



Universidade Federal De Ouro Preto
Escola de Educação Física
Bacharelado em Educação Física



Monografia

**Efeito do treinamento resistido progressivo sobre a
composição corporal e força de idosos com sarcopenia**

Fabio Junio de Miranda Silva

Ouro Preto – MG
2020

Fabio Junio de Miranda Silva

**Efeito do treinamento resistido progressivo sobre a
composição corporal e força em idosos com sarcopenia**

Trabalho de Conclusão de Curso em formato de monografia, apresentado à disciplina Seminário de TCC (EFD381) do curso de Educação Física em Bacharelado da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para aprovação da mesma.

Prof.(a) Dr.(a). Lenice Kappes Becker

Ouro Preto – MG

2020

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

S586e Silva, Fabio Junio de Miranda .
Efeito do programa de treinamento resistido progressivo sobre a
composição corporal e força de idosos com sarcopenia. [manuscrito] /
Fabio Junio de Miranda Silva. . - 2020.
28 f.: il.: color., gráf., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Lenice Oliveira.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola
de Educação Física. Graduação em Educação Física .

1. Treinamento resistido progressivo. 2. Idosos-Exercício. 3.
Sarcopenia. I. , . II. Oliveira, Lenice. III. Universidade Federal de Ouro
Preto. IV. Título.

CDU 796.015

Bibliotecário(a) Responsável: Angela Maria Raimundo - SIAPE: 1.644.803



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Fabio Junio de Miranda Silva

Efeito do Treinamento Resistido Progressivo Sobre a Composição Corporal e Força em Idosos com Sarcopenia

Membros da banca

Perciliany Martins de Souza - Mestre - UFOP
Paulo Ernesto Antonelli - Doutor - UFOP
Lenice Kappes Becker - Doutora - UFOP

Versão final

Aprovado em 26 de outubro de 2020

De acordo

Lenice Kappes Becker
Professor (a) Orientador (a)



Documento assinado eletronicamente por **Lenice Kappes Becker Oliveira, VICE-DIRETOR(A) DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA**, em 06/11/2020, às 18:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0099714** e o código CRC **FD790476**.

Referência: Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.007861/2020-68

SEI nº 0099714

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000
Telefone: (31)3559-1518 - www.ufop.br

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a conclusão dessa etapa em minha vida a minha mãe Luciene e minha avó Ermelina que sempre me incentivaram a estudar e me encorajaram a seguir meu próprio caminho e tomar minhas próprias decisões. Duas mulheres guerreiras que já fizeram muito por mim e o que sou, e consegui, hoje são graças a essas duas grandiosas mulheres presentes em minha vida as quais tenho um amor e gratidão incondicionais. FOI POR VOCÊS.

Não posso deixar de agradecer ao Aleone que, lá no início em 2013, foi de extrema importância na minha vida em Ouro Preto tanto pessoal quanto acadêmica. Amigo, parte desse mérito também é seu e muito obrigado por me acolher. Também ao Jão das Neve (irmão que eu nunca tive) que se dispunha todas às vezes a acompanhar meus ensaios para apresentações de artigos e também do TCC, opiniões sobre os trabalhos, dicas e ajudas pessoais e acadêmicas.

Minha amiga Juliana (que se tornou uma das minhas inspirações a continuar no curso), que num treinamento pessoal para a formação dela revisou várias, e várias, vezes o processo de construção desse trabalho e também à Larissa que passou dias e horas comigo tabulando e verificando dados. Samara que teve a paciência de me ajudar com os programas de análise de dados, dicas de escrita, esclarecimento de dúvidas. A Simone também, claro, que partilhou o projeto comigo e juntos fizemos essas coletas. Vocês são fodas demais e eu sou muito grato também,

Aos laboratórios LAFEBID e minha orientadora Profa. Dra. Lenice Kappes Becker que foi bem dizer uma mãe durante essa graduação e nos projetos de extensão a qual fiz parte. LABESPEE que me mostrou mil coisas além sobre o voleibol. Medidas e Avaliação Física que me apresentou mais uma área gostosa de se trabalhar desse leque que é a Educação Física.

Ao Aerodance pelo crescimento profissional que me proporcionou, em especial Milla, Jeferson e Tamyres que me ajudaram a não surtar em vários momentos compartilhados e por tudo o que já passamos juntos na história desse grupo cujos membros (que são uns 12) que posso maravilhosamente compara-los à família.

Por último, mas com certeza não menos importantes, aos idosos do projeto de musculação da UFOP pelos dias passados comigo durante todo o processo de

treinamento, as risadas e brincadeiras, as comidas e os mimos, ao compartilhamento de histórias e conselhos e até mesmo em ajuda com um chá para garganta. Vocês são muito especiais e pessoas incrivelmente magníficas e com histórias lindamente únicas, cujas essências não de brilhar em mim para sempre. Foi um prazer conhece-los e trabalhar com todos vocês.

RESUMO

A sarcopenia é um quadro de debilitação funcional advinda do envelhecimento que vem atingindo cada vez mais idosos a partir dos 80 anos, entretanto já é observado indícios em idosos por volta dos 60 anos de idade. O treinamento resistido progressivo é apresentado pela literatura como um meio não farmacológico no combate ao retardo dos efeitos do envelhecimento e reversão dos níveis de sarcopenia, pressupondo que, a sarcopenia, deve merecer olhares da profilaxia, e que, atitudes nessa linha devem iniciar aos 50 anos uma vez que, a modernidade, estimula o conforto favorecendo a hipocinesia. Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do programa de treinamento resistido progressivo em indivíduos idosos com sarcopenia. A amostra foi constituída por 13 idosos de ambos os sexos da cidade de Ouro Preto com idade ≥ 60 anos com sarcopenia. As análises mostraram que na maioria dos casos ocorreram evolução positiva do nível de sarcopenia. O percentual de gordura mostrou queda de -7,1% e a massa corporal um aumento de 0,7%. Os dados apresentaram melhora no ganho de força da amostra de 69,5% para MMSS e 29,4% para MMII, sobretudo dos membros inferiores quando comparados os membros inferiores de 65% MMSS e 15,15 MMII no grupo feminino e 72,1% MMSS e 37,8% MMII no grupo masculino. Foi possível concluir que o treinamento resistido progressivo é positivamente eficaz no ganho de força, percentual de gordura e evolução positiva dos níveis de sarcopenia em idosos ≥ 60 anos de idade.

Palavras Chave: treinamento resistido progressivo, idosos, sarcopenia, exercício.

ABSTRACT

Sarcopenia is a condition of functional impairment resulting from aging that has been reaching more and more elderly people over the age of 80, however evidence is already observed in the elderly around 60 years of age. Progressive resistance training is presented by the literature as a non-pharmacological means in combating the delay of the effects of aging and reversal of sarcopenia levels, assuming that sarcopenia should deserve prophylactic views, and that attitudes in this line should start at 50 years since, modernity, stimulates comfort favoring hypokinesia. Given the above, the objective of the present study was to evaluate the effect of the progressive resistance training protocol on elderly individuals with sarcopenia. The sample consisted of 13 elderly people of both sexes from the city of Ouro Preto aged ≥ 60 years with sarcopenia. The analyzes showed that in most cases there was a positive evolution in the level of sarcopenia. The percentage of fat showed a decrease of -7.1% and body mass an increase of 0.7%. The data showed an improvement in the strength gain of the sample of 69.5% for upper limbs and 29.4% for lower limbs, especially of the lower limbs when compared to the lower limbs of 65% upper limbs and 15.15 lower limbs in the female group and 72.1 % Upper limbs and 37.8% lower limbs in the male group. It was possible to conclude that the progressive resistance training is positively effective in the gain of strength, percentage of fat and positive evolution of the levels of sarcopenia in elderly ≥ 60 years of age.

Keywords: progressive resistance training, elderly, sarcopenia, exercise.

SUMÁRIO

1.0	INTRODUÇÃO	8
1.1	Objetivo geral.....	11
1.1.2	Objetivos Específicos.....	11
1.2	Justificativa.....	11
2.0	MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
2.1	Cuidados Éticos.....	12
2.2	Características da Amostra	12
2.3	Avaliação Antropométrica.....	13
2.4	Avaliação do desempenho físico e classificação do nível de sarcopenia	13
2.4.1	Velocidade de Marcha	13
2.4.2	Força de preensão palmar	14
2.5	Avaliação dos níveis de sarcopenia.....	14
2.6	Familiarização.....	15
2.7	Teste de 10RM estimados.....	15
2.8	Programa de treinamento	16
2.9	Análise estatística	16
3.0	RESULTADOS	18
4.0	DISCUSSÃO	22
5.0	CONCLUSÃO	24
6.0	CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
	REFERÊNCIAS.....	26
	ANEXO I – Termo de Consentimento Live e Esclarecido.....	31
	ANEXO II- Ficha de programa de exercícios	34
	ANEXO III – Tabela de cálculo de 1RM estimado	35

1.0 INTRODUÇÃO

Com o aumento da população idosa tem crescido a preocupação da saúde e qualidade de vida sobre os problemas associados ao envelhecimento, tais como, por exemplo, os déficits de massa muscular, força muscular e desempenho físico, que em 1989 ficou conhecido como sarcopenia (ROSENBERG, 1989) que, segundo Vikberg; Sörlén; Brandén; Johansson *et al.* (2019), atinge 50% dos idosos com idade igual ou maior a 80 anos. Em dados mais recentes, o *Asian Working Group for Sarcopenia* (AWGS) publicou que, apesar de manterem os anos de corte de 60 ou 65 anos, características sarcopênicas podem ocorrer em jovens adultos (CHEN; WOO; ASSANTACHAI; AUYEUNG *et al.*, 2020). Iolascon; Di Pietro; Gimigliano; Mauro *et al.* (2014) ressalta que após os 50 anos há um declínio estimado de 1% por ano e 8% por década até por volta dos 70 anos de idade, quando há o aumento dessa portagem para 15% por década no tamanho e quantidade de fibras musculares.

O aumento da longevidade precisa ser considerado, sobretudo, no território brasileiro que, até 2027 abrigará a quinta maior população idosa do planeta. Pereira; Brasil; Bezerra e Beserra (2020) apontam em seu estudo que em torno dos 60 anos de idade, já é possível observar uma queda de força máxima muscular e quantifica os dados entre 30 e 40% equivalendo a uma diminuição de força de aproximadamente 6% por década entre os 35 e 50 anos de idade e de 10% por década após os 50 anos. Bem por isso, sob os cuidados da Educação Física com programas de exercícios físicos voltados para pessoas idosas, deve contemplar: aumento e manutenção do VO₂máx/min; flexibilidade muscular e articular; força; agilidade e equilíbrio.

Definida pelo *European Working Group of Sarcopenia in Older People* (EWGSOP2), a sarcopenia é caracterizada pela perda progressiva e generalizada de massa e força muscular com risco de queda no desempenho físico, acarretando quedas e fraturas além de um impacto direto na qualidade de vida (VIKBERG; SÖRLÉN; BRANDÉN; JOHANSSON *et al.*, 2019) devido a redução da força muscular e velocidade de marcha (ARAÚJO; FLÓ; MUCHALE, 2010). O EWGSOP2 divide a sarcopenia em três estágios: pré-sarcopenia, onde há diminuição da massa

muscular; sarcopenia, onde a diminuição da massa muscular é confirmada, mas, também, ocorre a diminuição da força muscular ou desempenho físico; sarcopenia severa, sendo a diminuição das três variáveis (PAULA; WAMSER; GOMES; VALDERRAMAS *et al.*, 2016). Iolascon; Di Pietro; Gimigliano; Mauro *et al.* (2014) apresentam duas subdivisões da sarcopenia: primária, quando é decorrente apenas da idade e secundária, quando além da idade, decorre devido ao comportamento sedentário, problemas de saúde e desnutrição. O diagnóstico da sarcopenia pode ser feito através de avaliações antropométricas, testes de força e desempenho físico (CRUZ-JENTOFT; SAYER, 2019).

Estudos mostram que a prática regular de atividade física (AF) é um começo para combater os déficits decorrentes do envelhecimento e já são recomendados por médicos aos seus pacientes. Entretanto, como apontado por Mitchell; Haan; Steinberg e Visser (2003) o índice de massa corporal é independente do nível de AF e aponta que a prática de alto nível de AF é capaz de retardar os efeitos da sarcopenia (KENT-BRAUN; NG, 2000). Porém, apenas a AF não é capaz de manter ou gerar ganho de massa muscular quando não associada ao treinamento resistido (TR) (RAGUSO; KYLE; KOSSOVSKY; ROYNETTE *et al.*, 2006).

Segundo Araújo; Fló e Muchale (2010) o TR é caracterizado como um conjunto de exercícios executados com uma sobrecarga e são capazes de gerar ganho de força em pouco tempo devido as adaptações neurais. Além disso, pontua que exercícios executados com sobrecarga compensam a redução da força em idosos e geram ganhos funcionais. Nascimento; Cyrino; Nakamura; Romanzini *et al.* (2007), apontam que ao ser diagnosticados com tais fragilidades, é necessário dar início à intervenção com o TR que já tem mostrado eficácia também para pessoas frágeis e debilitadas (CÂMARA; SANTARÉM; JACOB FILHO, 2008).

A literatura considera o TR como um meio não farmacológico para a manutenção dos efeitos do envelhecimento conveniente do aumento da força e potência muscular e composição corporal (VIEIRA; NASCIMENTO; TAJRA; TEIXEIRA *et al.*, 2020) quando o TR é devidamente acompanhado como aponta Ramírez-Campillo; Martínez; Carlos; Cadore *et al.* (2017). Os autores pontuam que a supervisão influencia positivamente o TR em suas variáveis capacidade funcional, força e potência muscular e qualidade de vida sendo, então, uma estratégia favorável na redução dos efeitos do processo de envelhecimento (HOOSHMAND-MOGHADAM; ESKANDARI; GOLESTANI; REZAE *et al.*, 2020).

Peterson; Rhea; Sen e Gordon (2010) evidenciam que o exercício resistido é eficaz no ganho de força em idosos e, ressalta que, o ganho é ainda maior quando associado a alta intensidade. Um estudo anterior concluiu que o TR com intensidade de forma progressiva melhora as limitações funcionais, função física e a força de idosos (LIU; LATHAM, 2009). Estes dados ao serem comparados com o treinamento aeróbico, o TR evidenciou ganhos ainda maiores de força equivalente a melhora na capacidade aeróbica e deficiência física se tornando vantajoso na prevenção da sarcopenia (OLIVEIRA; DIONNE; PRADO, 2018).

Além dessa relação positiva, Peterson; Rhea; Sen e Gordon (2010) classifica as intensidades de 40% a 90% de 1 repetição máxima (RM) e subdivide-as em quatro sendo: <60% 1RM baixa intensidade; 60% à 69% 1RM baixa/moderada intensidade; 70% à 79% 1RM moderada intensidade; ≥80% 1RM alta intensidade. Latham; Anderson; Bennett e Stretton (2003; 2004) corroboram em seus estudos apresentando que a alta intensidade está associada ao ganho de força em indivíduos idosos quando comparada a intensidade baixa e moderada.

Fiatarone; O'Neill; Ryan; Clements *et al.* (1994) discorrem sobre o TR para idosos como sendo seguro, exequível e efetivo para a hipertrofia e ganho de força, revertendo o quadro de baixa massa e força muscular. Latham; Bennett; Stretton e Anderson (2004) corroboraram mostrando que o TR em intensidade moderada de 65% de 1 repetição máxima (RM) é eficaz no ganho de força quando executados de 2 à 3 vezes por semana. Em estudo posterior (BENEKA; MALLIOU; FATOUROS; JAMURTAS *et al.*, 2005) em suas observações concluíram que os maiores níveis de ganho ocorreram no grupo que foi submetido ao treinamento de alta intensidade.

Diante do exposto, evidencia-se que o TR quando executado em determinadas intensidades, mostra benefício no ganho de força e massa muscular. Entretanto, Liu e Latham (2009) em uma meta-análise trás que o treinamento resistido progressivo (TRP) é um método de treinamento variante do TR onde há um aumento progressivo de intensidade do exercício de acordo com o aumento da força.

1.1 Objetivo geral

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do protocolo de treinamento resistido progressivo em indivíduos idosos com sarcopenia ao longo de 12 semanas.

1.1.2 Objetivos Específicos

Avaliar o efeito do protocolo de treinamento resistido progressivo sobre o nível de sarcopenia, composição corporal, força muscular além de estimular a adoção sistêmica e permanente dos exercícios físicos e das atividades físicas.

1.2 Justificativa

Diante do exposto o trabalho se justifica devido TRP ser utilizado na prevenção e tratamento da sarcopenia como uma intervenção não farmacológica no ganho de massa e força muscular e desempenho físico. Além de identificar qual a melhor progressão do TRP no tratamento da sarcopenia.

2.0 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Cuidados Éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) sobre o protocolo: 02761918.0.0000.5150, conforme orientações da resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil (Brasil, 2012). Após aprovação, antes do início das atividades, todos os idosos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e informados sobre os benefícios e riscos da participação no estudo. Todas as atividades foram feitas nas dependências da Escola de Educação Física da UFOP: Laboratório de Fisiologia do Exercício e Biomecânica do Desenvolvimento (LAFEBID), Laboratório de Musculação.

2.2 Características da Amostra

Foi constituída por 13 idosos de ambos os sexos da cidade de Ouro Preto com idade de 64 ± 8 anos. Os critérios de inclusão foram: ter 60 anos ou mais, ser capaz de caminhar sem auxílio, não apresentar problemas respiratórios, não participar de nenhum programa de treinamento, não ter sofrido nenhuma fratura nos membros inferiores (MMII) nos últimos seis meses e ter respondido o *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q). Os critérios de exclusão foi: ter frequência inferior a 70% durante o treinamento.

2.3 Avaliação Antropométrica

Os idosos passaram pela mensuração da massa corporal (kg), estatura (cm) perimetria e adipometria. Na perimetria foram mensurados: tórax, cintura, abdome, braços, coxas e panturrilhas com a utilização de uma fita antropométrica da marca CARDIOMED. Para a mensuração da massa corporal e estatura foi utilizado uma balança da marca TANITA e um estadiômetro da marca SANNY respectivamente. Para chegar ao dado do percentual de gordura foi utilizado as fórmulas de densidade $1,1339-(0,0645*\text{LOG}(\text{soma das 4 dobras}))$ para mulheres e $1,1715-(0,0779*\text{LOG}(\text{soma das 4 dobras}))$ para homens segundo Durnin e Womersley (1974).

O percentual de gordura foi mensurado através da fórmula $((4,95/\text{densidade})-4,5)*100$ (DURNIN; WOMERSLEY, 1974) e utilizado as seguintes dobras cutâneas (DC) para homens e mulheres: tricipital, bicipital, subescapular e supra-ilíaca com a utilização de um adipômetro científico da marca CESCORF de sensibilidade igual a 0,1 mm, amplitude de leitura de 85 mm e pressão de 10 g/mm².

Os dados foram tabulados e arquivados no *software Kiesis Avaliação Física v.1.2.99* e no sistema de planilhas Google DOCS para controle e a avaliação antropométrica, posteriormente, impressa e entregue aos idosos.

2.4 Avaliação do desempenho físico e classificação do nível de sarcopenia

2.4.1 Velocidade de Marcha

O teste de velocidade de marcha consiste em uma área demarcada que determina a caminhada numa distância de 4 metros, no qual pontos de início e fim do trajeto são abalizados e medidos em metros por segundo (m/s). É preciso

garantir que não haja obstáculos durante o percurso e é importante a inclusão de uma distância para a aceleração e desaceleração (NOVAES; MIRANDA; DOURADO, 2011) e para a realização do teste os idosos devem fazer uma caminhada o mais rápido que conseguirem dentro dos 4 metros propostos desconsiderando as distâncias de aceleração e desaceleração.

O ponto de corte adotado, proposto pelo Consenso Europeu, é de $\leq 0,8\text{m/s}$ tanto para homens quanto para mulheres (CRUZ-JENTOFT; BAEYENS; BAUER; BOIRIE *et al.*, 2010; STUDENSKI; PERERA; PATEL; ROSANO *et al.*, 2011).

2.4.2 Força de preensão palmar

Para a força de preensão palmar (FPP) foi utilizado um dinamômetro de mão hidráulico analógico da marca *Jamar*® (DIAS; OVANDO; KÜLKAMP; BORGES JUNIOR, 2010). Para a realização do teste, os idosos permaneceram sentados em uma cadeira padronizada (sem braços), com a coluna ereta, mantendo o ângulo de flexão dos ombros e joelhos em 90° com antebraço em meia pronação e punho neutro. O braço utilizado foi o dominante e, durante o teste, foi mantido suspenso no ar e a mão pressionada ao dinamômetro (DIAS; OVANDO; KÜLKAMP; BORGES JUNIOR, 2010). Foram instruídos a aplicar o máximo de força contra o equipamento ao comando do avaliador, que durante a execução do teste utilizou de comunicação verbal para incentivo extrínseco (DIAS; OVANDO; KÜLKAMP; BORGES JUNIOR, 2010).

O teste foi realizado três vezes, durando 5 segundos (s) cada repetição, e o intervalo entre uma tentativa e outra de 1 minuto (CHEN; WOO; ASSANTACHAI; AUYEUNG *et al.*) a fim de evitar fadiga muscular. O ponto de corte adotado foi proposto pelo Consenso Europeu de $<27\text{kg}$ para homens e $<16\text{kg}$ para mulheres (DODDS; SYDDALL; COOPER; BENZEVAL *et al.*, 2014).

2.5 Avaliação dos níveis de sarcopenia

A sarcopenia foi avaliada seguindo os critérios propostos por Paula; Wamser; Gomes; Valderramas *et al.* (2016) que subdivide a sarcopenia em três estágios: pré-sarcopenia; sarcopenia e sarcopenia severa com base nos pontos de corte para os testes de desempenho físico apontados por Cruz-Jentoft; Sayer (2019).

2.6 Familiarização

Após os procedimentos iniciais de avaliação antropométrica, os idosos foram encaminhados para o Laboratório de Musculação onde deram início ao programa de treinamento. Foram explicadas e ensinadas as posições, posturas e amplitudes dos movimentos para a realização dos exercícios. A fase de treinamento teve início com a familiarização com duração de 2 semanas, ou 6 treinos, com 3 séries de 15 repetições em cada um dos exercícios propostos: puxada anterior supinada, tríceps polia, rosca alternada, supino, cadeira extensora e cadeira flexora priorizando os grandes grupamentos musculares: bíceps, tríceps, peito, costas, grande dorsal e quadríceps utilizando pesos leves com pausa de 30s entre as séries.

Mais exercícios foram feitos para os MMII, todavia, foi possível a realização do teste de 10RM estimados apenas para cadeira flexora e extensora.

2.7 Teste de 10RM estimados

Ao final da familiarização dos exercícios propostos, foi realizado o teste de 10 RM adaptado por Simão; Farinatti; Polito; Viveiros *et al.* (2007) que seguiu um total de no máximo 5 tentativas com o aumento gradual de pesos através da percepção de esforço dos idosos e com 5 min. de descanso entre as tentativas. O teste de 10RM foi aplicado nos seguintes exercícios: costas, grande dorsal, tríceps, bíceps, peito e quadríceps.

Os dados do teste de 10RM estimados foram coletados e posteriormente armazenados no programa Excel e calculados através da Equação de *Brzycki* proposto por Nascimento; Cyrino; Nakamura; Romanzinil *et al.* (2007) e registrados os valores da carga alcançada, número de repetições, 1 RM estimado e as intensidades dos exercícios segundo Clark; Clark e Law (2016).

2.8 Programa de treinamento

Na fase de treinamento foi entregue para os idosos as fichas de treinamento com os números de repetições e as intensidades a serem executadas seguindo a ordem de 65%, 75% e 85% de 1RM apontados por Liu e Latham (2009) e seguindo as repetições de 12-18, 10-15 e 8-12, respectivamente (CLARK; CLARK; LAW, 2016). Também foram incluídas informações sobre as fases concêntrica e excêntrica na explicação, e controle (execução da fase concêntrica mais rápida e a fase excêntrica mais lenta) (SAYERS, 2007), dos exercícios, pois já é observado que tais fases têm se mostrado efetivos (BENSON; DOCHERTY; BRANDENBURG, 2006).

Os seguintes exercícios foram executados: puxada anterior supinada, tríceps polia alta, rosca alternada com alteres, supino barra ou aparelho, remada sentada, cadeira flexora e cadeira extensora. Os treinos aconteceram 3 vezes por semana no Laboratório de Musculação da Escola de Educação Física – UFOP e o critério para o avanço gradual da intensidade do treinamento foi dado por quantidade de treinos sendo um total de 6 treinos, compondo o quadro completo de presenças em um total de 12 semanas de treinamento.

2.9 Análise estatística

Para verificação da normalidade dos dados de composição corporal, desempenho físico, força muscular, capacidade funcional, percentual de gordura, massa corporal, exercício membros superiores (MMSS) e MMII, foi utilizado *Shapiro-*

Wilk test. Para a comparação do idosos antes e após o treinamento foi utilizado o test t de *Student* pareado e *Wilcoxon test* para dados não normais e o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. As análises foram feitas pelo pacote estatístico *GraphPad Prism* (versão 5.0).

3.0 RESULTADOS

Após análises dos dados, foi possível traçar o seguinte perfil da amostra.

Tabela 1 - Característica da amostra

	n=13	Mulheres	Homens
Idade	64,8±0,2	64,5±0,7	65±0,5
Altura (cm)	1,6±0,1	1,57±0,05	1,69±0,06
Massa Corporal (kg)	71,3±14,1	56,1 (53,4/80,2)	78,4±11
% Gordura	36,3±5,7	41,2±3,3	32±3,5

Média ± desvio padrão; cm - centímetros; kg - quilograma; % - percentual; n – número da mostra

Com as evidências encontradas, em relação a sarcopenia, foi possível observar que de seis mulheres com pré sarcopenia na avaliação pré intervenção, apenas duas se mantiveram no mesmo nível, enquanto quatro mudaram de nível para não sarcopenia na avaliação pós intervenção e não foi encontrada nenhuma mulher nos demais níveis de sarcopenia.

Quando observado o sexo masculino, foi notado que na avaliação pré intervenção, cinco homens compreendiam o nível de pré sarcopenia e quatro se mantiveram no mesmo nível. Apenas um idoso mudou de pré sarcopenia para não-sarcopenia e um idoso que mudou do nível de sarcopenia para pré sarcopenia. Também no sexo masculino é possível observar que um idoso foi do nível de não-sarcopenia para pré sarcopenia.

Tabela 2 - Nível de Sarcopenia pré e pós intervenção

	N	PS		S		SS		NS	
		Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Mulheres	6	6	2	0	0	0	0	0	4
Homens	7	5	5	1	0	0	0	1	1

N - Número da amostra; PS - Pré Sarcopenia; S - Sarcopenia; SS - Sarcopenia Severa; NS - Não Sarcopenia

As análises de composição corporal evidenciaram que o grupo como um todo apresentou melhora na variável de percentual de gordura (%G) com uma diferença

de $2,4 \pm 2,8\%$ equivalentes a $-7,1\%$ de perda de %G e diferença significativa de $p=0,01$. A variável massa corporal (MC), por outro lado, apresentou um pequeno aumento com uma diferença de $0,5 \pm 3,6$ Kg equivalentes a $0,7\%$.

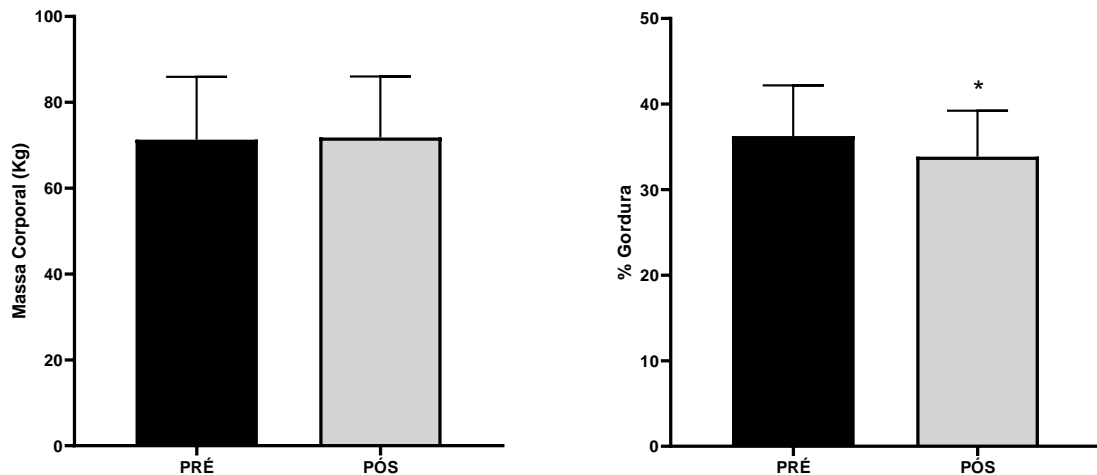


Gráfico 1 – Massa corporal (kg) e percentual de gordura (%G) pré e pós intervenção. * $p=0,01$

Quando observados separadamente por sexo foi possível notar que os valores de MC praticamente se mantiveram em ambos os sexos, apesar da leve perda, ou ganho, de massa corporal em alguns casos. Entretanto as mulheres obtiveram um aumento de massa corporal de $5,2(53/79)$ Kg correspondentes a $1,9\%$ de ganho em relação aos homens, que apresentaram uma diferença de $-0,1 \pm 2,0$ Kg correspondentes a $-0,1\%$ de perda de massa corporal. Não foi observado diferença significativa nos valores observados entre os sexos separadamente.

Em relação aos dados de %G analisados separadamente por sexo, foi observado uma queda nos valores de ambos os sexos com uma diferença de $-2,9 \pm 2,6\%$ correspondentes a $-7,6\%$ para mulheres e de $-2,0 \pm 3,0\%$ correspondentes a $-6,7\%$ para homens. Não foi encontrada diferença significativa nos valores de %G observados entre sexo separadamente.

Os resultados de pré e pós intervenção de 1RM de MMSS evidenciaram que houve aumento no ganho de força do grupo como um todo em todos os exercícios realizados. Foram encontrados valores significativos nos exercícios: puxada anterior ($p=0,0002$), tríceps polia ($p=0,03$), supino ($p=0,0002$), rosca alternada ($p=0,0002$) e

remada sentada ($p < 0,004$). Estes valores correspondem a uma melhora de 20%, 12,8%, 3%, 20,5% e 13,2% respectivamente.

Para os membros inferiores (MMII) o exercício cadeira extensora não mostrou diferença significativa, porém foi observado ganho de força. O exercício cadeira flexora mostrou valores significativos ($p = 0,006$). Os resultados também apresentaram melhoras de 13,7% para cadeira extensora e 15,7% para cadeira flexora.

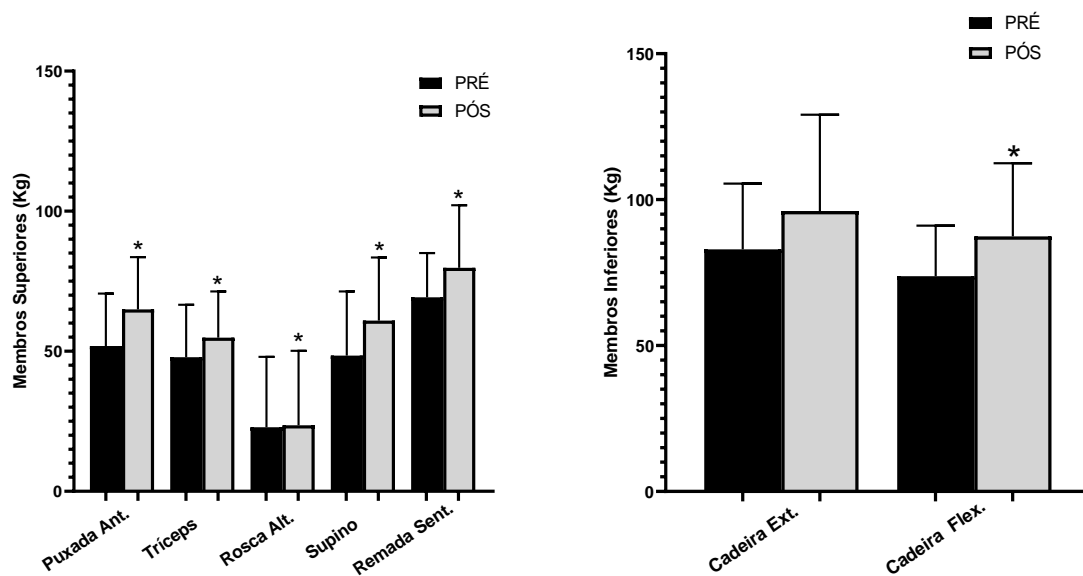


Gráfico 2 – 1RM de MMSS e MMII pré e pós intervenção. (* $p < 0,05$)

Analisados separadamente por sexo o 1RM de MMSS, os dados mostraram diferença significativa no exercício de puxada anterior ($p = 0,0008$), entretanto obtiveram aumento no ganho de força em todos os exercícios propostos. Embora apenas uma variável tenha significância, é possível observar aumento no ganho de força de 21,6% em puxada anterior, 11,7% em tríceps polia, 4% em rosca alternada, 20,3% em supino e 7,4% em remada sentada. No grupo masculino foram encontrados valores de significância nos exercícios puxada anterior ($p = 0,0001$), tríceps polia ($p = 0,04$), rosca alternada ($p = 0,0002$), supino ($p = 0,002$) e remada sentada ($p = 0,0007$) correspondendo o equivalente porcentual de aumento no ganho de força de 19,2%, 13,3%, 2,4%, 20,7% e 16,5% respectivamente.

Diferentemente dos MMSS do grupo feminino, os dados de MMII não mostraram diferença significativa no pós intervenção, todavia, também houve aumento no ganho de força de 5,9% no exercício cadeira extensora e 9,2% na

cadeira flexora. Com relação aos MMII do grupo masculino os dados apresentaram diferença significativa no exercício de cadeira flexora ($p=0,02$). Ainda que tenha sido obtido apenas um valor de significância, foi possível analisar aumento no ganho de força de ambos os exercícios sendo de 18,5% para cadeira extensora e 19,3% para cadeira flexora.

4.0 DISCUSSÃO

Os achados do estudo evidenciaram melhora dos níveis de sarcopenia de seis (4 mulheres e 1 homem), dos treze idosos onde cinco melhoraram de pré sarcopenia para não sarcopenia e um de sarcopenia para pré sarcopenia. Dos demais idosos, seis (2 mulheres e 4 homens) continuaram no estágio de pré sarcopenia, entretanto, todos os treze idosos mostraram aumento no ganho de força como observado nos resultados de 1RM.

Iolascon; Di Pietro; Gimigliano; Mauro *et al.* (2014), em seu estudo, aponta que a perda de massa muscular é maior em homens quando comparados a mulheres, o que explica o número de idosos do sexo masculino nos estágios pré sarcopenia e sarcopenia, quando comparados ao grupo do sexo feminino.

Os autores também mostram que o TR é uma das melhores intervenções para idosos com sarcopenia (IOLASCON; DI PIETRO; GIMIGLIANO; MAURO *et al.*, 2014) e isso corrobora com os achados evidenciados do estudo com o aumento no ganho de força observado nos testes pós intervenção de 1RM.

Os valores de massa corporal apesar de não ter mostrado diferenças significativas foi notado que o grupo feminino teve ganho de massa corporal (kg), enquanto houve perda no grupo masculino.

O %G dos idosos como um todo apresentou diferença significativa e teve uma pequena queda nos valores de pós intervenção, porém, os dados analisados de ambos os sexos separadamente, não mostraram valores significativos, entretanto evidenciaram queda em suas porcentagens.

Segundo o estudo de Albarello; Farinha; Azambuja e Santos (2017) o exercício está diretamente relacionado com a perda no percentual de gordura e aumento positivo da massa e composição corporal desde que esteja associado a alimentação saudável (MEIRELLES; GOMES, 2004), o que pode explicar o ganho de massa corporal no grupo feminino e a diminuição nos valores de %G.

Foi possível observar, também, as melhoras quanto ao aumento no ganho de força dos idosos observados nos exercícios pós intervenção de 1RM do grupo feminino de 65% para MMSS e 15,1% para MMII e do grupo masculino de 72,1% e

37,8% respectivamente, no geral compreendendo valores de aumento no ganho de força de 69,5% para MMSS e 29,4% para MMII.

Mero; Hulmi; Salmijärvi; Katajavouri *et al.* (2013) aponta em seu estudo que o exercício resistido tem impacto positivo nas fibras musculares do tipo I e II aumentando sua área, tanto em indivíduos jovens quanto em idosos, o que acarreta o ganho de força.

Em um estudo recente, Labata-Lezaun; Llurda-Almuzara; López-De-Celis; Rodríguez-Sanz *et al.* (2020) afirma que, sozinho ou combinado com outras metodologias, o treinamento resistido é eficaz nas melhoras dos resultados da massa e força muscular e desempenho físico da população idosa.

Observados como um todo, os resultados mostraram que houve diferença significativa em quatro, dos cinco, exercícios para MMSS (puxada anterior, tríceps, supino e remada sentada) e apenas um exercício (rosca alternada) que não houve diferença significativa. Em relação aos MMII, apenas o exercício cadeira flexora apresentou diferença significativa.

Quando analisados os dados separadamente por sexo, no grupo feminino apenas um exercício de MMSS (puxada anterior) teve diferença significativa diferentemente do grupo masculino que não apresentou diferença significativa em apenas um exercício de MMSS (rosca alternada). Com relação aos membros inferiores o grupo masculino apresentou diferença significativa no exercício cadeira flexora, quanto ao grupo feminino nenhum dos dois exercícios (cadeira flexora e cadeira extensora) foi descoberta diferenças significativas.

Latham; Bennett; Stretton e Anderson (2004) em um trabalho semelhante com exercícios executados 8-12 semanas, 2-3 vezes por semana a 65% de 1RM foi o suficiente para haver aumento de força muscular de MMSS e MMII.

Liu e Latham (2009) em seu estudo mostrou que o TRP praticado 2-3 vezes por semana em alta intensidade de 80-85% de 1RM, teve um efeito positivo em relação a força muscular.

O aumento da massa e da força muscular em idosos com sarcopenia tem impacto direto, e positivamente significativo, sobre o desempenho físico, ainda que haja um pequeno aumento na força muscular (ROLLAND; CZERWINSKI; VAN KAN; MORLEY *et al.*, 2008).

5.0 CONCLUSÃO

Diante do exposto foi possível observar que o TRP é um método de treinamento eficaz na prevenção e até mesmo na reversão do quadro de níveis da sarcopenia, ainda que alguns indivíduos não tenham mostrado melhora nos níveis da síndrome, há um aumento considerável em seus valores de ganho de força dos exercícios executados.

O TRP tem positivamente impacto direto no %G mostrando possível a diminuição em seus valores ainda que massa corporal não tenha expressado diferenças significativas em homens e mulheres ≤ 60 anos de idade.

Em relação os dados de 1RM observados, foi concluído que o TRP promoveu melhora nos valores o que indica aumento de ganho de força considerável dada a quantidade de diferenças significativas obtidas e quando correlacionados membros superiores com membros inferiores, foi possível analisar que o maior ganho de força foi obtido nos membros superiores, tanto para a amostra como um todo quanto separadamente por sexo, em relação aos membros inferiores.

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para além das observações sobre os dados apresentados, a tratativa com os idosos foi acolhedora. Durante o processo de treinamento, mostraram comportamento carente e demonstraram gostar de conversar sobre suas famílias, assuntos pessoais e também relato de experiência com o treinamento.

Foi comum encontrar idosos que chegaram para o treinamento desanimados e saíram sorrindo e até mesmo brincando. Houve, também, relatos de como sentiram-se mais dispostos para as atividades do dia a dia, como as dores nas costas cessaram ao limpar a casa, carregar sacolas do mercado e não precisar mais ficar tanto tempo de cama esperando as dores passarem.

Quanto ao processo de treinamento, o aumento no ganho de força foi visível não apenas pelos avaliadores, ou pelos dados apresentados, mas também observados e sentidos por eles mesmos. Perceberam que os pesos começaram a ficar leves e algumas vezes se subestimaram, quando receberam a ficha de treinamento com a progressão, alegando não conseguir executar o exercício com um peso mais elevado e a surpresa ao terminarem o exercício com o peso proposto.

Ficou notória a carência social do público idoso deste estudo, o qual o processo de treinamento pode ter sanado ainda que pelo período de tempo do treinamento. Além das capacidades físicas aqui trabalhadas, e evidenciadas, este estudo sugere que a tratativa com o público idoso não se limite apenas ao treinamento, mas que também contemple essa carência social e os resultados serão ainda melhores.

REFERÊNCIAS

ALBARELLO, R.; BOUFLEUR FARINHA, J.; AZAMBUJA, C. R.; SANTOS, D. Efectos del entrenamiento de la resistencia en el perfil bioquímico en personas con síndrome metabólico. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, 10, n. 3, p. 142-146, 2017.

ARAÚJO, M. L. M. d.; FLÓ, C. M.; MUCHALE, S. M. Efeitos dos exercícios resistidos sobre o equilíbrio e a funcionalidade de idosos saudáveis: artigo de atualização. **Fisioterapia e Pesquisa**, 17, n. 3, p. 277-283, 2010.

BENEKA, A.; MALLIOU, P.; FATOUROS, I.; JAMURTAS, A. *et al.* Resistance training effects on muscular strength of elderly are related to intensity and gender. **Journal of science medicine in sport**, 8, n. 3, p. 274-283, 2005.

BENSON, C.; DOCHERTY, D.; BRANDENBURG, J. Acute neuromuscular responses to resistance training performed at different loads. **Journal of Science Medicine in Sport**, 9, n. 1-2, p. 135-142, 2006.

CÂMARA, L. C.; SANTARÉM, J. M.; JACOB FILHO, W. Atualização de conhecimentos sobre a prática de exercícios resistidos por indivíduos idosos. **Acta fisiátrica**, 15, n. 4, p. 257-262, 2008.

CHEN, L.-K.; WOO, J.; ASSANTACHAI, P.; AUYEUNG, T.-W. *et al.* Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. **Journal of the American Medical Directors Association** 21, n. 3, p. 300-307. e302, 2020.

CLARK, B. C.; CLARK, L. A.; LAW, T. D. Resistance exercise to prevent and manage sarcopenia and dynapenia. **Annual Review of Gerontology Geriatrics**, 36, n. 1, p. 205-228, 2016.

CRUZ-JENTOFT, A. J.; BAEYENS, J. P.; BAUER, J. M.; BOIRIE, Y. *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People A. J. Cruz-Gentoft et al. **Age ageing**, 39, n. 4, p. 412-423, 2010.

CRUZ-JENTOFT, A. J.; SAYER, A. A. Sarcopenia. **The Lancet**, 393, n. 10191, p. 2636-2646, 2019.

DIAS, J. A.; OVANDO, A. C.; KÜLKAMP, W.; BORGES JUNIOR, N. G. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. **Revista Brasileira de Cineantropometria Desempenho Humano**, 12, n. 3, p. 209-216, 2010.

DODDS, R. M.; SYDDALL, H. E.; COOPER, R.; BENZEVAL, M. *et al.* Grip strength across the life course: normative data from twelve British studies. **PloS one**, 9, n. 12, p. e113637, 2014.

DURNIN, J. V.; WOMERSLEY, J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. **British journal of nutrition**, 32, n. 1, p. 77-97, 1974.

FIATARONE, M. A.; O'NEILL, E. F.; RYAN, N. D.; CLEMENTS, K. M. *et al.* Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. **New England Journal of Medicine**, 330, n. 25, p. 1769-1775, 1994.

HOOSHMAND-MOGHADAM, B.; ESKANDARI, M.; GOLESTANI, F.; REZAE, S. *et al.* The effect of 12-week resistance exercise training on serum levels of cellular aging process parameters in elderly men. **Experimental Gerontology**, p. 111090, 2020.

IOLASCON, G.; DI PIETRO, G.; GIMIGLIANO, F.; MAURO, G. L. *et al.* Physical exercise and sarcopenia in older people: position paper of the Italian Society of Orthopaedics and Medicine (OrtoMed). **Clinical Cases in Mineral Bone Metabolism**, 11, n. 3, p. 215, 2014.

KENT-BRAUN, J. A.; NG, A. V. Skeletal muscle oxidative capacity in young and older women and men. **Journal of Applied Physiology**, 89, n. 3, p. 1072-1078, 2000.

LABATA-LEZAUN, N.; LLURDA-ALMUZARA, L.; LÓPEZ-DE-CELIS, C.; RODRÍGUEZ-SANZ, J. *et al.* Effectiveness of Protein Supplementation Combined with Resistance Training on Muscle Strength and Physical Performance in Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Nutrients**, 12, n. 9, p. 2607, 2020.

LATHAM, N. K.; ANDERSON, C. S.; BENNETT, D. A.; STRETTON, C. Progressive resistance strength training for physical disability in older people. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 2, 2003.

LATHAM, N. K.; BENNETT, D. A.; STRETTON, C. M.; ANDERSON, C. S. Systematic review of progressive resistance strength training in older adults. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences Medical Sciences**, 59, n. 1, p. M48-M61, 2004.

LIU, C. j.; LATHAM, N. K. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. **Cochrane database of systematic reviews**, n. 3, 2009.

MEIRELLES, C. d. M.; GOMES, P. S. C. Efeitos agudos da atividade contra-resistência sobre o gasto energético: revisitando o impacto das principais variáveis. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 10, n. 2, p. 122-130, 2004.

MERO, A.; HULMI, J.; SALMIJÄRVI, H.; KATAJAVUORI, M. *et al.* Resistance training induced increase in muscle fiber size in young and older men. **European journal of applied physiology**, 113, n. 3, p. 641-650, 2013.

MITCHELL, D.; HAAN, M. N.; STEINBERG, F. M.; VISSER, M. Body composition in the elderly: the influence of nutritional factors and physical activity. **The journal of nutrition, healthaging**, 7, n. 3, p. 130-139, 2003.

NASCIMENTO, M. d.; CYRINO, E. S.; NAKAMURA, F. Y.; ROMANZINI, M. *et al.* Validation of the Brzycki equation for the estimation of 1-RM in the bench press. **Rev. Bras. Med. Esporte**, 13, n. 1, p. 40e-42e, 2007.

NOVAES, R. D.; MIRANDA, A. S. d.; DOURADO, V. Z. Velocidade usual da marcha em brasileiros de meia idade e idosos. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, 2011.

OLIVEIRA, C. L.; DIONNE, I. J.; PRADO, C. M. Are Canadian protein and physical activity guidelines optimal for sarcopenia prevention in older adults? **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, 43, n. 12, p. 1215-1223, 2018.

PAULA, J. A. d.; WAMSER, E. L.; GOMES, A. R. S.; VALDERRAMAS, S. R. *et al.* Analysis of methods for detecting sarcopenia in independent community-dwelling elderly women. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, 19, n. 2, p. 235-246, 2016.

PEREIRA, C. C. B.; BRASIL, P. G.; DE OLIVEIRA BEZERRA, G. G.; BEZERRA, M. A. A. Treinamento de força para idosos: uma revisão integrativa. **Medicus**, 2, n. 2, p. 6-17, 2020.

PETERSON, M. D.; RHEA, M. R.; SEN, A.; GORDON, P. M. Resistance exercise for muscular strength in older adults: a meta-analysis. **Ageing research reviews**, 9, n. 3, p. 226-237, 2010.

RAGUSO, C. A.; KYLE, U.; KOSSOVSKY, M. P.; ROYNETTE, C. *et al.* A 3-year longitudinal study on body composition changes in the elderly: role of physical exercise. **Clinical nutrition**, 25, n. 4, p. 573-580, 2006.

RAMÍREZ-CAMPILLO, R.; MARTÍNEZ, C.; CARLOS, I.; CADORE, E. L. *et al.* High-speed resistance training in older women: the role of supervision. **Journal of Aging Physical Activity**, 25, n. 1, p. 1-9, 2017.

ROLLAND, Y.; CZERWINSKI, S.; VAN KAN, G. A.; MORLEY, J. *et al.* Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. **he Journal of Nutrition Health Aging**, 12, n. 7, p. 433-450, 2008.

ROSENBERG, I. H. Summary comments. **The American journal of clinical nutrition**, 50, n. 5, p. 1231-1233, 1989.

SAYERS, S. P. High-speed power training: a novel approach to resistance training in older men and women. A brief review and pilot study. **Journal of Strength Conditioning Research**, 21, n. 2, p. 518, 2007.

SIMAO, R.; FARINATTI, P. d. T. V.; POLITO, M. D.; VIVEIROS, L. *et al.* Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercise in women. **The Journal of Strength Conditioning Research**, 21, n. 1, p. 23-28, 2007.

STUDENSKI, S.; PERERA, S.; PATEL, K.; ROSANO, C. *et al.* Gait speed and survival in older adults. **Jama**, 305, n. 1, p. 50-58, 2011.

VIEIRA, D. C.; NASCIMENTO, D. C.; TAJRA, V.; TEIXEIRA, T. G. *et al.* High Supervised Resistance Training in Elderly Women: The Role of Supervision Ratio. **International Journal of Exercise Science**, 13, n. 3, p. 597, 2020.

VIKBERG, S.; SÖRLÉN, N.; BRANDÉN, L.; JOHANSSON, J. *et al.* Effects of resistance training on functional strength and muscle mass in 70-year-old individuals with pre-sarcopenia: a randomized controlled trial. **Journal of the American Medical Directors Association**, 20, n. 1, p. 28-34, 2019.

APÊNDICE I – Termo de Consentimento Live e Esclarecido

Venho através deste convidá-lo (a) a participar da pesquisa “Efeito do treinamento resistido progressivo sobre a composição corporal de idosos com sarcopenia”, desenvolvida pelo discente Fabio Junio de Miranda Silva. Fui informado que a pesquisa está sob responsabilidade da docente Lenice Kappes Becker, a quem poderei contatar/consultar a qualquer momento que julgar necessário através do e-mail lenice@ufop.edu.br.

Fui informado que para esclarecimentos sobre dúvidas éticas (pesquisa em seres humanos) posso a qualquer momento entrar em contato com o Comitê de ética em Pesquisa da UFOP através do telefone nº (31) 3559-1368 ou e-mail cep@propp.ufop.br ou presencialmente no Campus Universitário Morro do Cruzeiro| Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Sala 29, CEP 35400-000, Ouro Preto - MG, Brasil e/ ou com o professor Rodrigo Pereira da Silva, conforme as formas de contato citadas anteriormente.

O objetivo do estudo é, objetivo do estudo foi avaliar o efeito do protocolo de treinamento resistido progressivo sobre a composição corporal e comparar a massa muscular de membros superiores e inferiores. Os resultados poderão trazer um melhor conhecimento das progressões de treinamento para idosos e observar em quais membros houve diferença significativa de ganho de massa muscular.

Estou ciente que a experimentação acontecerá no Laboratório de Biomecânica e no Laboratório de Musculação, do Centro Desportivo da Universidade Federal de Ouro Preto, no campus do bairro Bauxita, em Ouro Preto, CEP 35400-000 e que nos laboratórios informados há toda estrutura necessária para realização do estudo. Autorizo a realização de medidas antropométricas em meu corpo que envolverá medição da massa corporal e dobras cutâneas [peitoral (peito), bicipital (parte anterior do braço), abdômen e coxa medial (parte anterior da coxa)] necessárias ao cálculo do percentual de gordura. A massa corporal e a estatura serão avaliadas em uma balança antropométrica e estadiômetro. Para a medida da dobra cutânea peitoral o avaliador irá realizar um beliscão na pele na região próximo aos mamilos nos homens e mais próximo à axila nas mulheres. Na dobra cutânea abdominal o avaliador irá realizar um beliscão ao lado do umbigo. Na dobra cutânea

da coxa o avaliador irá realizar um beliscão no meio da coxa na parte da frente. A avaliação da força muscular será realizada com um dinamômetro segurado por mim e aplicado a força máxima quando solicitado.

A realização de exercícios de força muscular neste estudo apresenta riscos relacionados à lesão muscular, óssea ou ligamentar, bem como um aumento na pressão arterial. Esses possíveis riscos serão minimizados pelos critérios de inclusão, processo de familiarização e adaptação com os exercícios, testes submáximos antecedendo a realização de testes máximos e pelo acompanhamento ao voluntário durante a execução de todos os exercícios. Além disso, o voluntário será submetido a medidas antropométricas que apresentam riscos de vermelhidão na pele que será minimizado pela experiência do avaliador.

Afirmo que caso eu aceite participar, minha adesão será por própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa.

Fui informado **que os dados coletados não serão utilizados para outros fins que não os da pesquisa, que, sempre que desejar, terei direito ao acesso total ou parcial dos resultados da pesquisa e que esta pesquisa será suspensa ou interrompida caso não seja possível a manutenção de sua operacionalidade, seja por problemas que possam ocorrer nos equipamentos e locais destinados às coletas, seja pela não adesão ou desistência dos voluntários e/ ou pela determinação de órgão superior competente.**

Fui também esclarecido de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde **onde em hipótese alguma meu nome e informações serão revelados**, e que o material coletado no presente estudo ficará guardado sob posse e responsabilidade do pesquisador responsável, Lenice Kappes Becker, no computador e fichas da sala do Laboratório de Biomecânica do Centro Desportivo da Universidade Federal de Ouro Preto, no campus do bairro Bauxita, em Ouro Preto, CEP 35400-000, por um período de cinco anos após o término da coleta de dados, **sendo que após esse período os dados serão destruídos.**

Minha colaboração se fará de forma anônima, porém irei receber, em particular, informações acerca do meu perfil antropométrico, pressão arterial, frequência cardíaca e força muscular.

Também fui informado que posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Confirmo recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Ouro Preto, _____ / _____ / 2018.

Assinatura do voluntário: _____

Assinatura do pesquisador: _____

APÊNDICE III – Tabela de cálculo de 1RM estimado

TESTE DE PREDIÇÃO DA CARGA MÁXIMA BRZYCKI (1993) [%1-RM = 102,78 - 2,78 X reps]						
Aluno:			Data	Carga de trabalho Kg		
Exercício	Carga Levantada	Repetições Realizadas	1-RM	65% 1-RM	75% 1-RM	85% 1-RM
1	Puxada anterior (supinada)		0,0	0,0	0,0	0,0
2	Tríceps (polia alta)		0,0	0,0	0,0	0,0
3	Rosca alternada		0,0	0,0	0,0	0,0
4	Supino (barra ou aparelho)		0,0	0,0	0,0	0,0
5	Remada sentada		0,0	0,0	0,0	0,0
6	Cadeira extensora		0,0	0,0	0,0	0,0
7	Cadeira flexora		0,0	0,0	0,0	0,0
8	Abdominal infra (mãos no peito)		0,0	0,0	0,0	0,0
9	Abdominal oblicuo		0,0	0,0	0,0	0,0
*	Gastrocnêmio (banco ou aparelho)		0,0	0,0	0,0	0,0
*	Glúteo (agaixamento)		0,0	0,0	0,0	0,0