IAN ISIKAWA TRICOLI

COMPARAÇÃO ENTRE TREINAMENTO DE FORÇA PERIODIZADO E NÃO-PERIODIZADO: IMPACTO SOBRE A FORÇA MUSCULAR, COMPOSIÇÃO CORPORAL, APTIDÃO FUNCIONAL E BIOMARCADORES CARDIOMETABÓLICOS EM MULHERES IDOSAS

Londrina
2025

IAN ISIKAWA TRICOLI

COMPARAÇÃO ENTRE TREINAMENTO DE FORÇA PERIODIZADO E NÃO-PERIODIZADO: IMPACTO SOBRE A FORÇA MUSCULAR, COMPOSIÇÃO CORPORAL, APTIDÃO FUNCIONAL E BIOMARCADORES CARDIOMETABÓLICOS EM MULHERES IDOSAS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Londrina - UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino

Londrina
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Tricoli, Ian.

Comparação entre treinamento de força periodizado e não-periodizado: impacto sobre a força muscular, composição corporal, aptidão funcional e biomarcadores cardiometabólicos em mulheres idosas / Ian Tricoli. - Londrina, 2025.
60 f.

Orientador: Edilson Serpeloni Cyrino.
Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, 2025.
Inclui bibliografia.

1. Trinamento de força - Tese. 2. Envelhecimento - Tese. 3. Saúde da mulher - Tese. 4. Capacidade funcional - Tese. I. Serpeloni Cyrino, Edilson. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. III. Título.

CDU 61

IAN ISIKAWA TRICOLI

COMPARAÇÃO ENTRE TREINAMENTO DE FORÇA PERIODIZADO E NÃO-PERIODIZADO: IMPACTO SOBRE A FORÇA MUSCULAR, COMPOSIÇÃO CORPORAL, APTIDÃO FUNCIONAL E BIOMARCADORES CARDIOMETABÓLICOS EM MULHERES IDOSAS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Londrina - UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino
Universidade Estadual de Londrina - UEL

_____

Prof. Dr. Ademar Avelar de Almeida Junior
Universidade Estadual de Maringá - UEM

_____

Prof. Dr. Alex Silva Ribeiro
Universidade de Coimbra - UC

Londrina, 17 de fevereiro de 2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram até aqui para a minha formação profissional e pessoal, em especial, aos meus pais, que me educaram da melhor forma possível e sempre colocaram as minhas necessidades e da minha irmã em primeiro lugar. Sem o apoio e ajuda de vocês, nada disso seria possível. Deixo aqui o meu muito obrigado. Amo vocês demais.

A minha irmã, agradeço por me suportar todos esses anos e continuar ao meu lado. Amo você demais. Aos meus familiares, avôs e avós, agradeço pelo carinho de sempre, e pelas orações e preocupações. Aos meus tios e tias, primos e primas, agradeço pelas recepções calorosas que sempre recebo quando volto para Atibaia. Me sinto sempre muito importante e amado. Obrigado a todos, amo vocês demais.

A minha namorada, agradeço pelo apoio e suporte por todo esse tempo. Amo você.

Claro que não posso deixar de agradecer aos meus amigos de Atibaia e Londrina, que sempre estiveram presentes nos momentos ruins e nas comemorações. O apoio de vocês foi imprescindível.

A família GEPEMENE, sem vocês a experiência na graduação e no mestrado não seria a mesma. Foram muitos dias de treino, avaliações, que ficamos até as 21 h no CEFE, as vezes no escuro, mas sempre juntos. Agradeço imensamente pela ajuda, parceria e amizade. Não pensem que se trata de um adeus, mas sim de um até logo.

Também gostaria de agradecer aos membros da banca, professores Alex e Ademar, por terem aceito fazer parte da minha formação e colaborarem com o meu trabalho.

Por fim, gostaria de agradecer ao professor e orientador Edilson Cyrino que, desde a minha chegada em Londrina em 2018, sempre se mostrou disposto a me ajudar, até mesmo em moradia. Depois que ingressei no GEPEMENE, sempre esteve presente e me ajudando nos diversos desafios que surgiam. Seus conselhos e as conversas longas sempre foram de extrema importância. Obrigado professor, por proporcionar experiências únicas e que vou levar para o resto da minha vida.

TRICOLI, Ian Isikawa. **Comparação entre treinamento de força periodizado e não-periodizado: impacto sobre a força muscular, composição corporal, aptidão funcional e biomarcadores cardiometabólicos em mulheres idosas.** 2025. 60 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2025.

RESUMO

Introdução: A prática do treinamento de força (TF) tem sido uma alternativa amplamente recomendada para combater os efeitos deletérios do envelhecimento, com destaque para o declínio da força, massa muscular e aptidão funcional. Entretanto, muitos dos benefícios associados ao TF podem ser influenciados pela forma de sobrecarga imposta durante as sessões de treinamento. **Objetivo:** Comparar os efeitos de 24 semanas de TF periodizado e não periodizado sobre a força muscular, a composição corporal, a aptidão funcional e os biomarcadores cardiometabólicos em mulheres idosas. **Métodos:** Uma amostra de 100 mulheres (> 60 anos) foi dividida em dois grupos: periodizado (PER) e não-periodizado (N-PER), para serem treinadas por meio de programa de TF de corpo inteiro, constituído por oito exercícios que foram executados em três séries cada, em três sessões semanais, em dias alternados. O grupo PER treinou as 12 primeiras semanas em uma faixa de 10-15 repetições e as últimas 12 semanas em uma faixa de 8-12 repetições, ao passo que grupo N-PER permaneceu treinando na faixa de 8-12 repetições por todo o período. Medidas antropométricas, composição corporal, força muscular, testes motores e biomarcadores cardiometabólicos foram analisados. **Resultados:** O TF promoveu aumentos de força nos exercícios supino, cadeira extensora, rosca Scott e, consequentemente, na carga total levantada, em ambos os grupos ($P < 0,05$). No exercício supino vertical, embora o tamanho do efeito tenha sido grande em ambos os grupos, maiores aumentos foram revelados no grupo N-PER ($P < 0,05$). Para rosca Scott, o grupo PER apresentou melhor desempenho do que o grupo N-PER ($P < 0,05$), com tamanho do efeito grande. Ganhos de massa muscular de pequena magnitude e similares foram revelados em ambos os grupos ($P < 0,05$), sem diferença entre eles. O grupo PER apresentou uma melhoria de desempenho superior ao grupo N-PER, sobretudo, nos testes de caminhada de 6 min e velocidade habitual da marcha ($P < 0,05$). O comportamento metabólico foi relativamente similar entre os grupos, embora uma redução na glicose tenha sido identificada no grupo N-PER em comparação ao grupo PER ($P < 0,05$). Vale destacar que o TF promoveu redução nos triglicerídeos e na VLDL-c, em ambos os grupos ($P < 0,05$). **Conclusão:** Nossos resultados sugerem que 24 semanas de TF periodizado e não periodizado produzem respostas relativamente similares, no que tange aos aumentos de força, melhoria da massa muscular e de biomarcadores de risco cardiometabólico, em mulheres idosas fisicamente independentes. Por outro lado, o TF periodizado parece ser mais adequado para otimizar a melhoria da aptidão funcional.

Palavras-chave: treinamento resistido, envelhecimento, variação de carga, capacidade funcional, saúde da mulher.

TRICOLI, Ian Isikawa. **Comparison between periodized and non-periodized strength training: impact on muscular strength, body composition, functional fitness, and cardiometabolic biomarkers in older women**. 2025. 60 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2025.

ABSTRACT

Introduction: Strength training (ST) is widely recommended to counteract the adverse effects of aging, particularly the decline in muscular strength, muscle mass, and functional fitness. However, the training overload during sessions can impact many of the benefits associated with ST. **Objective:** This study compared the effects of 24 weeks of periodized versus non-periodized ST on muscular strength, body composition, functional fitness, and cardiometabolic biomarkers in older women. **Methods:** One hundred women over 60 were divided into periodized (PER) and non-periodized (N-PER) groups. Both groups participated in a whole-body RT program that included eight exercises performed in three sets during three weekly sessions on alternate days. The PER group trained with 10-15 repetitions for the first 12 weeks, followed by 8-12 repetitions for the last 12 weeks. In contrast, the N-PER group maintained a repetition range of 8-12 repetitions throughout the entire period. We analyzed anthropometric measurements, body composition, muscular strength, motor tests, and cardiometabolic biomarkers. **Results:** Both groups demonstrated increased muscular strength in the chest press, leg extension, preacher curl, and total load lifted ($P < 0.05$). Although both groups showed a large effect size in the chest press exercise, the N-PER group exhibited higher increases ($P < 0.05$). The PER group presented superior increases to the N-PER group in the preacher curl ($P < 0.05$) with a large effect size. Both groups achieved small, similar gains in muscle mass ($P < 0.05$) with no significant differences. The PER group showed greater improvements in performance, particularly in the 6-minute walk and gait speed tests, compared to the N-PER group ($P < 0.05$). While the metabolic changes were relatively similar between the groups, the N-PER group showed a significant reduction in glucose levels compared to the PER group ($P < 0.05$). Notably, exercise training reduced triglycerides and VLDL-c in both groups ($P < 0.05$). **Conclusion:** The findings suggest that 24 weeks of periodized and non-periodized RT promoted relatively similar responses regarding increases in muscular strength, improvements in muscle mass, and cardiometabolic risk biomarkers in physically independent older women. However, periodized training is more effective for enhancing functional fitness improvements.

Key-words: Resistance training, aging, load variation, functional capacity, women´s health.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características gerais da amostra.....29

Tabela 2. Valores pré e pós treinamento das variáveis de ingestão alimentar dos grupos N-PER e PER.....30

Tabela 3. Valores pré e pós treinamento das variáveis da força muscular dos grupos N-PER e PER.....31

Tabela 4. Valores pré e pós treinamento das variáveis da composição corporal dos grupos N-PER e PER.....32

Tabela 5. Valores pré e pós treinamento das variáveis de capacidade funcional dos grupos N-PER e PER.....33

Tabela 6. Valores pré e pós treinamento das variáveis sanguíneas dos grupos N-PER e PER.....34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1RM	Uma repetição máxima
AV	Alto volume
BV	Baixo volume
CT	Colesterol total
CTL	Carga total levantada
EPM	Erro padrão da medida
HDL-c	Lipoproteínas de alta densidade
LDL-c	Lipoproteínas de baixa densidade
MIGO	Massa isenta de gordura e osso
N-PER	Grupo não-periodizado
PCR	Proteína C-reativa
PER	Grupo periodizado
RM	Repetições máximas
SEL30s	Sentar e levantar em 30 segundos
TC6min	Teste de caminhada de 6 minutos
TE	Tamanho do efeito
TF	Treinamento de força
TG	Triglicerídeos
VHM	Velocidade habitual de marcha
VLDL-c	Lipoproteína de muito baixa densidade

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
1.1 Envelhecimento 11
1.2 Treinamento de força e envelhecimento 12
1.3. A importância da periodização no treinamento de força 13
1.4. O que já se conhece sobre periodização no treinamento de força? 15

2 OBJETIVOS 20
2.1 Objetivo geral 20
2.2 Objetivo específico 20

3 HIPÓTESES 21

4 MÉTODOS 22
4.1 Delineamento experimental 22
4.2 Participantes 22
4.3 Antropometria 23
4.4 Composição corporal 23
4.5 Força dinâmica máxima 24
4.6 Aptidão funcional 25
4.7 Biomarcadores cardiometabólicos 25
4.8 Hábitos alimentares 26
4.0 Treinamento de força 27
4.10 Tratamento estatístico 27

5 RESULTADOS 29

6 DISCUSSÃO 36

7 CONCLUSÃO 40

REFERÊNCIAS 41

APENDICE A 50

ANEXO A.....52

ANEXO B.....57

ANEXO C.....58

1 INTRODUÇÃO

1.1 Envelhecimento

Embora o envelhecimento acarrete uma série de mudanças, tanto em homens quanto em mulheres, o avanço da idade parece comprometer mais o sexo feminino, uma vez que a redução da força, da massa muscular e o declínio da aptidão física (CRUZ-JENTOFT et al., 2019; TEIXEIRA et al., 2012), o aumento da quantidade de gordura visceral (REYES-FARIAS et al., 2021), a diminuição do conteúdo e densidade mineral óssea (BOSKEY; COLEMAN, 2010), entre outras mudanças importantes, tornam as mulheres mais susceptíveis à fragilidade, sobretudo, pelas diferenças entre os sexos desde as idades mais precoces.

Além disso, especialmente nas mulheres, o envelhecimento está associado ao aumento das concentrações de lipoproteínas de baixa densidade (LDL-c) e a redução das lipoproteínas de alta densidade (HDL-c) (CHELLA KRISHNAN et al., 2018; FERNANDES et al., 2018). Adicionalmente, as maiores concentrações de proteína C-reativa, uma proteína de fase aguda associada a processos inflamatórios, ao aumento do risco de eventos cardiovasculares e à mortalidade, tendem a ser encontradas em mulheres pós-menopausa (LOAIZA-BETANCUR et al., 2022). Portanto, o envelhecimento provoca, sobretudo nas mulheres, um aumento da prevalência de fatores de risco cardiometabólico (VIEIRA et al., 2014; DE PAULA et al., 2015; UDDENBERG et al., 2024),

Todas essas modificações exercem um papel importante para a redução da atividade física habitual e, consequentemente, declínio da aptidão funcional observada em idosos, causando aumento de consultas médicas, do uso de medicamentos de uso contínuo, de internações e cirurgias de urgência (LEVEILLE, 2004; LEVINGER et al., 2007; MONTERO-FERNANDEZ, SERRA-REXACH, 2013).

Em resumo, o processo de envelhecimento causa diversas modificações neuromusculares, morfológicas, metabólicas, fisiológicas, cognitivas e comportamentais, as quais são responsáveis em grande parte pela diminuição da aptidão funcional e prejuízos para a saúde e qualidade de vida dos idosos (CRUZ-JENTOFT et al., 2019; IZQUIERDO et al., 2021). Desse modo, entre as diversas estratégias não farmacológicas, baseadas em mudanças no estilo de vida, utilizadas na tentativa de combater os efeitos deletérios do envelhecimento, a prática do

treinamento de força (TF) tem se destacado pela sua eficácia, facilidade de implementação em diferentes ambientes e aplicação em diferentes condições clínicas (FRAGALA et al., 2019; IZQUIERDO et al., 2021).

1.2 Treinamento de força e envelhecimento

O TF tem sido uma estratégia amplamente recomendada para a população idosa, cujos prejuízos decorrentes do processo de envelhecimento podem comprometer a saúde, qualidade de vida, autonomia e autoestima, colocando em risco a longevidade (FERRUCCI; FABBRI 2018; FRAGALA et al., 2019; IZQUIERDO et al., 2021). Nesse sentido, a literatura tem revelado que o TF pode atenuar ou até mesmo reverter importantes efeitos deletérios do envelhecimento, com destaque para o aumento ou manutenção da força e da massa muscular e, consequentemente, preservação ou melhoria da aptidão funcional (FRAGALA et al., 2019; IZQUIERDO et al., 2021), favorecendo a redução do risco de quedas, lesões e fraturas (RIBEIRO et al., 2016; DOS SANTOS et al., 2018; KASSIANO et al., 2021).

Entretanto, essas e outras modificações decorrentes da prática do TF podem ser influenciadas pela aderência ao programa de treinamento, bem como pela sobrecarga imposta ao longo do tempo (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009, 2009; FRAGALA et al., 2019). Assim, diferentes combinações entre volume (número de exercícios, séries e repetições e frequência semanal) e intensidade (peso levantado, intervalos de descanso entre séries e exercícios e velocidade de execução ou tempo sob tensão) podem afetar as respostas adaptativas (SCHOENFELD et al., 2017; MOESGAARD et al., 2022). Vale destacar que a intensidade e o volume do TF compartilham de uma relação inversa, tal como, por exemplo, a quantidade de peso levantada se correlaciona inversamente com o número de repetições que podem ser realizadas e vice-versa.

Considerando que a variação dos estímulos no treinamento parece ser interessante não somente para evitar um efeito de estabilização das respostas ao TF platô adaptativo"), mas também um fator essencial na busca por novas adaptações, algumas estratégias envolvendo a manipulação da relação intensidade/volume, tais como a utilização de diferentes sistemas de treinamento e formas de periodização, têm sido aplicadas (WILLIAMS et al., 2017).

Em mulheres idosas, a utilização de diferentes sistemas de treinamento não

tem se mostrado uma estratégia que favorece a otimização das respostas adaptativas, mas sim uma alternativa interessante para manter a motivação e diminuir a monotonia de se treinar por longos períodos, de forma repetitiva (RIBEIRO et al., 2016). Além disso, as características de alguns sistemas de treinamento podem oferecer uma relação custo-benefício desfavorável para a maioria dos idosos, por serem demasiadamente intensos ou altamente volumosos, exigindo um condicionamento físico elevado, maior tempo de recuperação entre as sessões de treinamento e boas condições clínicas. Por outro lado, a possível relevância da utilização de TF periodizado em idosos será abordada a seguir.

1.3 A importância da periodização no treinamento de força

A periodização, embora seja uma estratégia bastante conhecida e aplicada no ambiente esportivo, tem sido pouco explorada na área do TF para idosos. Considerando que os possíveis efeitos positivos da periodização tendem a ocorrer em indivíduos mais treinados, nos quais a variação dos estímulos se faz necessária para que se atinja os melhores resultados, a utilização de um TF periodizado parece ser mais útil em programas de treinamento com duração mais prolongada (> 12 semanas), uma vez que a variação pode oferecer novos estímulos ao sistema neuromuscular requerendo uma adaptação contínua a um estresse diferenciado (PRITCHARD et al., 2015).

Vale destacar que o avançar do estado de treinamento está inversamente associado às mudanças na quantidade de força dinâmica máxima, indicando que indivíduos treinados são menos suscetíveis ao estímulo de treinamento, sendo assim menos treináveis (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009, 2009). Tal situação reforça a possibilidade de que um treinamento periodizado possa ser mais efetivo que um treinamento não periodizado, visto que a periodização parece oferecer uma possibilidade interessante para a variação nos estímulos de treinamento de forma planejada e organizada (STONE et al., 2007).

O TF periodizado engloba um planejamento sistemático e a manipulação das variáveis de acordo com microciclos (sete a 10 dias), mesociclos (meses) ou macrociclos (temporada) visando otimizar, sobretudo, os ganhos de força e massa muscular e minimizar o potencial de estagnação no desempenho (SCHOENFELD et al., 2017). Portanto, a aplicação de modelos de TF periodizados parece ser uma

estratégia interessante para a manutenção de um estímulo variado e efetivo durante as diferentes etapas do treinamento.

Os modelos de TF periodizados mais utilizados são a periodização linear, a linear reversa e a periodização ondulada, também denominada periodização não-linear (SCHOENFELD et al., 2017). Normalmente, a periodização linear utiliza um maior volume com menor intensidade no início progredindo para um menor volume e maior intensidade ao longo do período de treinamento, procedimento inverso ao que ocorre no modelo de periodização linear reversa. O modelo de periodização ondulada, por sua vez, implica em modificações mais frequentes na intensidade e/ou volume, dependendo se essas variáveis são alteradas semanalmente ou diariamente (ULLRICH et al., 2016).

Por outro lado, um programa de TF não periodizado consiste da realização de um conjunto de exercícios com características similares continuamente, com a progressão se limitando ao aumento das cargas quando necessário (exemplo: três séries a 80% 1RM ou três séries de 10-15 RM). Os padrões típicos de TF não periodizado podem incluir diferentes estratégias com intensidade e volume constantes, repetições até a falha, variação ou não dos exercícios, zona de repetições predeterminada, entre outras (SUCHOMEL et al., 2018).

Nesse sentido, resultados interessantes foram obtidos por Cavalcante et al. (2023) com a utilização do TF não periodizado. Em uma intervenção com duração de 12 semanas, na qual mulheres idosas (> 60 anos) foram submetidas a programas de TF não periodizado em duas faixas distintas de intensidade (8-12RM e 10-15RM), o grupo que treinou com a faixa de repetição entre 8-12RM aumentou mais a capacidade de produção de força (1RM) nos exercícios *chest press* e rosca Scott do que o grupo 10-15RM (23,2% vs. 10,7% e 15,7% vs. 7,4%, respectivamente). Os resultados foram associados ao princípio da especificidade, ou seja, quanto maior a intensidade adotada no programa de treinamento, maior tende a ser o ganho de força máxima.

Além disso, a investigação revelou maior hipertrofia muscular, com maiores reduções nas concentrações de triglicerídeos (7,2% vs. 2,0%), glicose (4,9% vs. 0,2%) e VLDL-c (7,2% vs. 2,5%) e aumentos na concentração de HDL-c (5,7% vs. 0,6%) no grupo que treinou na faixa de 10-15RM quando comparado ao grupo 8-12RM, sem diferenças entre os grupos nos testes funcionais *timed “Up and Go”*, teste de caminhada de 6 min, velocidade habitual de marcha e sentar e levantar em

30 s (CAVALCANTE et al., 2023).

Resultados semelhantes foram encontrados por outras investigações recentes (CUNHA et al., 2021; NASCIMENTO et al., 2022). Cunha et al. (2021) buscaram analisar o efeito do volume de treinamento no perfil lipídico, na glicemia e na concentração de proteína C-reativa. Neste estudo, mulheres idosas (> 60 anos) não treinadas executaram 12 semanas de TF com baixo volume (BV, uma série) ou alto volume (AV, três séries) de 10-15 RM. O grupo AV apresentou maiores reduções nas concentrações de triglicerídeos (AV = 16,6% vs. BV = 10,5%), VLDL-c (AV = 14,8% vs. BV = 6,5%), glicose (AV = 11,1% vs. BV = 4,7%) e proteína C-reativa (AV = 30,8% vs. BV= 13,2%) quando comparado ao grupo BV. Portanto, o TF de alto volume se mostrou mais eficiente para a melhoria do perfil cardiometabólico em mulheres idosas.

O TF de baixo volume foi o foco do estudo conduzido por Nascimento et al. (2022), com mulheres idosas (60-83 anos) previamente treinadas. Para tanto, as participantes foram submetidas a 12 semanas TF com o objetivo de comparar os efeitos de duas frequências de treinamento (duas vs. três vezes/semana), em oito exercícios para o corpo todo e que foram realizados em uma única série de 10-15 RM, sobre o comportamento de biomarcadores metabólicos. Reduções significantes foram detectadas para ambos os grupos nas concentrações de glicose (G2x = 6,0% vs. G3x = 5,6%), LDL-c (G2x = 6,0% vs. G3x = 8,0%) e proteína C-reativa (G2x = 33% vs. G3x = 20%). Por outro lado, nenhuma alteração foi encontrada para colesterol total, HDL-c e triglicerídeos em ambos os grupos.

Assim, assumindo a eficácia comprovada do TF para a melhoria das condições clínicas de idosos, resta saber se a adoção de estratégias de periodização poderiam ou não resultar em benefícios adicionais, sobretudo, para a população idosa.

1.4 O que já se conhece sobre periodização no treinamento de força?

Grande parte dos trabalhos publicados sobre a adoção de modelos de periodização no TF são oriundos de investigações com a população de adultos jovens não treinados, treinados ou atletas. Nesse sentido, Ahmadizad et al. (2014) compararam os efeitos de um TF periodizado de forma ondulada com um modelo de periodização linear em uma amostra de adultos jovens sedentários, durante oito

semanas de intervenção. Os maiores aumentos de força no exercício *leg press* foram revelados no grupo periodização ondulada (periodização linear = 7% vs. periodização ondulada = 10%), sugerindo que variações diárias ou semanais no volume e na intensidade poderiam ser mais interessantes para promover ganhos mais acentuados de força nessa população.

Na sequência, Eifler (2016) submeteu 200 indivíduos com experiência em TF a um programa de treinamento com diferentes estratégias de periodização: linear, linear reversa e ondulada, por seis semanas. Todas as estratégias resultaram em ganhos significantes de força máxima para os diferentes exercícios avaliados, embora o modelo de periodização ondulada tenha resultado em maiores ganhos (periodização ondulada = 28,3%; periodização linear = 18,3%; periodização linear reversa = 18,9%). Os achados sugerem que o modelo de periodização ondulada parece ser mais eficiente para indivíduos treinados, em curto período de intervenção.

Entretanto, em estudo conduzido por Pelzer et al. (2017), com mulheres jovens (~22 anos) e fisicamente ativas, submetidas a um período de TF similar (seis semanas), tais respostas não foram confirmadas. Aumentos semelhantes foram reportados para força isométrica máxima (periodização linear = 15% vs. periodização ondulada = 13%) e força dinâmica máxima na cadeira extensora (periodização linear = 18% vs. periodização ondulada = 24%). Adicionalmente, nenhuma diferença significante entre o dois modelos de periodização analisados foi revelada para a hipertrofia muscular ($P > 0,05$). Portanto, em um curto período de intervenção, as estratégias de periodização utilizadas não foram determinantes para as respostas adaptativas encontradas.

Posteriormente, De Souza et al. (2018) corroboraram tais resultados, em um maior período de intervenção com TF periodizado (12 semanas), em homens adultos jovens (~25 anos) e fisicamente ativos. Aumentos similares de força dinâmica máxima foram identificados no exercício agachamento (periodização linear = 17,9%; periodização ondulada = 20,4%; TF não periodizado = 19,5%). Além disso, os ganhos na área de secção transversa do músculo quadríceps femoral, também, foram similares entre os grupos (periodização linear = 11,3%; periodização ondulada = 8,7%; TF não periodizado = 8,1%).

Tais informações foram confirmadas pela revisão sistemática conduzida por Grgic et al. (2018). Ao analisarem as investigações selecionadas em amostras

compostas predominantemente por homens (258 homens e 79 mulheres), com uma média da duração nas intervenções de 15,4 semanas, os resultados que para a hipertrofia muscular o TF periodizado e o não periodizado geram resultados semelhantes, sem diferenças estatisticamente significantes entre eles. Portanto, os resultados sugerem que a adoção de estratégias de periodização no TF parece ser desnecessária para o aumento da massa muscular.

Entretanto, em atletas a resposta pode ser diferente. Harries et al. (2018) investigaram os efeitos de programas de TF usando os modelos de periodização linear e ondulada em 16 jovens jogadores de rúgbi, do sexo masculino (~17 anos), submetidos a 12 semanas de treinamento. Aumentos na força máxima no exercício agachamento foram encontrados para os dois grupos (periodização linear = 33,9% vs. periodização ondulada = 44,5%), contudo, com um maior tamanho do efeito sendo revelado a favor do modelo de periodização ondulada (d = 2,3 vs. d = 1,6).

Mais recentemente, uma revisão sistemática conduzida por Moesgaard et al. (2022), comparando TF não-periodizado com dois modelos de periodização (linear e ondulada), revelou maiores aumentos de força muscular em testes de 1RM a partir da adoção do modelo de periodização ondulada em indivíduos treinados. Entretanto, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes nas medidas de hipertrofia muscular quando os volumes de treinamento foram equalizados (P > 0,05). Vale destacar que esses achados foram encontrados em indivíduos treinados, indicando que esses podem se beneficiar mais das variações no volume e na intensidade do que indivíduos não treinados.

Portanto, em adultos jovens treinados, quando comparamos o TF periodizado e não periodizado, os estudos mostram que o TF periodizado pode ser superior para os ganhos de força, visto que a variação nos estímulos de treinamento parece ser vital para o aumento da força dinâmica máxima (NUNES et al., 2018). Além disso, a literatura mostra que ao se comparar programas de TF com volumes equalizados, o periodizado leva a aumentos maiores de força em testes de 1RM em comparação com o TF não periodizado (MOESGAARD et al., 2022; RALSTON et al., 2017).

Com relação aos efeitos do TF periodizado ou não periodizado em idosos, dois estudos investigaram os efeitos da periodização linear e ondulada sobre a percepção subjetiva de esforço e o desempenho de força dinâmica máxima, em indivíduos não treinados (CONLON et al., 2015; PRESTES et al., 2015). Embora não tenham sido encontradas diferenças significantes nas variáveis analisadas, acredita-

se que este fato se justifique pela característica da amostra investigada, visto que indivíduos não treinados são mais sensíveis aos efeitos do TF, apresentando assim um maior janela adaptativa. Logo, indivíduos não treinados tendem a responder positivamente a diferentes estímulos, não necessitando, portanto, de um processo de treinamento mais específico (KRAEMER e RATAMESS, 2004; RIBEIRO et al., 2016).

Posteriormente, uma investigação conduzida por Buskard et al. (2018), também, comparou o efeito do TF periodizado (periodização linear e ondulada) sobre a força dinâmica máxima e aptidão funcional, em idosos não treinados (homens e mulheres). Em concordância com os dois estudos citados anteriormente, também não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os dois modelos de periodização.

Em relação à aptidão funcional, Coelho-Júnior et al. (2019) compararam os efeitos de um programa de TF não periodizado e periodizado (periodização ondulada), em mulheres idosas destreinadas. O período de intervenção foi de 22 semanas, com duas sessões semanais de TF. Os resultados revelaram melhoria no desempenho no salto vertical (55,7%), *timed "Up and Go"* (43,2%), velocidade da marcha (12,0%) e equilíbrio em uma perna (154,5%) somente no grupo não periodizado. Em contrapartida, o grupo ondulado melhorou somente o desempenho no *timed "Up and Go"* (53,2%).

Mais recentemente, Carneiro et al. (2023) comparam os efeitos de 24 semanas (dois blocos de 12 semanas) de TF com periodização linear ou linear reversa sobre a força muscular, em mulheres pós-menopáusicas (~59 anos). Para o TF com periodização linear, as participantes executaram nas primeiras 12 semanas 27-31RM e nas 12 semanas seguintes 8-12RM. Já o grupo linear reverso executou os mesmos exercícios, mas com as faixas de repetições invertidas. Ambos os grupos apresentaram aumentos na força dinâmica máxima no *leg press* (linear = 22,0% vs. linear reversa = 16,1%); cadeira extensora (linear = 23,2% vs. linear reversa = 16,3%); cadeira flexora (linear = 23,9% vs. linear reversa = 13,3%) e na força isométrica (linear = 14,6% vs. linear reversa = 19,4%). Embora ambas estratégias de TF tenham sido eficazes para o aumento da força muscular; o modelo linear se revelou mais eficiente para os exercícios *leg press* e cadeira extensora do que o modelo de periodização linear reversa ($P < 0,05$).

Por fim, embora alguns estudos tenham observado a superioridade do TF

periodizado sobre o não-periodizado em sujeitos treinados, a maioria deles foi conduzida com indivíduos jovens. Considerando que as adaptações decorrentes do TF pode diferir entre adultos jovens e idosos, se torna relevante investigar os efeitos do TF periodizado e não periodizado na população idosa previamente treinada.

2 OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Comparar os efeitos de programas de TF periodizado e não-periodizado sobre a força dinâmica máxima, composição corporal, aptidão funcional e biomarcadores cardiometabólicos em mulheres idosas fisicamente independentes.

2.2. Objetivos Específicos

Verificar os efeitos de programas de TF periodizado e não-periodizado sobre:

- o desempenho em testes de força dinâmica máxima (1RM) nos diferentes segmentos corporais;
- a massa muscular total e segmentar;
- o desempenho motor nos testes funcionais velocidade habitual de marcha (VHM), sentar e levantar 30s (SEL30s) e caminhada de seis minutos (TC6min);
- a concentração sérica de glicose, triglicerídeos, colesterol total, HDL-c, LDL-c, e proteína C-reativa.

3 HIPÓTESES

Com base nas informações disponíveis até o presente momento sobre a temática deste estudo, as nossas principais hipóteses são:

- o grupo periodizado terá maiores ganhos de força dinâmica máxima em relação ao não periodizado;
- os ganhos de massa muscular entre os grupos periodizado e não periodizado serão similares;
- o grupo periodizado apresentará maiores modificações positivas nos testes de aptidão funcional;
- as concentrações séricas de glicose, triglicerídeos, colesterol total, HDL-c, LDL-c, e proteína C-reativa serão melhoradas, especialmente, no grupo periodizado.

4 MÉTODOS

4.1. Delineamento experimental

A presente investigação faz parte do “Estudo Longitudinal Envelhecimento Ativo” que teve seu início em 2012, cujos propósitos têm sido analisar a eficácia e a eficiência do TF sobre indicadores de saúde e desempenho motor em mulheres idosas. Para esta investigação foram utilizadas duas ondas do projeto principal referentes aos anos de 2018 e 2022. Em cada um destes anos as participantes foram acompanhadas por 33 semanas, em duas etapas, cada qual com duração de 12 semanas. As semanas 1-3, 16-18 e 31-33 foram utilizadas para testes, exames, medidas e avaliações de força, composição corporal, testes funcionais e biomarcadores cardiometabólicos. As semanas 4-15 e 19-30 foram utilizadas para intervenção com treinamento de força (TF). Para fins de análise as participantes foram divididas da seguinte forma: grupo periodizado (PER), o qual variou a faixa de repetições do TF em duas etapas 12 semanas (10-15 para 8-12 repetições) e grupo não periodizado (N-PER), o qual se manteve treinando sem variação no número de repetições (8-12 repetições) por 24 semanas. Três sessões de treinamento foram realizadas em dias não consecutivos (segundas, quartas e sextas-feiras).

4.2. Participantes

As voluntárias foram recrutadas a partir de uma ampla divulgação nos principais meios de comunicação (jornais, rádios e canais de televisão) e mídias sociais (*Whatsapp, Instagram e Facebook*). Para selecionar as participantes, uma entrevista e uma anamnese clínica foram realizadas previamente, com os seguintes critérios de inclusão sendo adotados para esta investigação: a) ser do sexo feminino; b) idade > 60 anos; c) ser fisicamente independente; d) não possuir cardiopatias, diabetes e/ou hipertensão não-controlada e (e) não estar envolvida em programas regulares de exercícios físicos ao longo dos últimos três meses anteriores ao início da investigação. Adicionalmente, as participantes somente foram incluídas e liberadas para a prática do TF após a realização de um teste de esforço com eletrocardiograma de 12 derivações por um médico cardiologista. Por fim, os critérios de exclusão estabelecidos foram: a) não cumprimento de pelo menos 85% das sessões de TF; b) não realização de testes, exames, medidas e avaliações pré-determinados e c) envolvimento com outro programa de exercício físico durante o

período de experimental. Inicialmente, 120 participantes foram consideradas elegíveis e realizaram as avaliações de linha de base. Após serem informadas da finalidade e procedimentos do estudo, todas as participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A). O projeto original foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina (Anexo A), de acordo com a Declaração de Helsinque.

4.3. Antropometria

A massa corporal foi mensurada em uma balança de leitura digital (Balmak Indústria e Comércio Ltda, Santa Bárbara d'Oeste, SP, Brasil), com escala de 0,1 kg, ao passo que a estatura foi determinada por meio de um estadiômetro acoplado à mesma, com escala de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos na literatura (GORDON; CHUMLEA; ROCHER, 1988). A partir dessas medidas, foi calculado o índice de massa corporal (IMC), por meio da razão entre a massa corporal e o quadrado da estatura, sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m).

4.4. Composição corporal

Exames de absortometria radiológica de dupla energia (DXA) em um equipamento Lunar Prodigy Advance (GE Lunar, Madison, WI, USA) foram usados para determinar a massa isenta de gordura e osso (MIGO), de membros superiores (MIGO-MS), de membros inferiores (MIGO-MI) e apendicular (membros superiores + inferiores = MIGO-AP). A massa muscular esquelética (MME) foi estimada pela seguinte equação (KIM et al., 2002): MME (kg) = (1,13 * (MIGO-MS + MIGO-MI)) - (0,02 * idade) + (0,61 * sexo) + 0,97, sendo a idade em anos. As participantes foram instruídas a remover todos os objetos contendo metal, anteriormente ao exame. Durante o exame as participantes foram posicionadas na mesa do equipamento em decúbito dorsal. Os pés foram fixados paralelamente para imobilizar as pernas por meio de uma fita de velcro, enquanto as mãos foram mantidas na posição pronada dentro da região de varredura. A calibração do equipamento seguiu as recomendações do fabricante. Um software específico gerou linhas padrão que separaram membros, tronco e cabeça, utilizando pontos anatômicos específicos determinados pelo fabricante. Um técnico de laboratório qualificado realizou calibrações do equipamento, ajustes das linhas e as análises. Exames anteriores do

nosso laboratório com 13 participantes do projeto conferiram confiabilidade satisfatória todas as medidas realizadas (ICCs ≥ 0,98).

4.5. Força dinâmica máxima

A força dinâmica máxima foi mensurada por meio de testes de 1RM nos exercícios supino vertical, cadeira extensora e rosca Scott, nessa ordem. Uma sessão de familiarização e três sessões de testes de 1RM foram realizadas pela manhã, separadas por 48-72 horas. Para a sessão de familiarização, as participantes realizaram três séries de 10-15 repetições em cada exercício com uma carga leve para aprendizagem dos movimentos. Três pesquisadores experientes supervisionaram todas as sessões para a segurança e integridade das participantes. A técnica de execução de cada exercício foi padronizada e continuamente monitorada para garantir a confiabilidade das medidas. Em cada uma das três sessões de testes de 1RM, as participantes realizaram um aquecimento específico (10-15 repetições), em cada exercício, com aproximadamente 50% da carga estimada para a primeira tentativa. No primeiro dia de testes, a carga selecionada foi baseada na experiência dos pesquisadores e na percepção da dificuldade (esforço) das voluntárias durante o aquecimento. Durante a aplicação dos testes de 1RM, as voluntárias foram incentivadas a tentar executar duas repetições com a carga selecionada. Nos casos em a participante conseguiu realizar uma ou duas repetições, a carga foi acrescentada de 3-10% para a tentativa seguinte. Por outro lado, nas situações em que nenhuma repetição foi executada com sucesso, a carga foi reduzida na mesma proporção. Incentivo verbal, acompanhado de palmas, foi fornecido as participantes pelos avaliadores em todas as tentativas, nos diferentes exercícios (NUNES et al., 2020). O período de descanso foi de três a cinco minutos entre cada tentativa e cinco minutos entre os exercícios. A carga para a primeira tentativa, na segunda e terceira sessões de testes foi a carga máxima obtida individualmente em cada exercício na sessão anterior. A carga mais alta levantada em uma única ação voluntária máxima concêntrica e excêntrica nas três sessões de testes foi registrada como 1RM (NASCIMENTO et al., 2013). A carga total levantada (CTL) na somatória dos três exercícios analisados (supino vertical, cadeira extensora e rosca Scott) foi utilizada como indicador de força geral. A qualidade das medidas foram determinadas pelo erro padrão da medida (EPM) e coeficiente intraclasse (ICC), a saber: EPM = 0,46 kg e CCI = 0,97 para supino vertical, EPM =

1,67 kg e CCI = 0,91 para a cadeira extensora e EPM = 0,93 e CCI = 0,93 para a rosca Scott (NABUCO et al., 2018).

4.6. Aptidão funcional

A aptidão funcional foi determinada a partir dos testes sentar e levantar em 30s (SEL30s), caminhada de seis minutos (TC6min) e velocidade habitual de marcha (VHM). O SEL30s foi conduzido por dois avaliadores experientes, os quais explicaram o protocolo do teste para as participantes antes do início do mesmo. Com o tempo sendo cronometrado, as participantes foram instruídas a começar o teste quando recebessem o sinal do avaliador, que realizou uma contagem regressiva antes do início. As participantes sentaram e levantaram da cadeira o maior número possível de vezes sem parar durante 30 s, mantendo os braços cruzados sobre o peito. Foi contabilizado o número de repetições completas durante o teste. Duas tentativas foram realizadas, sendo registrado o maior número de repetições alcançado em uma delas. Para o teste de caminhada de seis minutos (TC6min), cada participante percorreu a maior distância possível, sem correr, em torno de um trajeto retangular (4,6 x 18,4 m, perímetro total: 46,0 m) demarcado com fitas e cones no chão. Um avaliador cronometrou o tempo do teste, contabilizou a quantidade de voltas, bem como calculou a distância total percorrida, com precisão de um metro. No teste de VHM, três avaliadores utilizaram cronômetro digital, modelo cr20 (Kikos, São Paulo, SP, Brasil) para medir o tempo gasto pelas participantes para percorrer um trajeto de 4 m em linha reta na velocidade normal de caminhada. Fitas adesivas no chão demarcaram essa distância com marcas adicionais de 2 m antes e depois do trajeto. As participantes caminharam 8 m completos, mas apenas o tempo gasto para caminhar 4 m foi cronometrado com aproximação de 0,01s. As participantes completaram três tentativas, com a média utilizada para análise.

4.7. Biomarcadores cardiometabólicos

As participantes foram instruídas a não ingerir álcool ou cafeína e não realizar exercícios vigorosos por pelo menos 72 h antes das coletas. As coletas de sangue foram obtidas em jejum de 12 h, no período da manhã. Foram retirados cinco mililitros de sangue de uma das veias mais proeminentes da fossa cubital do braço e depois armazenado em um tubo com ácido etilenodiaminotetracético dipotássico

(AETD), um anticoagulante e conservante. Em seguida, as amostras foram centrifugadas a 3.000 rotações por minuto durante 15 min para a separação do soro e plasma, os quais foram armazenados a -80º C até o momento da análise. As seguintes variáveis foram analisadas no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário de Londrina: glicose, triglicerídeos (TG), colesterol total (CT), lipoproteína de baixa densidade (LDL-c), lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL-c), lipoproteína de alta densidade (HDL-c) e proteína C-reativa (PCR). Os níveis séricos de glicose, TG, CT e HDL-c foram dosados em um sistema de autoanálise bioquímica, com kits comerciais (Dimension RxL Max - Siemens Dade Behring), de acordo com as recomendações do fabricante. A PCR foi determinada no plasma por ensaio de imunoabsorção enzimática (ELISA) a partir do kit *Quantikine High Sensitivity,* de acordo com as especificações do fabricante (R&D Systems, Minneapolis, MN, USA). A LDL-c foi calculada por meio da equação de Friedewald, Levy e Fredrickson (1972), onde LDL-c = CT - (HDL-c + TG/5), ao passo que a VLDL-c foi obtida pela razão TG/5. Todas as amostras foram realizadas em duplicatas para que os resultados tenham maior precisão.

4.8. Hábitos alimentares

A ingestão alimentar foi estimada a partir de recordatórios de 24 h, nas primeiras e nas últimas duas semanas de cada etapa do estudo. As entrevistas foram realizadas em três dias não consecutivos, representando o consumo alimentar de dois dias da semana (terça e quinta-feira) e um do final de semana (domingo). Para auxiliar as entrevistas, foi utilizado um registro fotográfico padronizado contendo fotos dos alimentos e porções. O valor energético total e a quantidade de macronutrientes ingeridos foram calculados por meio de um programa de análise nutricional Avanutri, versão 3.1.0 (Avanutri Processor Nutrition, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Todos os alimentos que não foram encontrados no banco de dados do programa foram adicionados nas tabelas de alimentos. O programa estatístico do método de fontes múltiplas foi utilizado para reduzir erros na estimativa do consumo alimentar habitual (https://msm.dife.de). Esse programa gera informações sobre a ingestão habitual estimada de um indivíduo, a partir da combinação das probabilidades, usando repetições de recordatórios alimentares de 24 h (HAUBROCK et al., 2011).

4.9. Treinamento de força

O programa de treinamento de força foi realizado três vezes por semana, em dias não consecutivos (segundas, quartas e sextas-feiras), no período da manhã (entre 8h00min e 11h00min), com duração total de 24 semanas, ou seja, 72 sessões totais. O programa foi constituído de oito exercícios para o corpo todo, a saber: supino vertical, *leg press* horizontal, remada baixa, cadeira extensora, tríceps na polia, cadeira flexora, rosca Scott e cadeira solear. Todas as participantes do grupo N-PER realizaram três séries de 8-12 repetições em todos os exercícios, com um intervalo de descanso de 90 e 120 s entre as séries e exercícios, respectivamente, durante as 24 semanas. Já as participantes do grupo PER, realizaram nas 12 primeiras semanas três séries de 10-15 repetições e as últimas 12 semanas 8-12 repetições, também com um intervalo de 90 e 120 s entre séries e exercícios, respectivamente. As participantes foram instruídas a inspirar na fase excêntrica e expirar na fase concêntrica, mantendo a velocidade de execução de 1 : 2 s, respectivamente. Todas as sessões de TF foram supervisionadas por profissionais de Educação Física qualificados e com ampla experiência nesse tipo de treinamento. O ajuste de carga foi feito individualmente, em cada exercício, sempre que a participante foi capaz de realizar em duas sessões consecutivas o limite superior de repetições programadas nas três séries. Nessas situações a carga foi aumentada entre 2-5% nos exercícios para tronco e membros superiores e de 5-10% nos exercícios para membros inferiores (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009), ficando mais próximo do limite inferior em exercícios monoarticulares e mais próximo do limite superior em exercícios multiarticulares.

4.10. Tratamento estatístico

O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para análise da distribuição dos dados e o teste de Levene foi utilizado para verificar a homogeneidade das variâncias. Nas variáveis nas quais a esfericidade for violada como indicado pelo teste de Mauchly, as análises foram ajustadas pela correção de Greenhouse-Geisser. Análise de covariância (ANCOVA *two-way*) para medidas repetidas foi utilizada para as comparações intragrupos e intergrupos. O teste *post hoc* de Bonferroni foi aplicado quando uma razão F significante foi identificada para efeito isolado dos fatores analisados ou para interação entre eles. A magnitude das diferenças foi calculada por meio do tamanho do efeito (TE) proposto por Cohen (1992). Um tamanho do

efeito < 0,20 foi considerado trivial, de 0,20-0,49 pequeno, 0,50-0,79 como moderado e ≥ 0,80 como grande. Para todas as análises estatísticas foi aceito um *P* < 0,05. Os dados foram processados no pacote JAMOVI, versão 1.2.27.0 (JAMOVI Project, Sydney, AU).

5 RESULTADOS

As características gerais da amostra no início do estudo são apresentadas na Tabela 1. Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos para idade, massa corporal, estatura e IMC ($P > 0,05$).

Tabela 1. Características gerais da amostra

Variáveis	**N-PER (n = 53)**	**PER (n = 47)**	***P***
Idade (anos)	69,0 ± 6,8	69,0 ± 5,4	1,00
Massa corporal (kg)	67,0 ± 11,8	67,6 ± 12,9	0,78
Estatura (cm)	155,6 ± 6,5	155,1 ± 5,7	0,71
IMC (kg/m^2)	27,5 ± 3,9	27,9 ± 4,4	0,62

Nota. N-PER = não periodizado e PER = periodizado. Valores são apresentados em média ± desvio-padrão.

As informações nutricionais nos momentos pré e pós-treinamento são apresentadas na Tabela 2. Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes intra e inter-grupos para o consumo energético total e de carboidratos ($P > 0,05$). Por outro lado, diferenças entre os grupos e entre os momentos pré e pós-treino foram encontradas para o consumo de lipídios, com a maior ingestão no grupo N-PER no pós-treino ($P < 0,05$). O consumo de proteínas, aumentou de forma significante para ambos os grupos ($P < 0,05$), sem diferença entre eles.

Tabela 2. Valores pré e pós-treinamento das variáveis de ingestão alimentar dos grupos N-PER e PER.

Variáveis	**N-PER (n = 53)**	**PER (n = 47)**	**Efeitos ANCOVA**	***P***
Carboidratos (g/kg)			Grupo	0,12
Pré	3,45 ± 0,82	3,27 ± 1,33	Tempo	0,32
Pós	3,42 ± 0,82	3,07 ± 1,05	Grupo x Tempo	0,46
Lipídios (g/kg)			Grupo	< 0,01
Pré	0,86 ± 0,20	0,71 ± 0,41	Tempo	< 0,01
Pós	0,91 ± 0,30 *‡	0,69 ± 0,25*	Grupo x Tempo	< 0,01
Proteína (g/kg)			Grupo	0,72
Pré	1,01 ± 0,24	0,97 ± 0,49	Tempo	< 0,01
Pós	1,11 ± 0,24*	1,12 ± 0,45*	Grupo x Tempo	0,72
Energia (kcal/kg)			Grupo	0,64
Pré	25,67 ± 5,02	23,31 ± 8,59	Tempo	0,10
Pós	25,59 ± 5,38	23,83 ± 7,18	Grupo x Tempo	0,64

Nota. N-PER = não periodizado e PER = periodizado. Valores são apresentados em média ± desvio-padrão. *P < 0,05 vs. pré e ‡P < 0,05 vs. PER.

As modificações na força muscular são apresentadas na Tabela 3. Um efeito principal de tempo (P < 0,05) revelou ganhos de força nos exercícios supino, cadeira extensora, rosca Scott e, consequentemente, para a CTL, em ambos os grupos. O tamanho do efeito foi de moderada magnitude para cadeira extensora, sem diferença entre os grupos (P > 0,05). No exercício supino vertical, embora o tamanho do efeito tenha sido grande em ambos os grupos, maiores aumentos foram revelados no grupo N-PER (P < 0,05). Para rosca Scott, o grupo PER apresentou melhor desempenho do que o grupo N-PER (P < 0,05), com tamanho do efeito grande. Por fim, para a CTL o tamanho do efeito foi de grande magnitude em ambos os grupos, contudo, sem diferenças entre eles (P > 0,05).

Tabela 3. Valores pré e pós-treinamento das variáveis da força muscular dos grupos N-PER e PER.

Variáveis	**N-PER (n = 53)**	**PER (n = 47)**	**Efeitos ANCOVA**	***P***
CTL (kg)				
Pré	124,6 ± 23,0	111,1 ± 23,0	Grupo	0,35
Pós	150,7 ± 49,4*	143,6 ± 26,8*	Tempo	0,01
TE	1,13	1,41	Grupo x Tempo	0,35
Supino vertical (kg)				
Pré	43,6 ± 8,4	35,7 ± 7,0	Grupo	< 0,01
Pós	67,2 ± 12,9*‡	48,8 ± 7,9*	Tempo	< 0,01
TE	3,06	1,70	Grupo x Tempo	< 0,01
Cadeira extensora (kg)				
Pré	56,7 ± 13,5	52,4 ± 14,3	Grupo	0,81
Pós	66,9 ± 17,7*	62,8 ± 15,9*	Tempo	< 0,01
TE	0,73	0,75	Grupo x Tempo	0,81
Rosca Scott (kg)				
Pré	25,5 ± 3,8	23,3 ± 5,1	Grupo	< 0,01
Pós	28,8 ± 4,2*‡	32,5 ± 7,2*	Tempo	0,02
TE	0,74	2,07	Grupo x Tempo	< 0,01

Nota. N-PER = não periodizado, PER = periodizado, CTL = carga total levantada (supino vertical + cadeira extensora + rosca Scott), TE = tamanho do efeito. Valores são apresentados em média ± desvio-padrão. *P < 0,05 vs. pré e ‡P < 0,05 vs. PER.

A Tabela 4 apresenta os valores de composição corporal ao longo do tempo para ambos os grupos. Um efeito principal do tempo indicou que o TF promoveu ganhos de massa muscular, MIGO, MIGO-MS e MIGO-MI (P < 0,05), contudo, de magnitude trivial a pequena, sem diferenças entre os grupos (P > 0,05).

Tabela 4. Valores pré e pós-treinamento das variáveis da composição corporal dos grupos N-PER e PER.

Variáveis	**N-PER (n = 53)**	**PER (n = 47)**	**Efeitos ANCOVA**	***P***
Massa muscular (kg)				
Pré	17,6 ± 2,6	18,7 ± 3,2	Grupo	0,09
Pós	18,3 ± 2,7*	19,2 ± 3,1*	Tempo	< 0,05
TE	0,24	0,17	Grupo x Tempo	0,09
MIGO (kg)				
Pré	37,2 ± 4,3	37,8 ± 5,2	Grupo	0,41
Pós	38,0 ± 4,5*	38,4 ± 5,2*	Tempo	< 0,05
TE	0,17	0,13	Grupo x Tempo	0,41
MIGO-MS (kg)				
Pré	3,8 ± 0,6	4,1 ± 0,8	Grupo	0,25
Pós	4,1 ± 0,7*	4,3 ± 0,8*	Tempo	< 0,05
TE	0,43	0,29	Grupo x Tempo	0,25
MIGO-MI (kg)				
Pré	12,0 ± 1,7	12,8 ± 2,1	Grupo	0,14
Pós	12,4 ± 1,8*	13,1 ± 2,0*	Tempo	< 0,05
TE	0,21	0,16	Grupo x Tempo	0,14

Nota. N-PER = não periodizado, PER = periodizado, MIGO = massa isenta de gordura e osso, MS = membros superiores, MI = membros inferiores, TE = tamanho do efeito. Valores são apresentados em média ± desvio-padrão. *P < 0,05 vs. pré.

A Tabela 5 apresenta os resultados referentes aos testes funcionais. Um efeito principal do tempo indicou melhoria de desempenho motor nos três testes analisados após 24 semanas de TR. Entretanto, uma interação grupo vs. tempo (P < 0,05) revelou uma superioridade do grupo PER nos testes TC6min (d = 0,68 vs. d = 0,04) e VHM (d = -0,95 vs. d = 0,02) quando comparado ao grupo N-PER. Para o teste SEL30s a melhoria de desempenho (P < 0,05) foi de magnitude moderada para ambos os grupos (N-PER = 0,50 vs. PER = 0,71).

Tabela 5. Valores pré e pós-treinamento dos testes funcionais dos grupos N-PER e PER.

Variáveis	**N-PER (n = 53)**	**PER (n = 47)**	**Efeitos ANCOVA**	***P***
TC6min (m)				
Pré	502,6 ± 68,8	500,8 ± 55,1	Grupo	< 0,01
Pós	505,3 ± 76,5*‡	542,7 ± 56,9*	Tempo	< 0,01
TE	0,04	0,68	Grupo x Tempo	< 0,01
VHM (m/s)				
Pré	3,41 ± 0,47	3,24 ± 0,44	Grupo	< 0,01
Pós	3,40 ± 0,45‡	2,81 ± 0,36*	Tempo	< 0,01
TE	-0,02	-0,95	Grupo x Tempo	< 0,01
SEL30s (reps)				
Pré	12,7 ± 2,2	13,4 ± 3,4	Grupo	0,12
Pós	14,1 ± 2,2*	15,4 ± 4,7*	Tempo	0,21
TE	0,50	0,71	Grupo x Tempo	0,12

Nota. N-PER = não periodizado, PER = periodizado, TC6min = caminhada de seis minutos, VHM = velocidade habitual da marcha, SEL30s = sentar e levantar em 30 s, TE = tamanho do efeito. Valores são apresentados em média ± desvio-padrão. *P < 0,05 vs. pré e ‡P < 0,05 vs. PER.

A Tabela 6 apresenta o comportamento dos biomarcadores cardiometabólicos analisados nesta investigação. Uma redução significante nas concentrações de glicose foi encontrada no grupo N-PER em comparação com o grupo PER (P < 0,05). Além disso, uma redução nos valores de HDL-c foi verificada no grupo PER em comparação com N-PER que se manteve estável (P < 0,05). Uma redução significante dos triglicerídeos e VLDL-c foi identificada em ambos os grupos (P < 0,05), sem diferença entre eles (P > 0,05). Por outro lado nenhuma modificação foi promovida pelo TF para as variáveis CT, LDL-c e PCR (P > 0,05).

596 **Tabela 6.** Valores pré e pós-treinamento das variáveis da composição corporal dos
597 grupos N-PER e PER.

Variáveis	**N-PER (n = 53)**	**PER (n = 47)**	**Efeitos ANCOVA**	***P***
Glicose (mg/dL)				
Pré	108,8 ± 15,8	100,7 ± 18,7	Grupo	< 0,01
Pós	98,5 ± 14,5*‡	101,5 ± 14,2	Tempo	< 0,01
TE	-1,19	0,09	Grupo x Tempo	< 0,01
Triglicerídeos (mg/dL)				
Pré	112,4 ± 50,2	129,9 ± 51,1	Grupo	0,99
Pós	102,1 ± 45,4*	115,4 ± 51,6*	Tempo	0,04
TE	-0,20	-0,29	Grupo x Tempo	0,99
CT (mg/dL)				
Pré	204,9 ± 36,2	209,3 ± 46,5	Grupo	0,59
Pós	198,9 ± 38,7	200,5 ± 48,4	Tempo	0,32
TE	-0,15	-0,21	Grupo x Tempo	0,59
HDL-c (mg/dL)				
Pré	63,2 ± 14,8	56,9 ± 13,8	Grupo	0,01
Pós	63,7 ± 16,5‡	54,1 ± 11,7*	Tempo	0,03
TE	0,03	-0,20	Grupo x Tempo	0,01
LDL-c (mg/dL)				
Pré	119,1 ± 29,2	126,4 ± 42,9	Grupo	0,83
Pós	115,4 ± 28,5	121,0 ± 44,6	Tempo	0,12
TE	-0,10	-0,15	Grupo x Tempo	0,83
VLDL-c (mg/dL)				
Pré	22,5 ± 9,9	25,9 ± 10,2	Grupo	0,87
Pós	20,1 ± 9,4*	22,8 ± 9,6*	Tempo	0,02
TE	-0,24	-0,31	Grupo x Tempo	0,87

Tabela 6. Valores pré e pós-treinamento das variáveis da composição corporal dos grupos N-PER e PER *(continuação).*

Variáveis	**N-PER (n = 53)**	**PER (n = 47)**	**Efeitos ANCOVA**	***P***
PCR (mg/dL)				
Pré	2,8 ± 1,4	2,4 ± 2,2	Grupo	0,25
Pós	2,5 ± 1,9	2,5 ± 1,9	Tempo	0,07
TE	-0,17	0,06	Grupo x Tempo	0,25

Nota. N-PER = não periodizado, PER = periodizado, CT = colesterol total, HDL-c = lipoproteína de alta densidade, LDL-c = lipoproteína de baixa densidade, LDL-c = lipoproteína de muito baixa densidade, PCR = proteína C-reativa, TE = tamanho do efeito. Valores são apresentados em média ± desvio-padrão. **P* < 0,05 vs. pré e ‡*P* < 0,05 vs. PER.

6 DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo foram: (1) os ganhos de força muscular promovidos por 24 semanas de TF ocorreram em ambos os grupos, embora tenham sido de maior magnitude no exercício supino vertical para o grupo N-PER, enquanto o grupo PER alcançou melhor desempenho no exercício rosca Scott; (2) ganhos de massa muscular, MIGO, MIGO-MS e MIGO-MI de pequena magnitude e similares foram revelados em ambos os grupos; (3) o grupo PER apresentou uma melhoria de desempenho superior ao grupo N-PER, sobretudo, nos testes TC6min e VHM; (4) o comportamento metabólico foi relativamente similar entre os grupos, embora uma redução na glicose tenha sido identificada no grupo N-PER em comparação ao grupo PER. Vale destacar que o TF promoveu redução nos triglicerídeos e na VLDL-c em ambos os grupos.

Nossa hipótese de que o TF promoveria maiores ganhos de força no grupo PER não foi confirmada, exceto para o exercício rosca. Para a carga total levantada e cadeira extensora os aumentos encontrados foram semelhantes entre os grupos, enquanto para o exercício supino vertical resultados superiores foram revelados no grupo N-PER. A relativa similaridade dos resultados encontrados no presente estudo corroboram em parte com os achados de Prestes et al. (2015) e Buskard et al. (2018) que reportaram ganhos de força similares em homens e mulheres idosas submetidas ao TF com diferentes tipos de periodização. Em comum, o nosso e os demais estudos, investigaram amostras de indivíduos não treinados ou destreinados, cujos ganhos de força acabam sendo de grande magnitude, uma vez que apresentam uma maior janela de adaptações (RIBEIRO et al., 2016).

Embora os estudos de Carneiro et al. (2023) e Cavalcante et al. (2023) sinalizem que os aumentos de força muscular em idosas podem estar atrelados ao uso de intensidades mais altas, esse hipótese não foi confirmada pelos ganhos de força geral encontrados em nosso estudo. Entretanto, os maiores ganhos de força revelados no exercício rosca Scott no grupo PER parecem guardar relação com o aumento da intensidade do treino das primeiras 12 para as 12 últimas semanas de intervenção.

Com relação aos ganhos de massa muscular identificados em nossa investigação, os resultados indicaram que tais modificações, por serem de pequena magnitude, não parecem ser afetadas pelo uso ou não de TF periodizado. Freitas et

al. (2019) afirmam que é possível induzir respostas hipertróficas interessantes treinando com menos carga total levantada, ou seja, menos esforço, o que foi confirmado recentemente por Cavalcante et al. (2023) que encontraram maior hipertrofia em mulheres idosas treinadas de 10-15 repetições do que 8-12 repetições. Ambas as faixas de repetições compuseram a progressão do TF no grupo PER em nosso estudo. Todavia, os resultados após 24 semanas de intervenção foram semelhantes ao grupo que N-PER que manteve a mesma faixa de 8-12 repetições por exercício durante todo o período de intervenção. Portanto, nossos resultados corroboram as informações produzidas por duas meta-análises publicadas sobre essa temática (GRGIC et al., 2018; MOESGAARD et al., 2022) que não encontraram diferenças ao comparar o TF periodizado ao não periodizado.

Uma metanálise recente encontrou uma relação inversa entre maior intensidade de TF e magnitude da hipertrofia nas fibras do tipo II em adultos mais velhos (STRAIGHT et al., 2020). Considerando que o tamanho das fibras do tipo II são reduzidas em maior magnitude com o aumento da idade (LEXELL et al., 1991), treinar com carga mais alta, ~60%–80% de 1RM (8-12RM) supostamente poderia gerar menor hipertrofia das fibras de tipo II e, consequentemente, menor crescimento muscular total do que por exemplo, treinar com cargas de baixa a moderada intensidade, ~40%–60% de 1RM (10-15RM). Além disso, o protocolo de 10–15RM poderia estimular a hipertrofia de ambos os tipos de fibras (BORDE et al., 2015; LEXELL et al., 1991). Portanto, um maior volume de treinamento resistido poderia resultar em maiores ganhos de massa muscular (CARNEIRO et al., 2022; FRANCO et al., 2019). O nosso estudo, todavia, não promoveu adaptações diferentes que sustentassem tais hipóteses, além do que a ausência de medidas diretas com o uso de biópsia muscular não nos permite fazer inferências adicionais.

Nossa hipótese de melhor desempenho funcional a partir do TF periodizado foi confirmada em grande parte, com base nos resultados encontrados por esta investigação. A única exceção foi o desempenho no teste SEL30s, cujas respostas adaptativas foram similares entre os grupos, embora com um tamanho do efeito superior para o grupo PER, confirmando a premissa estabelecida por Carneiro et al. (2023) de que começar com intensidades baixas e aumentar gradualmente para intensidades mais altas poderia proporcionar maiores benefícios para esse teste especificamente.

Os mecanismos por trás dessa resposta adaptativa seriam de que a intensidade no treinamento de força é inversamente relacionada à hipertrofia das fibras do tipo II, caracterizadas por alta velocidade de contração (AAGAARD; ANDERSEN, 1998). Portanto, começar com intensidades mais baixas nas primeiras semanas poderia favorecer os ganhos de massa muscular e força nessa etapa (FRANCO et al., 2019; CARNEIRO et al., 2021, 2022), tornando o músculo mais adaptado para lidar com intensidades mais elevadas em uma etapa subsequente. A ausência de medidas intermediárias ao longo do período de intervenção do nosso estudo não nos permitiu testar tal hipótese.

Com relação ao comportamento metabólico, nossos achados foram favoráveis ao grupo não periodizado somente com relação a redução dos valores de glicose e preservação das concentrações de HDL-c. Nas demais variáveis o comportamento semelhante entre os grupos pode ser considerado positivo, uma vez que o TF promoveu melhoria nos triglicerídeos e na VLD-L. Nossos resultados, entretanto, não confirmam os achados de Cavalcante et al. (2023) que encontraram adaptações mais favoráveis no grupo de 10-15 repetições quando comparado ao grupo 8-12 repetições. As diferenças podem residir na etapa final de intervenção onde foram realizadas as medidas, em uma condição na qual ambos os grupos treinavam de forma semelhante (8-12 repetições). Além disso, não podemos desprezar que grande parte da amostra já possuía valores considerados normais para as variáveis analisadas no início da investigação, fato que por si só atenuaria as respostas adaptativas ao TF.

Vale destacar que os ganhos de massa muscular esquelética poderiam auxiliar na melhoria do perfil metabólico (SARDELI et al., 2018). Entretanto a magnitude dos ganhos de massa muscular encontrados em nosso estudo, possivelmente não seriam suficientes para mediar o comportamento metabólico, embora seria razoável acreditar que tal adaptação contribuiria pelo menos em parte para uma maior captação e utilização de glicose (CONSITT et al., 2019). Além disso, maiores quantidades de massa muscular esquelética podem ter sido essenciais para reduzir triglicerídeos em ambos os grupos, por meio do aumento do gasto energético em repouso (CONSITT et al., 2019; ZAMPINO et al., 2020). Novamente, a ausência de medidas complementares, tal como do gasto energético não nos permitiu confirmar tal hipótese.

Nosso estudo tem alguns pontos fortes que merecem ser destacados. O

tamanho da amostra e o tempo de intervenção da amostra permitem uma maior generalização dos resultados encontrados. Intervenções mais duradouras (> 12 semanas) permitem analisar o comportamento de variáveis que muitas vezes apresentam uma resposta tardia ao treinamento. Além disso, o monitoramento dos ingestão alimentar em situação real de treino e não antes e após o programa de TF, valoriza a validade ecológica, uma vez que a ingestão alimentar pode ser influenciada pela prática do exercício físico. O uso de DXA como método de avaliação para o tecido muscular, também, merece destaque, visto que permite a medida do tecido mole e magro apendicular que guarda estreita relação com a massa muscular, sendo um método preciso, rápido e não invasivo, bastante recomendado para a avaliação de idosos. Outro aspecto que merece ser valorizado foi a supervisão individual das participantes durante todas as sessões de treinamento, permitindo uma maior segurança, a manutenção da qualidade dos movimentos, o incentivo verbal e os ajustes das cargas sempre quando necessário.

Por outro lado, nosso estudo tem algumas limitações que não devem ser desprezadas. A ausência de monitoramento das atividades físicas diárias fora do contexto das sessões de treinamento não nos permitiu fazer inferências sobre o gasto energético e o seu papel no balanço energético e nas adaptações, sobretudo, relacionadas a massa muscular. A ausência de medidas objetivas relacionadas ao volume de treinamento, nos dados coletados em 2018, não permitiu a análise do impacto dessa variável sobre os desfechos analisados neste estudo. Além disso, as respostas encontradas se limitam a análise de mulheres idosas fisicamente independentes e destreinadas inicialmente e, portanto, não devem ser extrapoladas para outras populações.

Por fim, acreditamos que os nossos resultados possam contribuir não somente para o avanço do conhecimento sobre o TF periodizado em mulheres idosas, mas também para auxiliar os profissionais de Educação Física na tomada de decisão com relação a prescrição de programas de exercícios físicos para essa população. As respostas encontradas reforçam a importância da prática do TF periodizado ou não periodizado para a melhoria da força, composição corporal, aptidão funcional e comportamento metabólico. Além disso, nossos resultados indicam que a prática do TF periodizado pode ser importante, sobretudo, para a otimização da aptidão funcional, podendo auxiliar assim na autonomia funcional e reduzir o risco para quedas, lesões e fraturas.

7 CONCLUSÃO

Nossos resultados sugerem que 24 semanas de TF periodizado e não periodizado produzem respostas relativamente similares, no que tange aos aumentos de força, melhoria da massa muscular e de biomarcadores de risco cardiometabólico em mulheres idosas fisicamente independentes. Por outro lado, o TF periodizado parece ser mais adequado para otimizar a melhoria da aptidão funcional.

REFERÊNCIAS

Aagaard P, Andersen JL. Correlation between contractile strength and myosin heavy chain isoform composition in human skeletal muscle. **Med Sci Sports Exerc**. 1998;30(8):1217–22.

Ahmadizad S, Ghorbani S, Ghasemikaram M, Bahmanzadeh M. Effects of short-term nonperiodized, linear periodized and daily undulating periodized resistance training on plasma adiponectin, leptin and insulin resistance. **Clin Biochem.** 2014;47(6):417-422.

American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Med Sci Sports Exerc.** 2009;41(3):687-708.

Antunes M, Kassiano W, Silva AM, Schoenfeld BJ, Ribeiro AS, Costa B, et al. Volume reduction: which dose is sufficient to retain resistance training adaptations in older women? **Int J Sports Med.** 2022;43(1):68-76.

Borde R, Hortobagyi T, Granacher U. Dose-response relationships of resistance training in healthy old adults: a systematic review and meta-analysis. **Sports Med**. 2015;45(12):1693–720.

Boskey AL, Coleman R. Aging and bone. **J Dent Res**. 2010;89(12):1333-48.

Buskard A, Zalma B, Cherup N, Armitage C, Dent C, Signorile JF. Effects of linear periodization versus daily undulating periodization on neuromuscular performance and activities of daily living in an elderly population. **Exp Gerontol.** 2018;113:199-208.

Carneiro MAS, de Oliveira Júnior GN, de Sousa JFR, Murta EFC, Orsatti CL, Michelin MA, et al. Effects of resistance training at different loads on inflammatory biomarkers, muscle mass, muscular strength, and physical performance in postmenopausal women. **J Strength Cond Res.** 2022;36(6):1582-90.

Carneiro MAS, de Oliveira Júnior GN, de Sousa JFR, Murta EFC, Orsatti CL, Michelin MA, et al. Effect of whole-body resistance training at different load intensities on circulating inflammatory biomarkers, body fat, muscular strength, and physical performance in postmenopausal women. **Appl Physiol Nutr Metab**. 2021;46(8):925–33

Carneiro MAS, de Oliveira Júnior GN, de Sousa JFR, Murta EFC, Orsatti CL, Michelin MA, et al. Effects of resistance training at different loads on inflammatory biomarkers, muscle mass, muscular strength, and physical performance in postmenopausal women. **J Strength Cond Res.** 2022;36(6):1582-90.

Carneiro MAS, Kassiano W, Oliveira-Júnior G, Sousa JFR, Cyrino ES, Orsatti FL. Effect of different load intensity transition schemes on muscular strength and physical performance in postmenopausal women. **Med Sci Sports Exerc**. 2023;55(8):1507-23.

Carvalho L, Junior RM, Truffi G, Serra A, Sander R, De Souza EO, et al. Is stronger better? Influence of a strength phase followed by a hypertrophy phase on muscular adaptations in resistance-trained men. **Res Sports Med.** 2021;29(6):536–46.

Cavalcante EF, Kassiano W, Ribeiro AS, Costa B, Cyrino LT, Cunha PM, et al. Resistance training for older women: do adaptive responses support the ACSM and NSCA Position Stands? **Med Sci Sports Exerc.** 2023;55(9):1651-9.

Chella Krishnan K, Mehrabian M, Lusis AJ. Sex differences in metabolism and cardiometabolic disorders. **Curr Opin Lipidol.** 2018;29(5):404-10.

Close GL, Kayani A, Vasilaki A, McArdle A. Skeletal muscle damage with exercise and aging. **Sports Med**. 2005;35(5):413–27.

Coelho-Júnior HJ, de Oliveira Gonçalvez I, Sampaio RAC, et al. Periodized and non-periodized resistance training programs on body composition and physical function of older women. **Exp Gerontol.** 2019;121:10-8.

816 Cohen, J. A power primer. **Psychol Bull. 1992;**112(1):155-9.
817
818 Conlon JA, Haff GG, Tufano JJ, Newton RU. Application of session rating of
819 perceived exertion among different models of resistance training in older adults. **J**
820 **Strength Cond Res.** 2015;29(12):3439-46.
821
822 Consitt LA, Dudley C, Saxena G. Impact of endurance and resistance training on
823 skeletal muscle glucose metabolism in older adults. **Nutrients**. 2019;11(11):2636.
824
825 Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al.
826 Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age Ageing.**
827 2019;48(1):16-31
828
829 Cunha PM, Tomeleri CM, Nascimento MA, Mayhew JL, Fungari E, Cyrino LT, et al.
830 Comparision of low and high volume of resistance training on body fat and blood
831 biomarkers in untrained older women: a randomized clinical trial. **J Strength Cond**
832 **Res.** 2021;35(1):1-8.
833
834 De Freitas MC, de Souza Pereira CG, Batista VC, Rossi FE, Ribeiro AS, Cyrino ES,
835 et al. Effects of linear versus nonperiodized resistance training on isometric force and
836 skeletal muscle mass adaptations in sarcopenic older adults. **J Exerc Rehabil.**
837 2019;15(1):148-54.
838
839 De Paula JA, Moreira OC, da Silva CD, Silva DS, dos Santos Amorim PR. Metabolic
840 syndrome prevalence in elderly of urban and rural communities participants in the
841 HIPERDIA in the city of Coimbra/MG, Brazil. **Invest Educ Enferm***.* 2015;33(2):325-
842 33.
843
844 De Souza EO, Tricoli V, Rauch J, et al. Different patterns in muscular strength and
845 hypertrophy adaptations in untrained individuals undergoing nonperiodized and
846 periodized strength regimens. **J Strength Cond Res.** 2018;32(5):1238-44.
847
848

849 Dos Santos L, Ribeiro AS, Cavalcante EF, Nabuco HC, Antunes M, Schoenfeld BJ,
850 et al. Effects of modified pyramid system on muscular strength and hypertrophy in
851 older women. **Int J Sports Med**. 2018;39(8):613–8.
852
853 Eifler C. Short-term effects of different loading schemes in fitness-related resistance
854 training. **J Strength Cond Res.** 2016;30(7):1880-9.
855
856 Fernandes RR, Nabuco HCG, Sugihara Junior P, Cavalcante EF, Fabro PMC,
857 Tomeleri CM, et al. Effect of protein intake beyond habitual intakes following
858 resistance training on cardiometabolic risk disease parameters in pre-conditioned
859 older women. **Exp Gerontol.** 2018;110:9-14.
860
861 Ferrucci L, Fabbri E. Inflammageing: chronic inflammation in ageing, cardiovascular
862 disease, and frailty. **Nat Rev Cardiol.** 2018;15(9):505-22.
863
864 Fragala MS, Cadore EL, Dorgo S, Izquierdo M, Kraemer WJ, Peterson MD, et al.
865 Resistance training for older adults: Position Statement From the National Strength
866 and Conditioning Association. **J Strength Cond Res**. 2019;33(8):2019-52.
867
868 Franco CMC, Carneiro MADS, Alves LTH, Júnior GNO, de Sousa JFR, Orsatti FL.
869 Lower-load is more effective than higher-load resistance training in increasing muscle
870 mass in young women. **J Strength Cond Res**. 2019;33(Suppl 1):S152–8.
871
872 Grgic J, Lazinica B, Mikulic P, Schoenfeld BJ. Should resistance training programs
873 aimed at muscular hypertrophy be periodized? A systematic review of periodized
874 versus non-periodized approaches. **Sci Sports.** 2018;33(3):e97-e104.
875
876 Harries SK, Lubans DR, Buxton A, MacDougall THJ, Callister R. Effects of 12-week
877 resistance training on sprint and jump performances in competitive adolescent rugby
878 union players. **J Strength Cond Res.** 2018;32(10):2762-9
879
880 Izquierdo M, Merchant RA, Morley JE, Anker SD, Aprahamian I, Arai H, et al.
881 International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus
882 Guidelines. **J Nutr Health Aging**. 2021;25(7):824-853.

883 Kassiano W, Costa B, Nunes JP, Antunes M, Kunevaliki G, Castro-E-Souza P, et al.
884 Does resistance training promote enough muscular strength increases to move weak
885 older women to better strength categories? **Exp Gerontol**. 2021;149:111322.
886
887 Kelley GA, Kelley KS. Impact of progressive resistance training on lipids and
888 lipoproteins in adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Prev Med.**
889 2009;48(1):9–19.
890
891 Kraemer WJ, Ratamess NA. Fundamentals of resistance training: progression and
892 exercise prescription. **Med Sci Sports Exerc.** 2004;36(4):674-688.
893
894 Loaiza-Betancur AF, Gómez-Tomás C, Blasco JM, Chulvi-Medrano I, Iglesias-
895 González LE. Effects of resistance training on C-reactive protein in menopausal and
896 postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis of randomized
897 controlled trials. **Menopause.** 2022;29(12):1430-40.
898
899 Levinger I, Goodman C, Hare DL, Jerums G, Selig S. The effect of resistance training
900 on functional capacity and quality of life in individuals with high and low numbers of
901 metabolic risk factors. **Diabetes Care.** 2007;30(9):2205-10.
902
903 Leveille SG. Musculoskeletal aging. **Curr Opin Rheumatol.** 2004;16(2):114-8.
904
905 Lexell J, Taylor CC. Variability in muscle fibre areas in whole human quadriceps
906 muscle: effects of increasing age. **J Anat**. 1991;174:239–49.
907
908 Montero-Fernandez N, Serra-Rexach JA. Role of exercise on sarcopenia in the
909 elderly. **Eur J Phys Rehabil Med.** 2013;49(1):131-43.
910
911 Moesgaard L, Beck MM, Christiansen L, Aagaard P, Lundbye-Jensen J. Effects of
912 periodization on strength and muscle hypertrophy in volume-equated resistance
913 training programs: a systematic review and meta-analysis. **Sports Med.**
914 2022;52(7):1647-66.
915

916 Nabuco HCG, Tomeleri CM, Sugihara Junior P, Fernandes RR, Cavalcante EF,
917 Antunes M, et al. Effects of whey protein supplementation pre- or post-resistance
918 training on muscle mass, muscular strength, and functional capacity in pre-
919 conditioned older women: a randomized clinical trial. **Nutrients.** 2018;10(5):563.
920
921 Nunes JP, Ribeiro AS, Schoenfeld BJ, Cyrino ES. Comment on: "Comparison of
922 periodized and non-periodized resistance training on maximal strength: a meta-
923 analysis". **Sports Med.** 2018;48(2):491-4.
924
925 Nunes JP, Cunha PM, Antunes M, Costa BDV, Kassiano W, Kunevaliki G, et al. The
926 generality of strength: Relationship between different measures of muscular strength
927 in older women. **Int J Exerc Sci.** 2020;13(3):1638–49.
928
929 Nascimento MA, Nunes JPA, Pina FLC, Ribeiro AS, Carneiro NH, Venturini D, et al.
930 Comparison of 2 weekly frequencies of resistance training on muscular strength,
931 body composition, and metabolic biomarkers in resistance-trained older women:
932 Effects of detraining and retraining. **J Strength Cond Res**. 2022; 36(5):1437-44.
933
934 Pellegrino A, Tiidus PM, Vandenboom R. Mechanisms of estrogen influence on
935 skeletal muscle: mass, regeneration, and mitochondrial function. **Sports Med**.
936 2022;52(12):2853–69.
937
938 Pelzer T, Ullrich B, Pfeiffer M. Periodization effects during short-term resistance
939 training with equated exercise variables in females. **Eur J Appl Physiol.** 2017,
940 117:441-454
941
942 Pritchard H, Keogh J, Barnes M, McGuigan M. Effects and mechanisms of tapering
943 in maximizing muscular strength. **Strength Cond J.** 2015;37(2):72-83.
944
945 Prestes J, De Lima C, Frollini AB, Donatto FF, Conte M. Comparison of linear and
946 reverse linear periodization effects on maximal strength and body composition. **J**
947 **Strength Cond Res**. 2009;23(1):266–74.
948

949 Prestes J, da Cunha Nascimento D, Tibana RA, et al. Understanding the individual
950 responsiveness to resistance training periodization. **Age (Dordr).** 2015;37(3):9793.
951
952 Rader DJ. Molecular regulation of HDL metabolism and function: implications for
953 novel therapies. **J Clin Invest**. 2006;116(12):3090–100.
954
955 Ralston GW, Kilgore L, Wyatt FB, Baker JS. The effect of weekly set volume on
956 strength gain: a meta-analysis. **Sports Med.** 2017;47(12):2585-2601.
957
958 Reyes-Farias M, Fos-Domenech J, Serra D, Herrero L, Sánchez-Infantes D. White
959 adipose tissue dysfunction in obesity and aging. **Biochem Pharmacol**.
960 2021;192:114723.
961
962 Ribeiro AS, Schoenfeld BJ, Souza MF, et al. Traditional and pyramidal resistance
963 training systems improve muscle quality and metabolic biomarkers in older women: A
964 randomized crossover study. **Exp Gerontol.** 2016;79:8-15.
965
966 Rønnestad BR, Egeland W, Kvamme NH, Refsnes PE, Kadi F, Raastad T. Dissimilar
967 effects of one- and three-set strength training on strength and muscle mass gains in
968 upper and lower body in untrained subjects. **J Strength Cond Res**. 2007;21(1):157–
969 63
970
971 Sardeli AV, Tomeleri CM, Cyrino ES, Fernhall B, Cavaglieri CR, Chacon-Mikahil
972 MPT. Effect of resistance training on inflammatory markers of older adults: a meta-
973 analysis. **Exp Gerontol.** 2018;111:188–96.
974
975 Schoenfeld BJ, Grgic J, Van Every DW, Plotkin DL. Loading recommendations for
976 muscle strength, hypertrophy, and local endurance: are-examination of the repetition
977 continuum. **Sports (Basel).** 2021;9(2):32.
978
979 Schoenfeld BJ, Ogborn D, Krieger JW. Dose-response relationship between weekly
980 resistance training volume and increases in muscle mass: a systematic review and
981 meta-analysis. **J Sports Sci.** 2017;35(11):1073-82.
982

983 Sousa N, Mendes R, Abrantes C, Sampaio J. Differences in maximum upper and
984 lower limb strength in older adults after a 12 week intense resistance training
985 program. **J Hum Kinet**. 2011;30:183–8.
986
987 Straight CR, Fedewa MV, Toth MJ, Miller MS. Improvements in skeletal muscle fiber
988 size with resistance training are age-dependent in older adults: a systematic review
989 and meta-analysis. **J Appl Physiol** (1985). 2020;129(2):392–403.
990
991 Stone MH, Stone M, Sands W. **Principles and practice of resistance training**.
992 Champaign: Human Kinetics, 2007. 384 p.
993
994 Suchomel TJ, Nimphius S, Bellon CR, Stone MH. The importance of muscular
995 strength: training considerations. **Sports Med.** 2018;48(4):765-85.
996
997 Teixeira Von, FLI, Xavier RM. Mechanisms of muscle wasting in sarcopenia. **Rev**
998 **Bras Reumatol***.* 2012;52(2):247-59.
999
1000 Tiidus PM, Lowe DA, Brown M. Estrogen replacement and skeletal muscle:
1001 mechanisms and population health. **J Appl Physiol** (1985). 2013;115(5):569–78.
1002
1003 Uddenberg ER, Safwan N, Saadedine M, Hurtado MD, Faubion SS, Shufelt CL.
1004 Menopause transition and cardiovascular disease risk. **Maturitas**. 2024;185:107974.
1005
1006 Ullrich B, Pelzer T, Oliveira S, Pfeiffer M. Neuromuscular responses to short-term
1007 resistance training with traditional and daily undulating periodization in adolescent
1008 elite judoka. **J Strength Cond Res.** 2016;30(8):2083-99.
1009
1010 Vieira EC, Peixoto MR, Silveira EA. Prevalence and factors associated with
1011 metabolic syndrome in elderly users of the Unified Health System. **Rev Bras**
1012 **Epidemiol***.* 2014;17(4):805-17.
1013
1014 Williams TD, Tolusso DV, Fedewa MV, Esco MR. Comparison of periodized and non-
1015 periodized resistance training on maximal strength: a meta-analysis. **Sports Med.**
1016 2017;47(10):2083-2100.

Zampino M, Semba RD, Adelnia F, et al. Greater skeletal muscle oxidative capacity is associated with higher resting metabolic rate: results from the Baltimore Longitudinal Study of Aging. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**. 2020;75(12):2262–8

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do Projeto:

"EFEITO DE QUATRO ORDENS DE EXECUÇÃO DOS EXERCÍCIOS EM PROGRAMA DE TREINAMENTO RESISTIDO SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL, FORÇA MUSCULAR, CAPACIDADE FUNCIONAL, BIOMARCADORES SANGUÍNEOS E COGNIÇÃO EM MULHERES IDOSAS TREINADAS"

Prezada Senhora:

Gostaríamos de convidá-la para participar da pesquisa "Efeito de quatro ordens de execução dos exercícios em programa de treinamento resistido sobre a composição corporal, força muscular, capacidade funcional, biomarcadores sanguíneos e cognição em mulheres idosas treinadas", a ser realizada no município de Londrina/PR. O objetivo desta pesquisa é analisar os efeitos de dois anos de prática regular e sistematizada de treinamento resistido sobre a força muscular, composição corporal e biomarcadores de risco cardiometabólico em mulheres pós-menopausadas.

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 nas suas diferentes fases acompanhado por profissionais e estudantes de Educação Física; (2) Entrevista afim de avaliar o histórico médico, sintomas de ansiedade e depressão, percepção de qualidade de vida, sono e cognição; (3) Medidas de peso, altura, pressão arterial, frequência cardíaca em repouso, atividade física habitual, comportamento sedentário e sono; (4) Avaliação da composição corporal pelos métodos de impedância bioelétrica e densitometria óssea; (5) Coleta de sangue venoso em jejum de 12 h feita por um técnico capacitado e habilitado para a avaliação de indicadores metabólicos; (6) Avaliação nutricional por meio da aplicação de registros alimentares de dois dias; (7) Avaliação da aptidão neuromuscular por meio de testes de uma repetição máxima; (8) Avaliação da capacidade de realizar atividades de vida diária por meio de testes funcionais.

Gostaríamos de esclarecer que a participação é totalmente voluntária. A participante

pode recusar-se a participar/desistir a qualquer momento sem sofrer prejuízo algum. As informações serão utilizadas somente para fins de pesquisa e todos os documentos e amostras utilizados serão identificados por um código numérico sem identificação nominal para preservar a identidade da participante. Lembramos que não será cobrada taxa alguma por estas avaliações. Da mesma forma, não será paga quantia alguma as participantes. Adicionalmente, comprometemo-nos a respeitar as determinações previstas na Lei 10.741 de 2003 – Estatuto do Idoso, que resguardam os direitos e a proteção às pessoas idosas, em especial ao respeito, dignidade e integridade física, emocional, social e afetiva. Ao final do estudo, comprometemo-nos ainda a retornar com os resultados de todas as avaliações, que serão entregues as participantes. Espera-se com essa pesquisa, proporcionar informações que possam favorecer a melhoria da saúde e qualidade de vida de mulheres idosas por meio da prática de treinamento e associação com aspectos nutricionais, além de possibilitar a melhoria de parâmetros morfológicos, fisiológicos, neuromusculares e metabólicos das participantes. Apesar de considerados mínimos, os possíveis riscos são: desconfortos na coleta sanguínea e cansaço durante os testes físicos. É possível também que alguns grupamentos musculares exigidos nos testes de esforço fiquem doloridos entre 24 e 48 horas após a realização dos mesmos e durante as primeiras semanas de treino. Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode contactar o Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino, no Laboratório de Metabolismo, Nutrição e Exercício, localizado no Centro de Educação Física e Esporte, da Universidade Estadual de Londrina, pelo telefone (43) 3371-4772 / 9139-4509 ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, na Avenida Robert Kock, 60 ou no telefone (43) 3371- 2490. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida, assinada e entregue a você.

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino RG:

Eu,_____(nome por extenso do sujeito de pesquisa), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar voluntariamente da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Londrina, ____ de _____ de 2022

ANEXO A – Carta de aprovação do projeto pelo comitê de ética

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA - UEL

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeito de quatro ordens de execução dos exercícios em programa de treinamento resistido sobre a composição corporal, força muscular, capacidade funcional, biomarcadores sanguíneos e cognição em mulheres idosas treinadas

Pesquisador: JOÃO PEDRO ALVES NUNES

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 30300420.1.0000.5231

Instituição Proponente: CEFE - PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA UEM/UEL

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.663.555

Apresentação do Projeto:

Textos retirados do original do pesquisador:

Muitas das respostas associadas ao exercício resistido, bem como a magnitude das adaptações produzidas, podem ser influenciadas pela manipulação adequada de variáveis que compõem os programas de treinamento. Portanto, acredita-se que a ordem de execução dos exercícios possa influenciar nas respostas adaptativas acarretadas pelo treinamento resistido, uma vez que pode afetar tanto o volume quanto a intensidade do treinamento.

Métodos: Será realizada uma intervenção com delineamento longitudinal por 12 semanas com aproximadamente 72 mulheres idosas (> 60 anos), fisicamente independentes e previamente treinadas, sendo divididas em quatro grupos de acordo com a ordem de execução dos exercícios, a saber: (1) dos exercícios multi- para mono-articulares, começando pelos exercícios de membros superiores seguindo para membros inferiores; (2) dos exercícios multi- para mono-articulares, de membros inferiores para membros superiores; (3) dos exercícios mono- para multi-articulares, de membros superiores para membros inferiores; (4) dos exercícios mono- para multi-articulares, de membros inferiores para membros superiores. A composição corporal será determinada por absortometria radiológica de dupla energia. A força muscular será estimada a partir de testes de uma repetição máxima (1RM) e em dinamômetro isocinético. A função diastólica será determinada de acordo com orientação proposta pela diretriz das Sociedades Americana e Europeia de

Endereço: LABESC - Sala 14
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 86.057-970
UF: PR **Município:** LONDRINA
Telefone: (43)3371-5455 **E-mail:** cep268@uel.br

Ecocardiografia, utilizando técnica de ecocardiograma. As concentrações de glicose, colesterol total e suas frações, triglicerídeos, proteína C-reativa e BDNF serão determinadas por meio de coleta de sangue em jejum. Os testes MoCa, Stroop Test, Trail Making Test, Fluência Verbal Semântica e Fonológica serão utilizados para avaliação das funções cognitivas. Os testes que serão utilizados para medidas de capacidade funcional são: velocidade habitual da marcha, flexão de cotovelo de 30 s, time-up and go, sentar e levantar da cadeira por 30 s, e caminhada de seis minutos.

Objetivo da Pesquisa:

Textos retirados do original do pesquisador:

Objetivo Primário:

Comparar o efeito de diferentes ordens de execução dos exercícios em programa de treinamento resistido sobre a força muscular, composição corporal, capacidade funcional, biomarcadores sanguíneos e cognição de mulheres idosas treinadas.

Objetivo Secundário:

- Identificar o efeito de quatro ordens de execução dos exercícios em programa de treinamento resistido sobre a massa muscular, gordura corporal total e gordura de tronco e o desempenho motor em testes de 1-RM e de dinamometria isocinética em idosas treinadas.
- Verificar o efeito de quatro ordens de execução dos exercícios em programa de treinamento resistido sobre glicose, perfil lipídico e proteína C-reativa em idosas treinadas.
- Analisar o efeito de quatro ordens de execução dos exercícios em programa de treinamento resistido sobre a cognição nos testes de Trail Making Test, MoCA, Fluência Verbal, Stroop Test e as concentrações de BDNF em idosas treinadas.
- Analisar o efeito de quatro ordens de execução dos exercícios em programa de treinamento resistido sobre medidas de capacidade funcional em idosas treinadas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Textos retirados do original do pesquisador:

Riscos:

Apesar de considerados mínimos, os possíveis riscos são: desconfortos na coleta sanguínea, cansaço durante os testes físicos e possível desconforto e lesão mioarticular por conta do esforço exigido nos testes físicos de força e funcionalidade (exemplo: músculos pouco doloridos entre 24 e 48 horas após). De todo modo, nós nos responsabilizamos em amparar qualquer participante da pesquisa caso algum desconforto aconteça em decorrência da pesquisa, sem onerar o serviço público de saúde.

1087

Benefícios:

Espera-se, com essa pesquisa, proporcionar informações que possam favorecer a melhoria aspectos gerais de saúde e qualidade de vida de idosas por meio da prática de treinamento resistido e associação com aspectos nutricionais, além de possibilitar a melhoria de parâmetros morfológicos, neuromusculares e metabólicos das participantes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Segundo o pesquisador, "considerando que o processo de envelhecimento resulta em redução mais acentuada de força e massa muscular em membros inferiores quando comparados com membros superiores, acreditamos que um programa de TR que se inicie por exercícios para membros inferiores possa promover melhores respostas adaptativas por atender uma prioridade específica, sobretudo, em mulheres idosas. Adicionalmente, esperamos que as respostas de maior magnitude ocorram a partir da execução inicialmente de exercícios multiarticulares que possibilitam a utilização de maiores cargas, proporcionando assim um maior volume total de treino por sessão, que por sua vez pode impactar nas alterações cognitivas, cardíacas e bioquímicas."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- Folha de Rosto corretamente apresentada.
- TCLE apresentado na forma de convite, com todos os elementos obrigatórios conforme Resolução CNS 466/2012.
- Declaração de coparticipante HU-UEL apresentada corretamente.
- Declaração de coparticipante do médico Ricardo José Rodrigues apresentada corretamente.
- Cronograma corretamente apresentado, com coleta de dados a iniciar dia 19/07/2021 e data final do projeto sendo 11/12/2021.
- Orçamento corretamente apresentado.

Recomendações:

...

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pendências solicitadas foram providenciadas com clareza e precisão.

Considerações Finais a critério do CEP:

Prezado(a) Pesquisador(a),

Este é seu parecer final de aprovação, vinculado ao Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina. É sua responsabilidade apresenta-Lo aos órgãos

1088

e/ou instituições pertinentes.
Ressaltamos, para início da pesquisa, as seguintes atribuições do pesquisador, conforme Resolução CNS 466/2012 e 510/2016:
A responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais, cabendo-lhe:
- conduzir o processo de Consentimento e de Assentimento Livre e Esclarecido;
- apresentar dados solicitados pelo sistema CEP/CONEP a qualquer momento;
- desenvolver o projeto conforme delineado, justificando, quando ocorridas, a sua mudança ou interrupção;
- elaborar e apresentar os relatórios parciais e final;
- manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa;
- encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores e pessoal técnico integrante do projeto;
- justificar fundamentadamente, perante o sistema CEP/CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Coordenação CEP/UEL.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1356772.pdf	16/04/2021 16:36:13		Aceito
Declaração de Pesquisadores	dr_ricardo.pdf	16/04/2021 16:35:49	JOÃO PEDRO ALVES NUNES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_CUNHA_NUNES_2021_comite_novo.docx	16/04/2021 16:31:43	JOÃO PEDRO ALVES NUNES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_novo.docx	16/04/2021 16:30:51	JOÃO PEDRO ALVES NUNES	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_assinado_rafael_d.pdf	16/04/2021 16:23:56	JOÃO PEDRO ALVES NUNES	Aceito
Outros	Parecer_Comite_de_Etica.pdf	16/03/2020	JOÃO PEDRO	Aceito

Continuação do Parecer: 4.693.555

Outros	Parecer_Comite_de_Etica.pdf	06:33:09	NUNES	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

LONDRINA, 22 de Abril de 2021

Assinado por:
Adriana Lourenço Soares Russo
(Coordenador(a))

Endereço: LABESC - Sala 14
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 86.057-970
UF: PR **Município:** LONDRINA
Telefone: (43)3371-5455 **E-mail:** cep268@uel.br

1090

1091

ANEXO B – Modelo do recordatório alimentar

Nome: _____

Data: _____/_____/_____

Dia da semana do Recordatório: _____

Avaliador:_____

REFEIÇÃO E O HORARIO	**Alimentos, bebidas e/ou preparações (Detalhar o máximo possível)**	**Quantidades (Gramas ou medida caseira)**
Café da manhã Horário:_____		
Lanche manhã Horário:_____		
Almoço Horário: _____		
Lanche tarde Horário: _____		
Jantar Horário: _____		
Ceia Horário: _____		

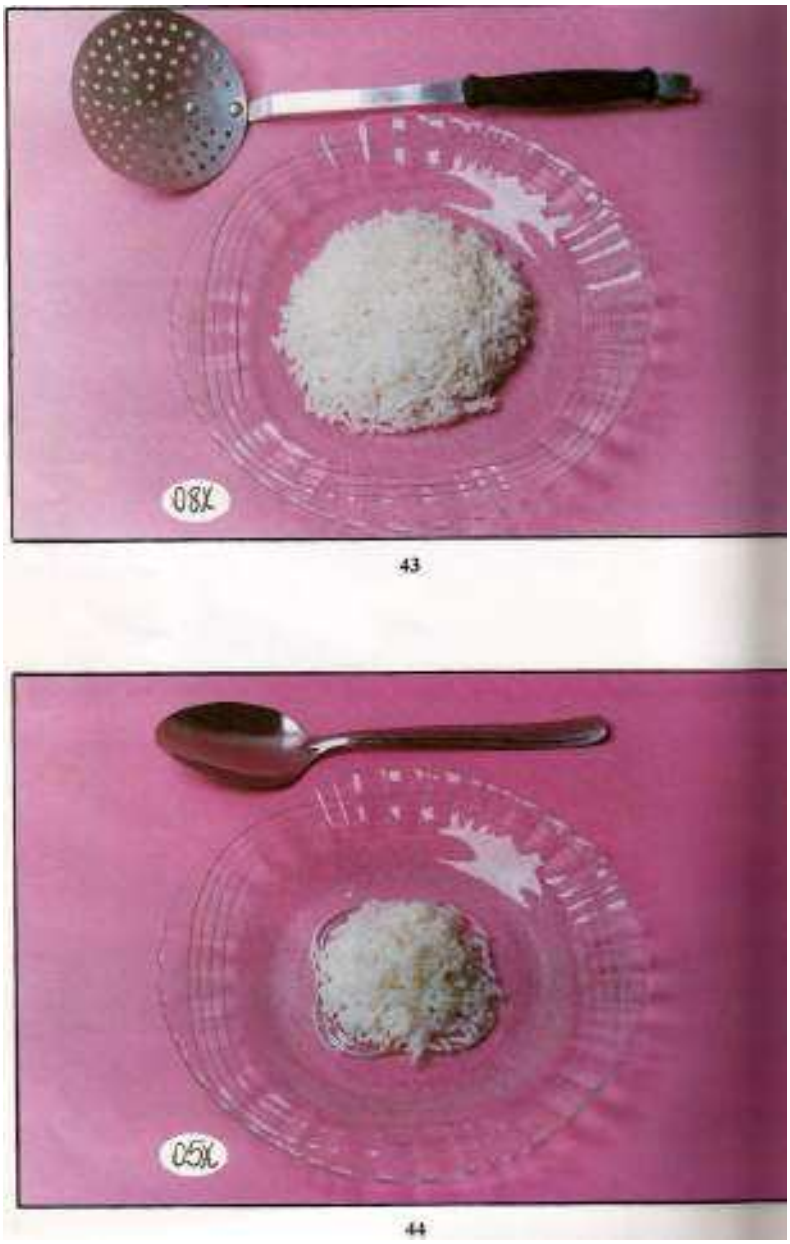
Quantidade de água ingerida por dia (copos, litros):

_____

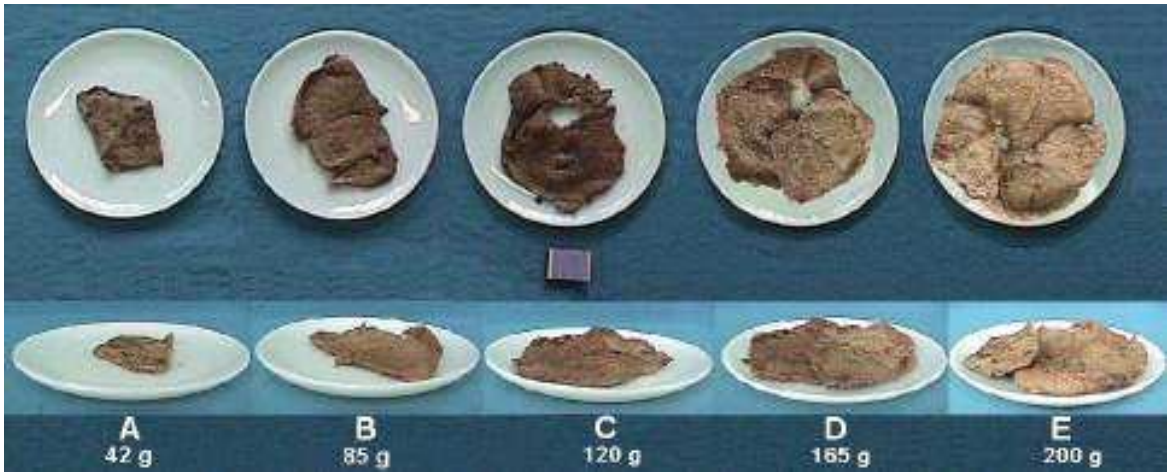
ANEXO C – Exemplos de porções apresentadas às participantes

Uma concha pequena

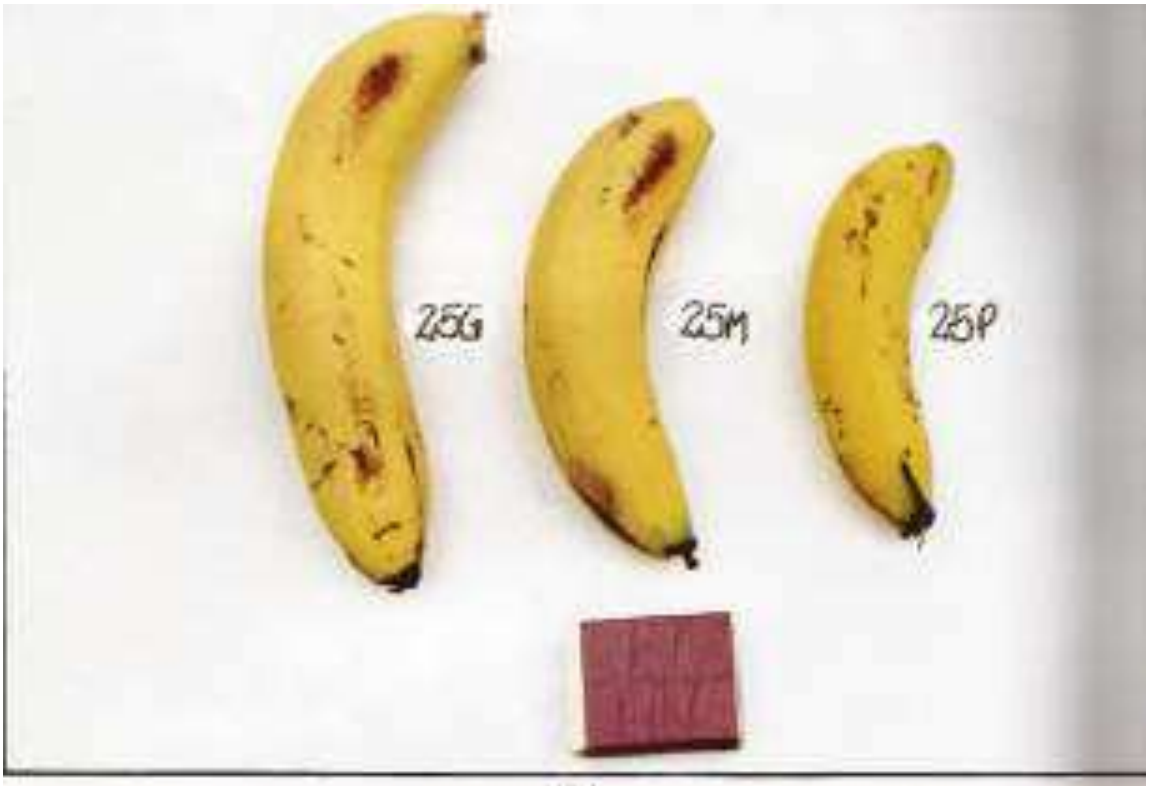
Uma concha média



1106
1107
1108



1109



55

56