR em mulheres pós-menopausa que por ventura apresentassem diferentes níveis de atividade física. Além disso, é preciso mencionar que no presente estudo não houve grupo controle. O grupo controle poderia agregar aos resultados do presente estudo informações acerca do comportamento da força de preensão manual, flexibilidade e capacidade funcional de mulheres pós-menopausa que mantiveram vossas respectivas rotinas. Com base nessas informações poderíamos avançar o conhecimento em relação a possíveis diferenças entre a manutenção de um estilo de vida que não contempla a prática de exercícios físicos em comparação com os efeitos do destreinamento após TR prévio.

Por fim, a partir dos resultados encontrados o presente estudo apresenta aplicações práticas. A OE dos exercícios não influenciou nos resultados do programa de TR sobre os desfechos analisados. Tanto a ordem multi para mono-articulares quanto mono para multi-articulares foram estratégias eficientes para aumentarem a força de preensão manual e a flexibilidade, bem como para melhorarem o desempenho nos testes de flexão de cotovelo, levantar-se da cadeira, levantar-se do solo, levantar-se e locomover-se e calçar meias em mulheres pós-menopausa. Nossos resultados permitem que os profissionais de educação física prescrevam as sessões para mulheres pós-menopausa com maior flexibilidade no tocante a OE dos exercícios, levando em consideração as limitações e as prioridades da praticante, além da disponibilidade de recursos no momento do treinamento.

Os efeitos do destreinamento foram semelhantes sobre os desfechos analisados, independentemente da OE dos exercícios. Estes resultados possibilitam que os profissionais de educação física preconizem a manipulação de outras variáveis que possam minimizar os efeitos do destreinamento em mulheres pós-menopausa que venham a interromper o programa de TR. Além disso, a pandemia provocada pelo novo coronavírus afetou a rotina dos idosos, principalmente das mulheres, que relataram maior isolamento social em relação aos homens (FIORILLO et al., 2021), com isso, é provável que esta população específica esteja abstendo-se da prática de TR. Diante do exposto, os resultados do presente estudo fornecem um panorama geral acerca dos efeitos do destreinamento em desfechos relacionados à saúde e a qualidade de vida de mulheres pós-menopausa.

8 CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo sugerem que a realização dos exercícios resistidos na ordem multi para mono-articulares ou mono para multi-articulares promove aumento na força de preensão manual, flexibilidade e capacidade funcional, independentemente da OE dos exercícios. Em relação ao destreinamento, tanto o grupo que realizou os exercícios na ordem multi para mono-articulares quanto o grupo que executou a sequência inversa (mono para multi-articulares) apresentaram resultados similares nas variáveis desfecho analisadas, indicando que os efeitos do destreinamento após TR prévio não dependem da OE dos exercícios.

REFERÊNCIAS

ANDREOTTI, R. A.; OKUMA, S. S. Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 13, n. 1, p. 46–66, 1999.

ARANGO-LOPERA, V. E. *et al.* Mortality as an adverse outcome of sarcopenia. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v. 17, n. 3, p. 259–262, 2013.

ASSUMPÇÃO, C. O. *et al.* Influence of exercise order on upper body maximum and submaximal strength gains in trained men. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 33, n. 5, p. 359–363, 2013.

AUGUSTSSON, J. *et al.* Effect of pre-exhaustion exercise on lower-extremity muscle activation during a leg press exercise. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 17, n. 2, p. 411–416, 2003.

AVELAR, A. *et al.* Effects of order of resistance training exercises on muscle hypertrophy in young adult men. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 44, n. 4, p. 420–424, 2019.

BARBOSA, A. R. *et al.* Effects of resistance training on the sit-and-reach test in elderly women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 16, n. 1, p. 14–18, fev. 2002.

BATT, M. E.; TANJI, J.; BÖRJESSON, M. Exercise at 65 and beyond. **Sports Medicine**, v. 43, n. 7, p. 525–530, jul. 2013.

BELLEZZA, P. A. *et al.* The influence of exercise order on blood lactate, perceptual, and affective responses. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 1, p. 203–208, 2009.

BEZERRA, E. de S. *et al.* Effects of different strength training volumes and subsequent detraining on strength performance in aging adults. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 23, n. 3, p. 466–472, 2019.

BOSQUET, L. *et al.* Effect of training cessation on muscular performance: a meta-analysis. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 23, n. 3, p. 140–149, 2013.

BOTTARO, M. *et al.* Effect of high versus low-velocity resistance training on muscular fitness and functional performance in older men. **European Journal of Applied**

Physiology, v. 99, n. 3, p. 257–264, 2007.

BRENNECKE, A. *et al.* Neuromuscular activity during bench press exercise performed with and without the preexhaustion method. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 7, p. 1933–1940, 2009.

CAMPA, F.; SILVA, A. M.; TOSELLI, S. Changes in phase angle and handgrip strength induced by suspension training in older women. **International Journal of Sports Medicine**, v. 39, n. 6, p. 442–449, 2018.

CARDOZO, D. C. *et al.* The effect of exercise order in circuit training on muscular strength and functional fitness in older women. **International Journal of Exercise Science**, v. 12, n. 4, p. 657–665, 2019.

CARNEIRO, N. H. *et al.* Effects of different resistance training frequencies on flexibility in older women. **Clinical Interventions in Aging**, v. 10, n. 5, p. 531–538, 2015.

CHODZKO-ZAJKO, W. J. *et al.* American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510–1530, 2009.

CLARK, B. C.; MANINI, T. M. Sarcopenia \neq dynapenia. **The Journals of Gerontology**, v. 63, n. 8, p. 829–834, 2008.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2nd. ed. Hillsdale: Routledge, 1988.

CORREA, C. S. *et al.* Effects of strength training, detraining and retraining in muscle strength, hypertrophy and functional tasks in older female adults. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 36, n. 4, p. 306–310, 2015.

CRUZ-JENTOFT, A. J. *et al.* Sarcopenia: revised european consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16–31, 2019.

DA ROSA ORSSATTO, L. B. *et al.* Effects of resistance training concentric velocity on older adults' functional capacity: a systematic review and meta-analysis of randomised trials. **Experimental Gerontology**, v. 127, p. e110731, 2019.

DANTAS, E. H. M.; VALE, R. G. de S. Protocolo GDLAM de avaliação da autonomia funcional. **Fit Perf J**, v. 3, n. 3, p. 175–182, 2003.

DIAS, I. *et al.* Influence of exercise order on maximum strength in untrained young men. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 13, n. 1, p. 65–69, jan. 2010.

DIB, M. M. *et al.* Effects of three resistance exercise orders on muscular function and body composition in older women. **International Journal of Sports Medicine**, v. 41, n.

14, p. 1024–1031, 2020.

FARINATTI, P. T. V. *et al.* Influence of exercise order on oxygen uptake during strength training in young women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 3, p. 1037–1044, 2009.

FATOUROS, I. G. *et al.* Resistance training and detraining effects on flexibility performance in the elderly are intensity-dependent. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, n. 3, p. 634–642, 2006.

FATOUROS, I. G. *et al.* Strength training and detraining effects on muscular strength, anaerobic power, and mobility of inactive older men are intensity dependent. **British Journal of Sports Medicine**, v. 39, n. 10, p. 776–780, 2005.

FIORILLO, R. G. *et al.* Changes in the daily routine and life perceptions of older adults due to the coronavirus disease 2019 pandemic. **Geriatr Gerontol Aging**, 2021 [Epub ahead of print].

FISHER, J. P. *et al.* The effects of pre-exhaustion, exercise order, and rest intervals in a full-body resistance training intervention. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 39, n. 11, p. 1265–1270, 2014.

FRAGALA, M. S. *et al.* Resistance training for older adults: position statement from the national strength and conditioning association. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 33, n. 8, p. 2019–2052, 2019.

GALLOZA, J.; CASTILLO, B.; MICHEO, W. Benefits of exercise in the older population. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, v. 28, n. 4, p. 659–669, 2017.

GENTIL, P. *et al.* Effects of exercise order on upper-body muscle activation and exercise performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 4, p. 1082–1086, 2007.

GEREMIA, J. M. *et al.* Effect of a physical training program using the pilates method on flexibility in elderly subjects. **Age**, v. 37, n. 6, p. 119–130, 2015.

GOODPASTER, B. H. *et al.* The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. **The Journals of Gerontology**, v. 61, n. 10, p. 1059–1064, 2006.

GORDON, C.; CHUMLEA, W.; ROCHE, A. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN T.G.; ROCHE A. F.; MARTORELL, R., eds. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign: Human Kinetics, 1988. p. 3–8.

HENWOOD, T. R.; RIEK, S.; TAAFFE, D. R. Strength versus muscle power-specific

- resistance training in community-dwelling older adults. **The Journals of Gerontology**, v. 63, n. 1, p. 83–91, 2008.
- JANSSEN, I. *et al.* Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. **Journal of Applied Physiology**, v. 89, n. 1, p. 81–88, 2000.
- KAWADA, S. *et al.* Resistance exercise combined with essential amino acid supplementation improved walking ability in elderly people. **Acta Physiologica Hungarica**, v. 100, n. 3, p. 329–339, 2013.
- KRAEMER, W. J. *et al.* American College of Sports Medicine Position Stand. progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 34, n. 2, p. 364–380, 2002.
- KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, n. 4, p. 674–688, 2004.
- KURIANSKY, J. B.; GURLAND, B. Performance tests of activities of daily living. **International Journal of Aging and Human Development**, v. 7, n. 4, p. 343–352, 1976.
- LABOTT, B. K. *et al.* Effects of exercise training on handgrip strength in older adults: a meta-analytical review. **Gerontology**, v. 65, n. 6, p. 686–698, 2019.
- LACROIX, A. *et al.* Effects of supervised vs. unsupervised training programs on balance and muscle strength in older adults: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 47, n. 11, p. 2341–2361, 2017.
- LACROIX, A. *et al.* Effects of a supervised versus an unsupervised combined balance and strength training program on balance and muscle power in healthy older adults: a randomized controlled trial. **Gerontology**, v. 62, n. 3, p. 275–288, 2016.
- LEE, P. G.; JACKSON, E. A.; RICHARDSON, C. R. Exercise prescriptions in older adults. **American Family Physician**, v. 95, n. 7, p. 425–432, 2017.
- LEONES, E. *et al.* Alterações morfofuncionais e nas atividades da vida diária decorrente de dois modelos distintos de periodização do treinamento de força em idosos. **HIGEI@**, v. 1, n. 2, p. 1–15, 2017.
- LOPEZ, P. *et al.* Resistance training load effects on muscle hypertrophy and strength gain: systematic review and network meta-analysis. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 2020 [Epub ahead of print].
- MARTEL, G. F. *et al.* Age and sex affect human muscle fibre adaptations to heavy-resistance strength training. **Experimental Physiology**, v. 91, n. 2, p. 457–464, 2006.

- MAZZETTI, S. A. *et al.* The influence of direct supervision of resistance training on strength performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, n. 6, p. 1175–1184, 2000.
- MCLEOD, M. *et al.* Live strong and prosper: the importance of skeletal muscle strength for healthy ageing. **Biogerontology**, v. 17, n. 3, p. 497–510, 2016.
- MILLER, A. E. *et al.* Gender differences in strength and muscle fiber characteristics. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 66, n. 3, p. 254–262, 1993.
- MITCHELL, W. K. *et al.* Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. **Frontiers in Physiology**, v. 3, p. 260, 2012.
- MONTEIRO, W.; SIMAO, R.; FARINATTI, P. Manipulation of exercise order and its influence on the number of repetitions and effort subjective perception in trained women. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 2, p. 146–150, 2005.
- MOREIRA, N. B. *et al.* Does functional capacity, fall risk awareness and physical activity level predict falls in older adults in different age groups? **Gerontology and Geriatrics**, v. 77, p. 57–63, 2018.
- MORTON, S. K. *et al.* Resistance training vs. static stretching: effects on flexibility and strength. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 12, p. 3391–3398, 2011.
- MUJIKKA, I.; PADILLA, S. Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. part i: short term insufficient training stimulus. **Sports Medicine**, v. 30, n. 2, p. 79–87, 2000.
- NASCIMENTO, M. A. *et al.* Effect of resistance training with different frequencies and subsequent detraining on muscle mass and appendicular lean soft tissue, igf-1, and testosterone in older women. **European Journal of Sport Science**, v. 19, n. 2, p. 199–207, 2019.
- NAZARI, M.; AZARBAYJANI, M. A.; AZIZBEIGI, K. Effect of exercise order of resistance training on strength performance and indices of muscle damage in young active girls. **Asian Journal of Sports Medicine**, v. 7, n. 3, p.1–7, 2016.
- NEWMAN, A. B. *et al.* Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. **The Journals of Gerontology**, v. 61, n. 1, p. 72–77, 2006.
- NUNES, J. P. *et al.* What influence does resistance exercise order have on muscular strength gains and muscle hypertrophy? A systematic review and meta-analysis.

European Journal of Sport Science, v. 21, n. 2, p. 149–157, 2021.

OLIVEIRA, A.; NOSSA, P.; MOTA-PINTO, A. Assessing functional capacity and factors determining functional decline in the elderly: a cross-sectional study. **Acta Medica Portuguesa**, v. 32, n. 10, p. 654–660, 2019.

OZTÜRK, A. *et al.* The relationship between physical, functional capacity and quality of life (qol) among elderly people with a chronic disease. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 53, n. 3, p. 278–283, 2011.

PADILHA, C. S. *et al.* Effect of resistance training with different frequencies and detraining on muscular strength and oxidative stress biomarkers in older women. **Age**, v. 37, n. 5, p. 104, 2015.

PINA, F. L. C. *et al.* Influence of resistance exercises order on body composition in older men. **Journal of Physical Education**, v. 24, n. 3, p. 443–451, 2013.

RAMÍREZ-CAMPILLO, R. *et al.* High-speed resistance training is more effective than low-speed resistance training to increase functional capacity and muscle performance in older women. **Experimental Gerontology**, v. 58, p. 51–57, 2014.

RATAMESS, N. A. *et al.* American College of Sports Medicine Position Stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 3, p. 687–708, 2009.

RIJK, J. M. *et al.* Prognostic value of handgrip strength in people aged 60 years and older: a systematic review and meta-analysis. **Geriatrics & Gerontology International**, v. 16, n. 1, p. 5–20, 2016.

RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. **Gerontologist**, v. 53, n. 2, p. 255–267, 2013.

RUIZ, J. R. *et al.* Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study. **BMJ**, v. 337, n. 7661, p. 88–106, 2008.

SAKUGAWA, R. L. *et al.* Effects of resistance training, detraining, and retraining on strength and functional capacity in elderly. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 31, n. 1, p. 31–39, 2019.

SANTOS, L. *et al.* The improvement in walking speed induced by resistance training is associated with increased muscular strength but not skeletal muscle mass in older women. **European Journal of Sport Science**, v. 17, n. 4, p. 488–494, 2017.

SARAIVA, A. *et al.* Influence of exercise order on strength in Judo athletes. **Gazzeta Medica Italiana**, v. 173, n. 5, p. 251–257, 2014.

SCHOENFELD, B. J. *et al.* Strength and hypertrophy adaptations between low- vs. high-load resistance training: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 31, n. 12, p. 3508–3523, 2017.

SCHOENFELD, B. J.; OGBORN, D.; KRIEGER, J. W. Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Sports Sciences**, v. 35, n. 11, p. 1073–1082, 2017.

SFORZO, G. A. *et al.* Resilience to exercise detraining in healthy older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 43, n. 3, p. 209–215, 1995.

SFORZO, G. A.; TOUEY, P. R. Manipulating exercise order affects muscular performance during a resistance exercise training session. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 10, n. 1, p. 20–24, 1996.

SILVA, M. F. *et al.* Relação entre os níveis de atividade física e qualidade de vida de idosos sedentários e fisicamente ativos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 15, n. 4, p. 634–642, 2012.

SILVA, N. S. L.; MONTEIRO, W.; FARINATTI, P. de T. V. Influence of exercise order on the number of repetitions and perceived exertion in young and older women. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 15, p. 219–223, 2009.

SILVA, R. L.; BRENTANO, M. A.; KRUEL, L. F. M. Effects of different strength training methods on postexercise energetic expenditure. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 8, p. 2255–2260, 2010.

SIMÃO, R. *et al.* Exercise order in resistance training. **Sports Medicine**, v. 42, n. 3, p. 251–265, 2012.

SIMÃO, R. *et al.* Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercises. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 1, p. 152–156, 2005.

SIMÃO, R. *et al.* Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercise in women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 1, p. 23–28, 2007.

SIMÃO, R. *et al.* The influence of strength, flexibility, and simultaneous training on flexibility and strength gains. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 5, p. 1333–1338, 2011.

SIMÃO, R. *et al.* Influence of exercise order on maximum strength and muscle thickness in untrained men. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 9, n. 1, p. 1–7, 2010.

SIPILÄ, S. *et al.* Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 156, n. 4, p. 457–464, 1996.

SPINETI, J. *et al.* Influence of exercise order on maximum strength and muscle volume in nonlinear periodized resistance training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 11, p. 2962–2969, 2010.

SPREUWENBERG, L. P. B. *et al.* Influence of exercise order in a resistance-training exercise session. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, n. 1, p. 141–144, 2006.

STOJANOVIĆ, M. D. M. *et al.* Effects of chair-based, low-load elastic band resistance training on functional fitness and metabolic biomarkers in older women. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 20, n. 1, p. 133–141, 2021.

TIELAND, M.; TROUWBORST, I.; CLARK, B. C. Skeletal muscle performance and ageing. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 9, n. 1, p. 3–19, 2018.

TOMELERI, C. M. *et al.* influence of resistance training exercise order on muscle strength, hypertrophy, and anabolic hormones in older women: a randomized controlled trial. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 34, n. 11, p. 3103–3109, 2019.

VALE, R. G. de S.; NOVAES, J. da S.; DANTAS, E. H. M. Efeitos do treinamento de força e de flexibilidade sobre a autonomia de mulheres senescentes. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 13, n. 2, p. 33–40, 2008.

VASCONCELOS, K. S. de S. *et al.* Handgrip strength cutoff points to identify mobility limitation in community-dwelling older people and associated factors. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v. 20, n. 3, p. 306–315, 2016.

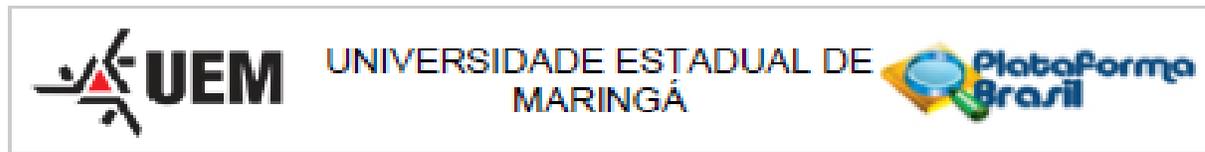
WELLS, K. F.; DILLON, E. K. The sit and reach - a test of back and leg flexibility. **Research Quarterly**, v. 23, n. 1, p. 115–118, 1952.

WILKINSON, D. J.; PIASECKI, M.; ATHERTON, P. J. The age-related loss of skeletal muscle mass and function: measurement and physiology of muscle fibre atrophy and muscle fibre loss in humans. **Ageing Research Reviews**, v. 47, p. 123–132, 2018.

ANEXOS



ANEXO A: Parecer Consubstanciado do CEPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Exercício físico para população Idosa.

Pesquisador: Matheus Amarante do Nascimento

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 86964618.0.0000.0104

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ

Patrocinador Principal: Fundação Araucária

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.754.821

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa proposto por pesquisador vinculado à Universidade Estadual do Paraná.

Objetivo da Pesquisa:

A pesquisa apresenta como objetivo primário o de comparar os efeitos de ordens de execução de treinamento resistido de grandes grupos musculares para pequenos grupos musculares e vice-versa sobre massa livre de gordura, gordura corporal, água corporal total, ângulo de fase, resistência muscular, coordenação, equilíbrio, agilidade, pressão arterial e qualidade de vida de mulheres Idosas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Avalia-se que os possíveis riscos a que estarão submetidos os sujeitos da pesquisa serão suportados pelos benefícios apontados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa que terá duração total de 106 semanas, sendo 3 semanas para recrutamento da equipe executora do projeto, 1 semana para capacitação da equipe executora, 3 semanas para divulgação do projeto em meio à comunidade, 3 semanas para entrevistas individuais com os interessados em participar do projeto e seleção definitiva da amostra, de acordo com os critérios de inclusão estipulados para o projeto. Na sequência, 1 semana será destinada para avaliações (momento 1), seguidas de 16 semanas de treinamento (bloco 1), 1

Endereço: Av. Colombo, 5700, UEM-PPG, sala 4
 Bairro: Jardim Universitário CEP: 87.020-600
 UF: PR Município: MARINGÁ
 Telefone: (44)3011-4597 Fax: (44)3011-4444 E-mail: cocep@uem.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
MARINGÁ



Continuação do Parecer: 2.754.021

semana para avaliações (momento 2), 1 semana para fechamento de todos os dados coletados e confecção dos relatórios, 2 semanas para entrega dos relatórios individuais, 12 a 14 semanas de recesso (destreinamento 1). No retorno do recesso, 2 semanas serão utilizadas para contato com as Idosas e agendamento das avaliações (momento 3), 16 semanas para o bloco 2 de treinamento, 1 semana para momento 4 de avaliação, 16 semanas para o bloco 3 de treinamento, 1 semana para momento 5 de avaliação, 2 semanas para entrega dos relatórios individuais e 12 a 14 semanas de recesso (destreinamento 2). Após o recesso, 2 semanas serão utilizadas para contato com as Idosas e agendamento das avaliações (momento 6), seguidas de 5 semanas de treinamento (bloco 4) e as últimas 2 semanas para o momento 7 de avaliações e entrega dos relatórios individuais. Nas informações básicas do projeto informa que haverá financiamento da pesquisa pela Fundação Araucária e no orçamento do projeto informa que a quantia é de R\$ 320,00 (trezentos e vinte reais). Cronograma com início em 15/05/2018 e término da pesquisa em 22/05/2020.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta folha de rosto e informações básicas do projeto; na folha de rosto o nome público do projeto e nas informações básicas sobre o projeto (Efeito de diferentes ordens de execução de exercícios resistidos sobre morfologia, funcionalidade e qualidade de vida de mulheres Idosas); folha de rosto datada de 08 de fevereiro de 2018 e assina pelo Diretor Geral (Edmar Bonfim de Oliveira); TCLE e brochura do projeto. Considerando o que está posto na Res. 510/2016, Cap. II, Art. 3º item X, quanto ao "compromisso de propiciar assistência a eventuais danos materiais e Imateriais, decorrentes da participação na pesquisa, conforme o caso sempre e enquanto necessário", se faz necessário apontar no TCLE o que será feito caso haja esses eventuais danos. Solicitamos que seja anexado o termo de convênio estabelecido entre o pesquisado e a Fundação Araucária, ou retirar do projeto que a pesquisa é conveniada à Fundação Araucária.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá é de parecer favorável à aprovação do protocolo de pesquisa apresentado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Face ao exposto e considerando a normativa ética vigente, este Comitê se manifesta pela aprovação do protocolo de pesquisa em tela.

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPQ, sala 4
 Bairro: Jardim Universitário CEP: 87.020-900
 UF: PR Município: MARINGÁ
 Telefone: (44)3011-4507 Fax: (44)3011-4444 E-mail: copep@uem.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
MARINGÁ



Continuação do Parecer: 2.754.021

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1074651.pdf	30/05/2018 09:29:00		Aceito
Outros	RESPOSTA.docx	30/05/2018 09:28:41	Matheus Amarante do Nascimento	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_sujetosdapesquisa.doc	30/05/2018 09:28:18	Matheus Amarante do Nascimento	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_Plataforma_Brasil.doc	08/02/2018 10:29:50	Matheus Amarante do Nascimento	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Plataforma_Brasil.pdf	08/02/2018 10:29:44	Matheus Amarante do Nascimento	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MARINGÁ, 04 de Julho de 2018

Assinado por:
Ricardo Cesar Gardiolo
(Coordenador)

Endereço: Av. Colombo, 5700, UEM-PPG, sala 4
Bairro: Jardim Universitário CEP: 87.020-900
UF: PR Município: MARINGÁ
Telefone: (44)3011-4507 Fax: (44)3011-4444 E-mail: copec@uem.br

APÊNDICES



APÊNDICE I: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Gostaríamos de convidá-la a participar da pesquisa intitulada “Efeito de diferentes ordens de execução de exercícios resistidos sobre morfologia, funcionalidade e qualidade de vida de mulheres idosas”, que faz parte do curso de Educação Física e é orientada pelo prof Dr. Matheus Amarante do Nascimento, da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, campus Paranavaí. O objetivo da pesquisa é comparar os efeitos de ordens de execução de treinamento resistido de grandes grupos musculares para pequenos grupos musculares e vice-versa sobre massa livre de gordura, gordura corporal, água corporal total, ângulo de fase, resistência muscular, coordenação, equilíbrio, agilidade, pressão arterial e qualidade de vida de mulheres idosas. Para isto a sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: Todas as avaliações serão realizadas por profissionais previamente treinados para tal finalidade. A assinatura deste termo permitirá que você participe das seguintes atividades: (1) Programa de treinamento com pesos com duração de 24 semanas que será acompanhado por profissionais e estudantes de Educação Física; (2) Preenchimento de questionários sobre histórico de saúde e atividade física habitual e qualidade de vida; (3) Medidas de peso, estatura, pressão arterial, flexibilidade e capacidade funcional; (4) Avaliação da composição corporal pelo método de impedância bioelétrica (teste com duração de ~30 s: deitado em um colchonete, dois pequenos eletrodos serão colocados na mão e pé direito e transmitirão uma pequena corrente elétrica que indicará a quantidade de água [procedimento indolor e sem qualquer tipo de risco]), Avaliação da aptidão neuromuscular por meio do teste de dinamometria de preensão manual para determinação da força muscular máxima). O programa de treinamento será realizado na Universidade, três vezes por semana, em blocos de 16 e 5 semanas. Informamos que poderão ocorrer os riscos/desconfortos a seguir: dores musculares devido aos exercícios que serão realizados e cansaço físico durante os testes físicos. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Os benefícios esperados são:

produção de informações que possam favorecer a melhoria da saúde e qualidade de vida de mulheres idosas por meio da prática de treinamento, além de possibilitar a melhoria de parâmetros morfológicos, fisiológicos, neuromusculares e metabólicos das participantes. Caso você tenha mais dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços abaixo ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta deste documento. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Eu, _____ (nome por extenso do sujeito de pesquisa) declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar **VOLUNTARIAMENTE** da pesquisa coordenada pelo Professor Dr. **Matheus Amarante do Nascimento**.

_____ Data: _____

Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu, **Matheus Amarante do Nascimento**, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra-nominado.

_____ Data: _____

Assinatura do pesquisador

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme o endereço abaixo:

Nome: **Matheus Amarante do Nascimento**

Endereço: **Avenida Gabriel Esperidião, S/N, Jardim Morumbi, CEP 87703-000, Paranavaí, PR.**

E-mail: matheusamarante@hotmail.com Telefone: (43) 98403 6202

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

COPEP/UEM

Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790. UEM-PPG-sala 4.

CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3011-4444

E-mail: copep@uem.br