



Universidade Federal  
de Ouro Preto

**Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP**  
**Escola de Educação Física - Bacharelado**



**Mateus Ibraim Cardoso**

**Interferência do treinamento de força sobre o equilíbrio estático  
em idosos**

**Ouro Preto-MG**  
**2020**

**Mateus Ibraim Cardoso**

**Interferência do treinamento de força sobre o equilíbrio estático  
em idosos**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Escola de Educação Física (Bacharelado) na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) como requisito parcial para obtenção de título de graduado em educação física.

Orientador (a): Prof. Dr. Daniel Barbosa Coelho

Coorientador (a): Msn. Ana Carolina da Silva

**Ouro Preto - MG**

**2020**

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

C268i Cardoso, Mateus Ibraim .  
Interferência do treinamento de força sobre o equilíbrio estático em  
idosos. [manuscrito] / Mateus Ibraim Cardoso. - 2020.  
35 f.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Barbosa Coelho.  
Coorientadora: Profa. Ma. Ana Carolina Da Silva.  
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola  
de Educação Física. Graduação em Educação Física .

1. Equilíbrio-Idosos . 2. Treinamento de força. 3. Idosos. 4.  
Envelhecimento. I. Coelho, Daniel Barbosa. II. Da Silva, Ana Carolina. III.  
Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 796:612.67

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

**Mateus Ibraim Cardoso**

### Interferência do treinamento de força sobre o equilíbrio estático em idosos

Membros da banca

Lilian Lopes- Mestre

Izinara Cruz Rosse - Doutora- UFOP

Versão final

Aprovado em 30 de novembro de 2020

De acordo

Professor Orientador Dr. Daniel Barbosa Coelho



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Barbosa Coelho, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 17/11/2020, às 21:02, 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\\_organizacao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_organizacao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0103606** e o código CRC **B07593ED**.

**Referência:** Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.007859/2020-99

SEI nº 0103606

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

## RESUMO

**Introdução:** O envelhecimento populacional é uma realidade em todo o mundo, e é de extrema importância que esse processo ocorra de forma saudável. Para isso faz-se necessário a manutenção das capacidades funcionais, em especial o equilíbrio, uma das capacidades mais afetadas pelo processo de envelhecimento e o treinamento de força pode ser importante para atenuar esses efeitos.

**Objetivo:** verificar a interferência do treinamento de força sobre o equilíbrio estático em idosos saudáveis. **Metodologia:** A amostra foi composta 23 idosos de ambos os sexos, que realizaram um programa de treinamento de força de longa duração, sendo os encontros realizados três vezes por semana ao longo de doze semanas, sendo a prescrição da carga definida pelo teste de predição de uma repetição máxima (1-RM) com intensidade progressiva (60 – 85% de 1-RM). O equilíbrio foi avaliado pré e pós-período de intervenção, por meio de avaliação estabilométrica em plataforma de força. **Resultados:** Constatou-se diferença significativa havendo redução nos parâmetros do equilíbrio pré e pós período de intervenção; amplitude ântero posterior ( $p=0,01$ ); velocidade ântero posterior ( $p=0,01$ ) e área total deslocada ( $p= 0,04$ ). No teste de força máxima foi observada diferença significativa em: puxada anterior ( $p=0,01$ ); tríceps ( $p=0,01$ ); supino ( $p= 0,01$ ); remada sentada ( $p=0,01$ ); cadeira extensora ( $p=0,01$ ) e cadeira flexora ( $p=0,01$ ). **Conclusão:** Conclui-se que o treinamento de força pode ser utilizado como ferramenta chave para minimizar esse processo no grupo em questão.

Palavras chave: Envelhecimento, equilíbrio, treinamento de força, idosos.

## ABSTRACT

Introduction: Population aging is a reality worldwide, and it is extremely important that this process occurs in a healthy way. For this it is necessary to maintain functional capacities, especially balance, one of the capacities most affected by the aging process and strength training can be important to mitigate these effects. Objective: to verify the interference of strength training on static balance in healthy elderly. Methodology: The sample consisted of 23 elderly men and women, who underwent a long-term strength training program, with meetings held three times a week over twelve weeks, with the prescription of the load defined by the prediction test of a maximum repetition (1-RM) with progressive intensity (60 - 85% of 1-RM). Balance was assessed before and after the intervention period, by means of a stabilometric evaluation on a force platform. Results: A significant difference was found, with a reduction in the balance parameters before and after the intervention period; anteroposterior amplitude ( $p = 0.01$ ); anteroposterior velocity ( $p = 0.01$ ) and displaced total area ( $p = 0.04$ ). In the maximum strength test, a significant difference was observed in: anterior pull ( $p = 0.01$ ); triceps ( $p = 0.01$ ); bench press ( $p = 0.01$ ); seated stroke ( $p = 0.01$ ); extensor chair ( $p = 0.01$ ) and flexor chair ( $p = 0.01$ ). Conclusion: It is concluded that strength training can be used as a key tool to minimize this process in the group in question.

Keywords: Aging, balance, strength training, elderly.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	7
2	JUSTIFICATIVA .....	10
3	OBJETIVO .....	11
3.1	Objetivo Geral .....	11
4	METODOLOGIA .....	12
4.1	Cuidados Éticos .....	12
4.5	Procedimentos para coletas de dados .....	13
4.5.1	Antropometria .....	13
4.5.2	Equilíbrio .....	14
4.5.3	Teste de predição 1-RM .....	15
4.5.4	Treinamento de força .....	15
4.6	Tratamento Estatístico .....	16
5	RESULTADOS .....	18
5.1	Características da amostra .....	18
5.2	Dados de equilíbrio .....	18
5.3	Teste de Força Máxima .....	19
6	DISCUSSÃO .....	21
7	CONCLUSÃO .....	26
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	27
	APÊNDICES .....	31

## 1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma realidade no Brasil e em todo mundo. Segundo Marcon *et al.* (2009), tal fato se deve a melhoria das condições de saúde e a crescente expectativa de vida. Fidelis, Patrizzi e De Walsh (2013) afirmam que tal processo pode ser justificado pela baixa taxa de fecundidade quando associada à melhora da expectativa de vida que conseqüentemente, leva os idosos a ocuparem um espaço cada vez maior no cenário mundial. Estima-se que em 2050, a população idosa no mundo alcançará a marca de dois bilhões de pessoas (ARAÚJO, FLÓ e MUCHALE, 2010) superando em 183% o número atual. Esse processo gera para todo o mundo uma questão social urgente, já que o aumento da expectativa de vida acarreta o aumento de doenças relacionadas à idade (TEREZA, ROSA e RINALDI, 2008).

O ritmo de crescimento da população idosa pode ser caracterizado como sistemático e consistente, no qual as alterações biológicas tendem a limitar progressivamente o organismo (FIDELIS, PATRIZZI e DE WALSH, 2013, BRUNI e GRANADO, 2008). Grande parte de tal limitação, se dá pela sarcopenia, definida por Dias, Gurjão e Marucci (2016) como redução no tamanho e/ou número de fibras musculares, principalmente do tipo II (contração rápida), responsáveis pelo desenvolvimento da força. O *American College of Sports Medicine – ACSM* (2009) pontua que a sarcopenia é o principal fator responsável pela perda de capacidade funcional do idoso, já que, a mesma gera diminuições na força, equilíbrio, resistência aeróbia e flexibilidade, variáveis que são fundamentais para a independência funcional, essa que é definida por Blankevoort *et al.* (2010) como a capacidade de se realizar as chamadas atividades de vida diárias (AVD's), tais como: vestir-se, andar com segurança, preparar refeições, entre outras.

Para Nascimento, Patrizzi e Oliveira (2012), equilíbrio corporal é a habilidade de manter o centro de massa corporal dentro da base de sustentação, ou seja, o corpo deve ser capaz de se autocontrolar na intenção de alcançar certos objetivos, sendo capaz de se deslocar com eficiência de forma multidirecional e segura, mesmo com interferências externas. Este pode ser

classificado como dinâmico e estático, o primeiro sendo a manutenção postural durante o desempenho de uma habilidade motora que tenda a perturbar a orientação do corpo, e o segundo como a manutenção de uma postura do corpo com um mínimo de oscilação (FIGUEIREDO, LIMA e GUERRA, 2007).

Segundo Silva *et al.* (2008) o equilíbrio é um processo complexo e dependente da interação de diversos agentes; dentre esses, os autores citam o labirinto (parte interna do ouvido), a visão e a propriocepção (receptores espalhados em diversas articulações e músculos do corpo). No caso dos idosos, todos os fatores citados são afetados conforme a idade. Para o bom funcionamento do corpo, é fundamental que as informações fornecidas por esses agentes sejam captadas e transmitidas o mais rápido possível para que o cérebro as interprete e através das articulações e músculos atue de forma exata no que se refere a tempo, sequência e força, criando movimentos voluntários ou responsivos seguros para atingir certos objetivos (CHOI, 2014).

Segundo Langa *et al.*, (2010), aos trinta anos, atingimos a força muscular máxima e até por volta dos cinquenta anos, essa força se mantém estável. Porém, a partir desse momento existe um declínio significativo da força, o que prejudica o equilíbrio corporal, e o treinamento de força pode ser visto como ótima saída para esse problema (MARCON *et al.*, 2009); nos estudos de Teixeira *et al.* (2008) e Albino *et al.* (2012) foram observados ganhos significativos no equilíbrio postural em idosos inseridos em programas de treinamento de força, sugerindo tal afirmação.

Diversos exercícios físicos têm sido citados como importantes aliados ao envelhecimento saudável, definido por Alves *et al.* (2004) como resultado da interação entre saúde física e mental. Dentre eles podemos citar a hidroginástica, porém, o estudo de Souza *et al.* (2014) sugere que tal atividade não é tão eficaz como o treinamento de força. Dias, Gurjão e Marucci, (2016) afirmam que o treinamento de força pode ser mais eficiente já que as principais atividades cotidianas presentes na vida dos idosos envolvem capacidades aprimoradas durante o mesmo.

O treinamento de força surge como uma ferramenta chave para o bem estar dos idosos, atuando na manutenção da saúde do osso, força muscular e equilíbrio corporal (WOO *et al.*, 2007) e apesar de existirem alguns fatores imutáveis, como

idade avançada e alguns problemas associados a ela, o ganho no equilíbrio corporal tende a gerar diversos benefícios para tal população, como a diminuição do índice de quedas; já que é possível entender que o equilíbrio é inversamente proporcional ao índice de quedas neste grupo de pessoas (HAUSER *et al.*, 2014).

Associada a instabilidade postural, a queda, é definida por Rosa *et al.* (2013) como incapacidade para corrigir o deslocamento do corpo durante seu movimento no espaço, e se torna cada vez mais comum ao avançar da idade. Segundo Souza *et al.* (2014), cerca de 58% dos idosos até 69 anos, 63% daqueles com idade entre 70 e 79 anos e 84%, com 80 anos ou mais relatam ter problemas com quedas, tornando-as um problema cada vez mais presente na vida dos idosos, Carmeli *et al.* (2002) cita a fraqueza muscular dos membros inferiores como um dos principais responsáveis para tal.

Além da diminuição do índice de quedas, Juliana (2010) pontua que exercícios físicos nos idosos podem promover uma série de acontecimentos em cadeia, no qual um melhor equilíbrio e coordenação motora atuam como pilares, melhorando a independência, autoestima, menor índice de depressão e reintegração social. Citherow, Riecken e Muller (1989) citam a autopercepção de saúde como mais um fator importante conquistado após a prática de exercícios físicos para essa população.

Com isso, é relevante estudar possíveis intervenções que amenizem a perda de massa muscular e conseqüente redução do equilíbrio no idoso.

## 2 JUSTIFICATIVA

Traçar objetivos para melhorar a qualidade de vida dos idosos é um tema bastante atual e importante visto que o envelhecimento da população é real (ARAÚJO, FLÓ e MUCHALE, 2010).

Por isso, torna-se relevante identificar os possíveis meios para se alcançar maior qualidade de vida a essa população e, dentre outras variáveis, o melhor equilíbrio corporal permite que os mesmos tenham por mais tempo a chamada independência funcional (capacidade do idoso de realizar atividades cotidianas sem a necessidade de auxílio).

Este trabalho torna-se importante já que, mostra os reais benefícios do treinamento de força para tal faixa etária, como: prevenção da sarcopenia e manutenção e/ou melhora das capacidades funcionais

### **3 OBJETIVO**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Verificar a interferência do treinamento de força sobre o equilíbrio estático em idosos.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Cuidados Éticos**

Este estudo respeita todos os critérios estabelecidos pelo Conselho Nacional da Saúde (Resolução 004365/2018) envolvendo pesquisas com seres humanos, e foi aprovado pelo comitê de Ética em pesquisa da UFOP, protocolo 06687019.6.0000.5150. Os participantes foram informados sobre todos os benefícios, riscos e procedimentos. Após abordagem das informações relativas ao estudo, todos os voluntários assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para consentir a sua participação.

### **4.2 Plano de recrutamento**

O recrutamento dos voluntários aconteceu através da fixação de cartazes nos locais e sedes de encontro dos grupos de convivência e de prática de atividades física e recreativa. Os voluntários interessados realizaram um cadastro presencial, onde foi explicado o objetivo do projeto, suas diferentes estratégias de desenvolvimento, os riscos e benefícios aos quais seriam submetidos.

### **4.3 Amostra**

Participaram do estudo 23 idosos de ambos os sexos (9 homens e 14 mulheres). Os critérios de inclusão foram ter idade igual ou superior a 60 anos; residir na mesma cidade de realização do estudo e não ter sofrido nenhuma fratura nos últimos seis meses. Os critérios para exclusão foram apresentar doenças que afetem o equilíbrio; frequência no programa de treinos inferior a 70%;

apresentar doenças cardiovasculares, neurológicas e/ou cognitivas e doenças ortopédicas proibitivas para a prática de exercício físico.

#### **4.4 Delineamento**

Foi realizado um estudo longitudinal para avaliar as alterações dos parâmetros relacionados ao equilíbrio postural dos idosos, sendo estes: amplitude antero-posterior (Ampl. AP), amplitude médio-lateral (Ampl. ML), velocidade AP (Vel. AP), velocidade ML (Vel. ML), frequência de potência antero-posterior (Freq. pot. AP), frequência de potência médio-lateral (Freq. Pot. ML) e área total deslocada pré e pós o treinamento de força.

O estudo se dividiu em quatro etapas: (1) seleção dos participantes, (2) avaliação pré-treino (medidas antropométricas, dados do equilíbrio e teste 1RM), o treinamento de força - TF (3) e por fim a avaliação pós-treino (medidas antropométricas, dados do equilíbrio e teste 1RM) (4).

#### **4.5 Procedimentos para coletas de dados:**

##### **4.5.1 Antropometria**

Para mensurar a massa corporal foi utilizada uma balança portátil da marca *Tanita*, capacidade de 150 kg, com precisão de 0,02 kg, na qual o avaliado permanece descalço e vestindo o mínimo de roupa possível, braços ao longo do corpo olhando para frente.

A estatura foi medida por um estadiômetro portátil marca *Sanny* com precisão de 0,5 cm, com o idoso descalço, permanecendo em posição ortostática, braços estendidos ao longo do corpo, os pés unidos, com os olhos fixos em um eixo horizontal paralelo ao chão, seguindo o protocolo de LOHMAN *et al.* (1988)

Após a avaliação dos dois componentes antropométricos, foi calculado o índice de massa corporal (IMC) ( $IMC = \text{peso}/\text{estatura}^2$ ) conforme LIPSCHITZ (1994).

#### 4.5.2 Equilíbrio

Utilizamos a técnica da estabilometria para mensurar o equilíbrio estático, através uma plataforma de força modelo BIOMECH400®, que é considerado um sistema de controle postural com finalidade de avaliar as posturas estáticas e dinâmicas, de forma a programar e restaurar o estado de equilíbrio corporal. Com isso, é possível medir a oscilação do corpo ou uma variável associada a tal oscilação.

A avaliação se iniciou com o voluntário sobre a plataforma em apoio bipodal, postura ereta, pés descalços e dispostos de forma que formassem um ângulo de aproximadamente 30°, com os calcanhares afastados por uma distancia de 2cm, braços alinhados ao prolongamento do corpo e com o olhar fixo até um ponto posicionado na altura dos olhos a uma distância de um metro em relação à plataforma. O avaliado deve permanecer em tal posição por 30 segundos (MANNA *et al.*, 2008).

A plataforma foi conectada a um microcomputador e os dados foram analisados pelo programa EMG System do Brasil. A partir dos dados gerados, um conjunto de parâmetros estabiliométricos foram estabelecidos e as seguintes variáveis foram determinadas a partir do software utilizado: a amplitude de oscilação do centro de pressão no eixo médio-lateral (AMP-ML) e no antero-posterior (AMP-AP), a área de deslocamento (A), as velocidades de oscilação, sendo antero-posterior (VEL-AP) e médio-lateral (VEL-ML), e as frequências médias, sendo antero-posterior (FREQ-AP) e médio-lateral (FREQ-ML) (SILVA 2007).

#### 4.5.3 Teste de predição 1-RM

Foi utilizado o teste de predição 1-RM como medida de prescrição de carga do exercício e como parâmetro para observar a adesão ao treinamento de força.

A força máxima foi avaliada a partir do protocolo descrito por Brzycki (1993) para o teste de predição de uma repetição máxima (1RM), que consistiu em cinco tentativas com no máximo 10 repetições. Entre as tentativas houve um descanso de cinco minutos e a progressão dos pesos ocorreu de forma gradativa, conforme a percepção dos avaliados sobre o esforço dos participantes durante o teste. A partir deste protocolo foram utilizados o peso e o número de repetições executados e aplicadas na seguinte equação:  $1\text{-RM} = (100 \times \text{carga}) \div [102,78 - (2,78 \times \text{número de repetições realizadas})]$  para determinar o 1RM de cada participante.

Os seguintes exercícios e aparelhos foram executados: puxada anterior (supinada), tríceps polia, rosca com halteres, supino (barra ou aparelho), remada sentada, cadeira extensora e cadeira flexora.

#### 4.5.4 Treinamento de força

O treinamento de força (TF) dos idosos foi realizado no Laboratório de Musculação da Escola de Educação Física da UFOP, por um período de 12 semanas (3 meses). A frequência do treinamento foi de três vezes por semana, em dia não consecutivo (segunda, quarta e sexta) com duração de uma hora cada treino (8h00 às 9h00 ou 9h00 às 10h00) sempre no mesmo horário.

Os idosos foram acompanhados por profissionais de Educação Física durante todo o treinamento, monitorando a realização correta dos exercícios e auxiliando em qualquer intercorrência. Não houve controle de suplementação nutricional e os participantes tinham a liberdade de praticar outro tipo de exercício. Além disso, os participantes foram submetidos à consulta médica, a fim de

apresentar o atestado médico liberando o paciente para realização do treinamento de força, na musculação.

A primeira e segunda semana consistiu na familiarização aos exercícios, os quais foram realizados com carga mínima e considerando as limitações individuais. Posteriormente, foi aplicado o teste de uma repetição máxima (1RM) descrito anteriormente. Após os resultados do teste de 1RM as cargas de treinamento foram prescritas de acordo com o percentual de carga máxima, assim como recomendado pelos protocolos descritos por Chodzko-Zajko et al., (2009) e Liue Latham, (2009). Na terceira e quarta semana os idosos treinaram com 60% de 1-RM (12 a 15 repetições), nas 5ª e 6ª semanas treinaram com 70% (10 a 12 repetições) e nas 7ª e 8ª semanas com 80% (6 a 8 repetições). A partir da 9ª semana treinaram com 85% da carga de 1-RM (6 a 8 repetições) até que se completem as 12 semanas de treinamento.

Posteriormente, os participantes foram submetidos novamente ao teste de 1-RM para a avaliação de desempenho nos treinos.

Os exercícios realizados durante o programa foram: puxada anterior (supinada), tríceps (polia alta), rosca alternada, supino (barra ou aparelho), remada sentada, cadeira extensora e flexora, abdominal infra (mãos no peito), oblíquo, gastrocnêmico (banco ou aparelho) e agachamento segurando anilha.

#### **4.6 Tratamento Estatístico**

Foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk*, para tendências de normalidade.

O *T-test pareado* foi usado para comparação pré e pós-intervenções das variáveis paramétricas: no equilíbrio (amplitude AP, frequência de potencia AP e ML) e do teste de 1RM (rosca, remada, cadeira extensora e flexora).

O teste de *Wilcoxon* foi utilizado para comparação das variáveis não paramétricas de equilíbrio: amplitude ML, área total deslocada, velocidade AP e ML, e de 1RM dos exercícios de tríceps e supino no teste de 1-RM.

Os resultados foram expressos como média e desvio padrão em caso de normalidade dos dados e em mediana (mínimo e máximo) em caso de dados não paramétricos.

Todas as análises foram realizadas adotando o nível de 5% de significância. O *software GraphPad Prism* versão 6.0 foi utilizado para realização de todas as análises.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Características da amostra

A tabela 1 apresenta a caracterização da amostra dos 23 idosos participantes do estudo, dos quais 39% eram homens e 61% eram mulheres, com as médias e desvio padrão de cada variável, nota-se que não houve mudanças significativas durante o período de treino:

**Tabela 1. Características da amostra.**

<b>N</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Estatura (cm)</b>	<b>Massa corporal (kg)</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>
23	65±8,61	162±0,07	72,57±13,70	27,54±4,39

Valores apresentados como média e desvio padrão.  
cm: centímetros; kg: quilogramas; m: metros.

### 5.2 Dados de equilíbrio

Identificaram-se ganhos significativos nas variáveis relacionadas ao equilíbrio (tabela 02) de amplitude AP, em que a situação pré e pós TF apresentaram médias e desvio padrão de respectivamente 2,68 ± 0,68cm e 2,31 ± 0,46cm (p=0,01), velocidade AP que as situações pré e pós apresentaram medianas 1,32 e 1,28cm (p=0,01) e área total deslocada com mediana de 1,10cm pré-treinamento de força e 0,96cm pós TF. Os demais dados não apresentaram diferenças significativas.

**Tabela 02. Variáveis de equilíbrio antes e após o período de intervenção.**

Variável	Pré	Pós	Valor de P	Variação (%)
<b>Ampl. AP</b>	2,68 ± 0,68	2,31 ± 0,46	0,01	-13,81
<b>Ampli. ML</b>	0,89 (0,40–2,40)	0,86 (0,44–1,40)	0,26	-13
<b>Vel. AP (seg)</b>	1,32 (0,79-1,52)	1,28 (0,79-1,54)	0,01	-5,51
<b>Vel. ML (seg)</b>	0,97 (0,69-1,40)	1,01 (0,71-1,22)	0,52	-2
<b>Freq. AP (W)</b>	0,29 ± 0,11	0,28 ± 0,11	0,57	-3,44
<b>Freq. ML (W)</b>	1,00 ± 0,38	1,05 ± 0,42	0,77	+0,05
<b>Área (cm<sup>2</sup>)</b>	1,10 (0,41-4,81)	0,96 (0,38-2,33)	0,04	-36,19

Dados com distribuição normal, expressos como média ± desvio padrão.

Dados com distribuição não normal, expressos como MEDIANA, mínimo e máximo.

% de variação = diferença entre os dados pré e pós

AP: ântero posterior; ML: médio lateral; seg: segundos; W: watt; cm: centímetros.

Ampl: amplitude; Vel: velocidade; Freq: frequência.

### 5.3 Teste de Força Máxima

A tabela 03 apresenta as cargas, valor de p e percentual de variação alcançado pelos idosos durante o teste de força máxima nas situações pré e pós-período de treinamento de força. A melhora significativa ilustra a efetividade e adesão ao programa de treinamento de força aplicado.

Houve melhora significativa nos seguintes exercícios avaliados: puxada anterior, com médias e desvio padrão de 46,25 ± 15,15kg e 59,50 ± 16,31kg (p=0,01); remada sentada, 73,25 ± 16,84kg e 76,66 ± 18,25kg (p=0,01); cadeira extensora, 73,25 ± 18,44kg e 89,91 ± 26,24kg (p=0,01), cadeira flexora, com médias de 69,59 ± 16,67kg e 83,56 ± 25,19kg (p=0,01), (tabela 04); além de tríceps e supino com medianas de 40,00 e 51,5kg e 40,00 e 54,25kg respectivamente, como ilustrado na tabela 05.

**Tabela 04. Desempenho nos exercícios presentes no teste de força máxima avaliados antes e após período de treinamento**

<b>Exercício</b>	<b>Pré (kg)</b>	<b>Pós (kg)</b>	<b>Valor de P</b>	<b>Variação (%)</b>
<b>Puxada ant.</b>	46,25 ± 16,63	59,50 ± 16,31	0,01	+36,87
<b>Tríceps</b>	40,0 (26,5-66,5)	51,50 (31,0-79,0)	0,01	+28,5
<b>Supino</b>	40,0 (20,0-80,0)	54,25 (27,5-95,5)	0,01	+35,62
<b>Rosca</b>	10,76 ± 3,18	11,22 ± 2,52	0,42	+6,07
<b>Remada</b>	73,25 ± 16,84	76,66 ± 18,15	0,01	+6,01
<b>Cadeira ext.</b>	73,25 ± 18,44	89,91 ± 26,24	0,01	+30,07
<b>Cadeira flex.</b>	69,50 ± 16,67	83,56 ± 25,19	0,01	+16,78

Dados com distribuição normal, expressos como média ± desvio padrão.

Dados com distribuição não normal, expressos como MEDIANA, mínimo e máximo.

% de variação = diferença entre os dados pré e pós.

ant: anterior; ext: extensora; flex: flexora.

## 6 DISCUSSÃO

Analisando os resultados obtidos, percebe-se a considerável melhora do equilíbrio estático, comprovada através da diminuição da oscilação corporal em grande parte das variáveis avaliadas (Tabela 02). É possível observar também que o treinamento de força foi efetivo (Tabela 03), que ilustra os resultados do teste de força máxima, mostrando a importante adesão ao programa de intervenção.

Segundo Hauser *et al.* (2014), a grande importância da manutenção do equilíbrio em idosos está relacionada à diminuição do índice de quedas. Em sua pesquisa os autores verificaram a relação entre força muscular dos membros inferiores (FMI) com os diversos tipos de equilíbrio, sendo esses: estático, dinâmico ou recuperável. O equilíbrio recuperável segundo Gonçalves *et al.* (2017) é exigido em tarefas que os indivíduos necessitam alcançar objetos distantes e retornar à posição inicial. Para tal, Hauser *et al.* (2014) realizaremos testes de *Timed up and Go* (equilíbrio dinâmico), teste de alcance funcional (equilíbrio recuperável) e teste de apoio unipodal (equilíbrio estático), esse que consiste em no máximo três tentativas de se equilibrar em apenas um dos pés, por até 30 segundos, permanecendo com os olhos abertos. A força dos membros inferiores foi avaliada através do teste de levantar e sentar, ao examinar os dados, os autores concluíram que existe uma relação importante entre FMI e equilíbrio, apoiando a tese do presente estudo.

Diferentemente do presente estudo, que comparou as variáveis do equilíbrio antes e após um período de treinamento predominantemente de força, Albino *et al.* (2012) trabalharam com dois diferentes grupos, no qual, o grupo 01 tinha como foco o aperfeiçoamento da força e o grupo 02, voltado para flexibilidade. Ao fim do programa as variáveis de equilíbrio foram comparadas pré e pós-intervenção e ambos modelos de treino foram eficazes para o desenvolvimento do equilíbrio corporal, resultado que reforça as conclusões desse estudo.

Da mesma forma, Pedro e Amorim (2008) e Tereza, Rosa e Rinaldi (2008) compararam em seus estudos dois grupos de idosos, um composto por praticantes de treinamento de força (TF) e o outro grupo composto por sedentários. Em ambos os estudos a duração da intervenção foi a mesma, sendo quatro meses com frequência de pelo menos dois dias por semana, totalizando quase 100 sessões de treinamento. Reiterando o presente estudo, ao compararem a força e equilíbrio dos indivíduos, foi observada uma correlação significativa entre as variáveis, sendo que toda sua amostra treinada apresentou melhores resultados no equilíbrio, sugerindo uma influência positiva do TF. Outra semelhança dos estudos supracitados com o presente trabalho e a utilização do teste de força máxima para avaliação do ganho de força. Esse teste segundo Dias *et al.* (2013) é muito utilizado devido a sua versatilidade para aplicação nos diferentes exercícios e baixo custo operacional.

Uma pesquisa semelhante às supracitadas foi realizada por Silva *et al.* (2008); nesse estudo os autores realizaram um programa de treino com duração de 24 semanas, no qual foi comparada variáveis do equilíbrio do grupo treino com um grupo de idosos sedentários e os resultados indicam o treinamento de força como favorável na melhora dos desempenhos funcionais e motores para os idosos. A pesquisa citada aqui difere das duas mencionadas anteriormente e do presente estudo principalmente no tempo de duração do programa de treino, mas nota-se que, independente de tal diferença entre os mesmos, em todos foram observados aspectos positivos decorrentes do programa.

O presente estudo trabalha com a periodização clássica como metodologia para prescrição de cargas durante o treinamento de força, essa que segundo Minozzo *et al.* (2008) é caracterizada inicialmente por um alto volume e baixa intensidade que gradualmente passa a ter baixo volume e alta intensidade e direciona seu foco para o desenvolvimento da força; diferentemente disso Citherow, Riecken e Muller (1989) realizaram um programa de treinamentos utilizando o método ondulatório, que consiste em diversas alterações no volume e intensidade dentro de um ciclo de treinos, os autores justificam sua utilização pois entendem que assim é possível maximizar o desenvolvimento de diversas capacidades simultaneamente (força, potência e resistência). Apesar dos diferentes métodos, os autores alcançaram a mesma conclusão, os treinamentos

foram efetivos, já que existiu ganho de massa muscular e foi possível observar melhoras no equilíbrio.

Ainda sobre a relação entre treinamento de força e equilíbrio, Juliana *et al.* (2010) acompanharam um grupo de idosas durante um programa de treinamento resistido (TR) que foi realizado por meio de exercícios dinâmicos com pesos livres e em equipamentos de mecanoterapia. Ratificando o presente estudo, quando avaliadas pré e pós foi observado ganho significativo no equilíbrio das participantes, mesmo que tal estudo tenha sido realizado em um curto período de tempo (cinco semanas). Foi utilizada a escala de Berg e o teste de *Timed up and Go* (TUG) que apesar de não serem testes tão precisos como o do presente estudo (estabilometria), são validados e muito utilizados, fato justificado pelos autores pela baixa necessidade de recursos para sua aplicação (BENNETT *et al.*, 2018).

Já Bellew, Yates e Gater (2003) não chegaram a resultados conclusivos da interferência do treinamento de força sobre o equilíbrio em seu estudo, que acompanhou um grupo composto por 22 idosos durante três meses que treinou 2 vezes por semana baixa ou moderada intensidade, iniciando a 40% de 1RM e avançando até 60%. A falta de resultados conclusivos pode ser justificada pela especificidade dos movimentos que foram treinados, nos quais não houve exercícios realizados na postura ortostática; ou também pela baixa frequência e intensidade do treino, já que Silva *et al.* (2018) citam a recomendação da ACSM (2010) de 60% ou mais do valor de 1RM de intensidade e uma frequência ideal de duas a três vezes por semana. Essas possíveis hipóteses citadas revalidam o presente estudo, no qual, além de existirem exercícios realizados na postura ortostática, todo o programa seguiu a frequência e intensidade recomendada pelo ACSM (2010).

Dentre os diversos tipos de atividades físicas benéficas para o idoso devemos citar as artes marciais, essas que são praticadas principalmente no oriente médio, Marinho *et al.* (2007) dissertaram sobre a arte marcial denominada Tai Chi Chuan e chegaram à conclusão que a mesma pode ser usada como importante ferramenta para a diminuição do índice de quedas entre a população idosa. Já Woo *et al.* (2007) passaram doze meses avaliando uma população de

180 idosos, praticantes da mesma arte marcial; porém, esses não chegaram a resultados conclusivos, principalmente nos homens, uma hipótese a cerca desse fato seria o nível de intensidade do exercício, que em seu estudo pode não ter sido suficiente para atingir um limiar que causasse melhores resultados.. Fato que não acontece no presente estudo, uma vez que nele trabalhamos com intensidade progressiva até atingir cargas muito intensas, trabalhando com até 85% do valor encontrado no teste de força máxima.

O pilates também é considerado importante ferramenta para manutenção e melhora do equilíbrio, Choi (2014) justifica o uso desse método de intervenção pois considera que o mesmo pode ser facilmente aplicado na vida cotidiana do idoso e apesar de possuir características diferentes quando comparadas ao programa de treino do presente estudo, o pilates se mostra eficaz na manutenção ou melhora do equilíbrio. Pestana *et al.* (2014) chegaram as mesmas conclusões após comparar os resultados de um grupo submetido a um programa de treinamento resistido com um grupo praticante de pilates.

Tem-se avaliado também a influência de exercícios no meio aquático sobre o equilíbrio estático. Teixeira (2008) observou um grupo de 51 mulheres idosas praticantes de hidroginástica, ginástica e sedentárias. Utilizando a plataforma de força para mensurar o equilíbrio, o autor observou que as sedentárias obtiveram oscilações corporais maiores corroborando com o presente estudo, mesmo que o protocolo de treinamento não tenha sido predominantemente resistido. Bruni e Granado (2008), trabalharam com uma população menor (onze idosos praticantes de hidroterapia e treze do grupo controle), o equilíbrio foi avaliado através da escala de POMA, essa que consiste em duas etapas, onde é possível avaliar o equilíbrio e a marcha do participante, em ambas variáveis, foram observados melhores resultados no grupo treino, reforçando os resultados do presente estudo.

Um assunto muito discutido na literatura é a relação de atividades físicas, em especial as atividades que envolvem exercícios resistidos e pessoas com deficiência, Blankevoort *et al.* (2010) reforçam as conclusões desse estudo definindo as atividades físicas como benéficas nos diferentes graus de deficiência, melhorando ou auxiliando na mobilidade funcional, equilíbrio, velocidade da marcha e força. Fato também observado em Carmeli *et al.* (2002) após realizarem

um protocolo adequado de caminhada em uma esteira de força com um grupo de idosos com síndrome de down.

A relação da manutenção ou melhora do equilíbrio corporal com exercícios físicos se inicia antes do envelhecimento, Vieira e Oliveira (2006) defendem que um melhor condicionamento físico é um importante aliado na manutenção do equilíbrio, tal afirmação, que corrobora com as ideias desse estudo é legitimada em sua pesquisa onde um grupo de atletas remadores alcançaram menores oscilações na plataforma de força e menores valores na escala de Borg (adaptada) quando comparados a um grupo controle, composto por adultos saudáveis e não atletas.

Dessa maneira, como a expectativa de vida tende a ser cada vez maior, parece ser clara a necessidade de se traçar estratégias visando que a população idosa sofra menos com as limitações da idade e o presente estudo disserta sobre uma importante ferramenta para tal.

Uma possível limitação do estudo seria a falta de um grupo controle que serviria como parâmetro para comparar com os idosos que participaram do treinamento durante o período de intervenção, alguns dos pontos fortes do presente estudo é o delineamento do mesmo, além da grande adesão à intervenção. Sugere-se a elaboração de outros estudos sobre tal temática tão importante e cada vez mais atual.

## 7 CONCLUSÃO

É consenso que um melhor equilíbrio corporal influencia positivamente a vida de um idoso. Isso é possível através do suporte para a realização das atividades de vida diárias, que conseqüentemente, gera qualidade de vida. Como a perda de equilíbrio acontece gradualmente durante a vida, procuramos um meio para evitar ou retardar tal perda. Nesse sentido, nota-se que o treinamento de força, no presente estudo, foi um importante meio para a melhora de algumas variáveis de equilíbrio. Sendo assim, é possível concluir que existe uma relação importante entre treinamento de força e equilíbrio, que o torna fundamental ao longo da vida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, I. et al. Influência do treinamento de força muscular e de flexibilidade articular sobre o equilíbrio corporal em idosas. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. Vol. 15, Pag. 17-25. 2012.

ALVES, R. et al. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Vol. 10, Pag. 31-37. 2004.

**American College of Sports Medicine** 2010, Directrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

**American College of Sports Medicine** 2009, Position stand: Exercise and Physical Activity for Older Adults, *Medical Science Sports Exercise*, 41, 1510-1530.

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

BELLEW, J.; YATES, J.; GATER, D. The initial effects of low-volume strength training on balance in untrained older men and women. **Journal of Strength and Conditioning Research**. Vol. 17, Pag. 121-128. 2003

BENNETT, J. Avaliação e intervenção do equilíbrio em idosos. **Revista de Enfermagem UFPE**. Online. Vol. 12, Pag. 2479. 2018.

BLANKEVOORT, C. Review of effects of physical activity on strength, balance, mobility and ADL performance in elderly subjects with dementia. **Dementia and Geriatric Cognitive Disorders**. Vol. 10, Pag. 392-402. 2010.

BRUNI, B.; GRANADO, F. Avaliação do equilíbrio postural em idosos praticantes de hidroterapia em grupo. **Revista O Mundo da saúde**. Vol. 32, Pag. 56-63, 2008.

BRZYCKI M. Strength testing: predicting a one-rep max from repetitions to fatigue. **Joperd**. Vol. 64, Pag. 88-90. 1993.

CARMELI, E. Effects of a treadmill walking program on muscle strength and balance in elderly people with down syndrome. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*. Vol. 57, Pag. 106-110. 2002.

CITHEROW, P.; RIECKEN, D.; MULLER, M. Efeitos do treinamento resistido sobre a força muscular e a autopercepção dos idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. Pag. 293-304. 1989.

CHODZKO-ZAJKO, W. et al. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine & science in sports & exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510-1530, 2009.

CHOI, J. Effects of Eight-week Pilates Training on Elderly People's Dynamic and Static Balance Abilities. **Journal of the Korean Society of Physical Medicine**. Vol. 9, Pag. 325-231. 2014.

DIAS, R. et al. Segurança, reprodutibilidade, fatores intervenientes e aplicabilidade de testes de 1-RM. Motriz: **Revista de Educação Física**. Vol. 19, Pag. 231-242. 2013.

DIAS, R.; GURJÃO, A.; MARUCCI, M. Benefícios do treinamento com pesos para aptidão física de idosos. **Revista Acta Fisiátrica**. Vol. 13, Pag. 90-95. 2016.

FARIA, J. et al. Importância do treinamento de força na reabilitação da função muscular, equilíbrio e mobilidade de idosos. **Revista Acta fisiátrica**. Vol. 10, Pag. 133-137. 2003.

FIDELIS, L.; PATRIZZI, L.; DE WALSH, I. Influência da prática de exercícios físicos sobre a flexibilidade, força muscular manual e mobilidade funcional em idosos. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol**. Vol. 16, Pag. 109-116. 2013.

FIGUEIREIDO, K.; LIMA, K.; GUERRA, R. Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal dos idosos. **Revista Sociedade Brasileira de Cardiologia**. 2007

GONÇALVES, A. Postural balance program: variables related to falls. **Journal of physical education**. (Maringá). Vol. 18, Pag. 1-10 2017.

HAUSER, E. Relação entre força muscular e equilíbrio de idosos no programa de equilíbrio. **Revista ConScientiae Saúde**. Vol. 12, Pag. 580-587. 2014.

JULIANA, C. et al. A influência dos exercícios resistidos no equilíbrio, mobilidade funcional e na qualidade de vida de idosas. **Revista O Mundo Da Saúde**. Vol. 34, Pag. 183-191. 2010.

LIPSCHITZ, A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary care.**, v. 21, n. 1, p. 55-67, 1994.

LOHMAN, T.; ROCHE, A.; MARTORELL, R. Anthropometric standardization reference manual. **Champaign: Human Kinetics**, 1988.

LOPES, M.; PEREIRA, J. A influência da natação sobre o equilíbrio em crianças. **Revista Fitness Performance**. Pag. 201-206. 2004.

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

MANNA, L. et. al. Investigação do equilíbrio corporal em idosos. **Revista Bras. Geriatr. Gerontol**. Vol. 11, n. 2, Pag. 155-165. 2008.

MARINHO, M. et al. Efeitos do Tai Chi Chuan na incidência de quedas, no medo de cair e no equilíbrio em idosos: uma revisão sistemática de ensaios clínicos aleatorizados. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. Vol. 10, Pag. 243-256.

MARCON, F. et al. Mobilidade funcional de idosos ativos e sedentários. **Revista Brasileira de Biomotricidade**. 2009

MAYER, F. et al. The Intensity and Effects of Strength Training in the Elderly. **Deutsches Aerzteblatt Online**. 2011.

MINOZZO, F. et al. Periodização do treinamento de força: uma revisão crítica. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**. Vol. 16, Pag. 89-97. 2008.

NASCIMENTO, L.; PATRIZZI, L.; OLIVEIRA, C. Efeito de quatro semanas de treinamento proprioceptivo no equilíbrio postural de idosos. **Revista Fisioterapia em Movimento**. Vol. 25, Pag. 325-331. 2012.

PEDRO, E.; AMORIM, D. Análise comparativa da massa e força muscular e do equilíbrio entre indivíduos idosos praticantes e não praticantes de musculação. **Revista da faculdade de educação física da UNICAMP**. Vol. 6. Pag. 174-183. 2008.

PESTANA, M. et al. Comparação entre os exercícios baseados no pilates solo versus exercício resistido sobre a marcha e equilíbrio do idoso. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**. Vol. 12, Pag. 441. 2014.

NASCIMENTO, M. et al. Validação da equação de Brzcki para a estimativa de 1-RM no exercício supino em banco horizontal. **Revista Brasileira de medicina do esporte**. Vol. 13, N. 1, 2007.

SILVA, A. et al. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Vol. 14, Pag. 88-93. 2008.

SILVA, F. Recomendações para o treino de força em idosos: uma breve revisão da literatura. **Centro De Investigação Em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano (CIDESD)**. Pag, 43-55. 2018.

SILVA, R. et al. Análise da influência imediata das peças Podais no equilíbrio corporal através da estabilometria. Universidade Estadual Paulista. 2007.

SOUZA, L. et al. Comparação dos níveis de força e equilíbrio entre idosos praticantes de musculação e de hidroginástica. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. Vol. 19, Pag. 647-655. 2014

TEREZA, M.; ROSA, S.; RINALDI, W. A Melhora Da Força Muscular Em Idosas Através De Um Programa De Treinamento De Força De Intensidade Progressiva. **Revista da Educação física- UEM**. Vol. 15, Pag. 7-15. 2008.

TEIXEIRA, C. et al. Equilíbrio corporal e exercícios físicos: uma investigação com mulheres idosas praticantes de diferentes modalidades. **Revista Acta Fisiátrica**. Pag. 156-159. 2008.

VIEIRA, T.; OLIVEIRA, L. Equilíbrio postural de atletas remadores. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Vol. 12, Pag. 3. 2006.

WOO, J. et al. A randomised controlled trial of Tai Chi and resistance exercise on bone health, muscle strength and balance in community-living elderly people. **Age and Ageing**. Vol. 36, Pag. 262-268. 2007.

## APÊNDICES

### Apêndice 1

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO TREINAMENTO DE FORÇA EM IDOSOS REVERTE A SARCOPENIA**

O Laboratório de fisiologia do exercício e biomecânica LABFEBIO/ UFOP está convidando vossa senhoria a participar voluntariamente do projeto de pesquisa para o curso de graduação em Educação Física (bacharelado) intitulado **“influência do treinamento de força no equilíbrio estático em idosos”**. O presente estudo tem como objetivo avaliar as alterações dos parâmetros diagnósticos da sarcopenia, massa muscular, força muscular e o desempenho físico em idosos antes e após a prática de treinamento de força. Você pode participar do grupo intervenção (realizando os exercícios de musculação) ou do grupo controle (sem a realização dos exercícios de musculação), ambos foram acompanhados durante seis meses. A desistência de participação no projeto não implica perda da oportunidade de continuar os exercícios na instituição no período determinado. O participante foi dividido em grupo intervenção e grupo controle, ambos foram acompanhados durante seis meses. Sobre as intervenções, a proposta para o grupo intervenção foi o treinamento de força. Ao passo que no grupo controle foi avaliado os diferentes parâmetros diagnósticos da sarcopenia, uma vez que os participantes desse grupo já participam de práticas recreativas.

Em uma data eletiva você deve comparecer Laboratório de Fisiologia do Exercício e Biomecânica da UFOP para a realização de testes para determinação de sua composição corporal, nível de perda involuntária de massa muscular, equilíbrio e capacidade de realizar atividades instrumentais do dia a dia. A perda involuntária de massa muscular foi verificada através da utilização as medidas antropométricas e a força muscular por meio de um dinamômetro manual e um teste de caminhada de 4 metros para avaliar o desempenho físico. O equilíbrio foi avaliado através de uma plataforma de força, permanecendo em pé sobre ela por 60 segundos. A capacidade de realizar atividades instrumentais do dia a dia foi avaliada através de dois testes distintos, que necessitam apenas de uma cadeira para sua execução e

que consistem em levantar e sentar na cadeira cinco vezes e o outro de levantar da cadeira percorrer uma distância, retornar e sentar na cadeira novamente.

O teste do 1RM que é para avaliar o nível de força e a potência para executar certo exercício de força máxima de um grupo muscular, essa foi realizado na sala de musculação da CEDUFOP, foram utilizados os seguintes aparelhos acompanhados desses diferentes exercícios: puxada anterior (supinada), tríceps (polia alta), rosca alternada, supino (barra ou aparelho), remada sentada, cadeira extensora, cadeira flexora.

No caso do grupo controle, os pesquisadores foram aos locais dos grupos de socialização e incentivo a práticas de atividades recreativas para realizar a coleta de dados referentes à pesquisa.

### **RISCOS E BENEFÍCIOS**

Você pode apresentar algum desconforto durante a realização dos testes físicos que envolvem avaliação do equilíbrio, sentar e levantar de uma cadeira cinco vezes, levantar de uma cadeira para percorrer uma distância e retornar e sentar na cadeira novamente, e durante a prática do treinamento de força. Além disso, você pode estar sujeito a riscos ortopédicos, sobretudo se possuir doenças articulares, bem como riscos cardiovasculares e lesões com os aparelhos. Porém, todas estas atividades serão realizadas em condições conhecidas e com toda a assistência e acompanhamento necessários de profissionais educadores físicos. Para isso estamos disponíveis a todo o momento durante a realização dos testes e também por telefone e e-mail durante o decorrer de todo o processo.

Em contrapartida à sua participação na pesquisa, você receberá informações sobre sua composição corporal, seu desempenho nos testes de equilíbrio e de capacidade de realizar atividades instrumentais do dia a dia a cada três meses até os seis meses completos de intervenção.

### **GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA, SIGILO E ARMAZENAMENTO DOS DADOS**

Você será esclarecido sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é totalmente voluntária e a recusa em participar não irá lhe acarretar quaisquer penalidades ou

constrangimentos. E, ainda assim, se mesmo após o esclarecimento de todos os procedimentos da pesquisa, antes e durante o seu andamento, ainda persista qualquer dúvida, você poderá esclarecê-la com a equipe responsável Farah Registre, tel.: (31) 995465758 e e-mail: [mateuscaldoso400@outlook.com](mailto:mateuscaldoso400@outlook.com) ou Daniel Barbosa Coelho, tel.: (31) 3559-1517 e e-mail [danielcoelhoc@gmail.com](mailto:danielcoelhoc@gmail.com).

Os pesquisadores irão tratar a sua identidade total sigilo. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão.

Os dados da pesquisa serão armazenados pelo coordenador da pesquisa (Professor Dr. Daniel Barbosa Coelho) em sua sala (Sala 23 A) no Centro Desportivo da Universidade Federal de Ouro Preto (CEDUFOP) por 5 anos e uma cópia deste termo lhe será fornecida. Assim sendo, todos os participantes (grupo controle e intervenção) ao final do estudo terão acesso gratuito e por tempo indeterminado, aos melhores métodos profiláticos, diagnósticos e terapêuticos que se demonstraram eficazes com essa pesquisa realizada.

### **EVENTUAIS DESPESAS E ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS ÉTICAS**

Conforme a Resolução 466/2012, é garantido o ressarcimento de despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes, como por exemplo, transporte e alimentação, quando necessário. Todas as despesas relacionadas com o estudo são de responsabilidade do Laboratório de Fisiologia do Exercício e Biomecânica / UFOP, pois não existe entidade responsável pelo patrocínio do projeto, nem está previsto nenhum tipo de ajuda durante o processo. Se durante ou após o estudo, você venha a ter outras dúvidas ou entenda que apresentou qualquer consequência negativa, por favor, entre em contato. Os pesquisadores podem decidir sobre a sua exclusão do estudo por razões científicas, sobre as quais você será devidamente informada. No caso não serão encontrados indivíduos que correspondem com os critérios de inclusão para o presente estudo e isso levará ao possível encerramento da pesquisa os casos de dúvidas a respeito de ética desta pesquisa poderão ser questionados ao Comitê de Ética e Pesquisa da UFOP, no endereço: Centro de Convergência, Campus Universitário. UFOP, CEP: 35400-000. Ouro Preto – MG, telefone de contato: (31) 3559-1368e e-mail: [cep.propp@ufop.edu.br](mailto:cep.propp@ufop.edu.br).

Declaro que, de acordo com as práticas editoriais e éticas, os resultados desta pesquisa serão publicados em revistas científicas específicas, ou

apresentados em reuniões científicas, congressos, jornadas etc., independentemente de serem favoráveis ou não os resultados esperados.

**CONSENTIMENTO:**

Compreendendo os termos presentes neste documento, eu, voluntariamente concordo em participar desta pesquisa que será realizado pelo Laboratório de Fisiologia do Exercício e Biomecânica da Escola de Educação Física da Universidade Federal de Ouro Preto e entendo que estou livre para desistir da participação a qualquer momento.

Ouro Preto, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2018.

---

Assinatura do voluntário

Declaro que expliquei os objetivos desse estudo, dentro dos limites dos meus conhecimentos científicos.

---

Mateus Ibraim Cardoso  
Graduando / Pesquisador

## Apêndice 2

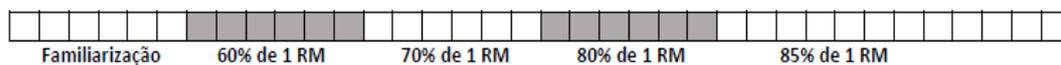
## PROGRAMA DE EXERCÍCIOS

NOME: \_\_\_\_\_ TEL CONTATO URGÊNCIA: \_\_\_\_\_

Data de início: \_\_\_\_\_

Nº	GR. MUSC. SUPERIOR	NOME/APARELHO	repetiç /séries	pausa	Peso	ordem
1	Grande Dorsal	Puxada anterior pegada supinada	3x15	30"		
2	Triceps	Triceps polia alta	3x15	30"		
3	Biceps	Rosca alternada com alteres	3x15	30"		
4	Peitoral Maior	Supino (barra ou aparelho)	3x15	30"		
5	Grande Dorsal	Remada sentada	3x15	30"		
Nº	GR. MUSC. IFERIOR	NOME/APARELHO	repetiç /séries	pausa	Peso	ordem
6	Quadriceps	Cadeira extensora ou leg	3x15	30"		
7	Isquiotibiais	Cadeira flexora	3x15	30"		
8	Reto abdominal	Abdominal infra com as mãos no peito	3x15	30"		
9	Obliquos do abdômêm	Obliquo no solo (flexão lateral)	3x15	30"		
10	Gastrocnêmio	No solo, com bastão ou banco sóleos	3x15	30"		
11	Glúteo máximo	Agachamento segurando anilha	3x15	30"		

Progressão do Treinamento



OBS.: