

**EFEITO DO TREINAMENTO RESISTIDO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE IDOSAS**

Hian Maestri Alexandre<sup>1</sup>, Enaiane Cristina Menezes<sup>1</sup>, Angelise Mozerle<sup>1</sup>  
 Bruna da Silva Vieira Capanema<sup>1</sup>, Felipe Fank<sup>1</sup>, Giovana Zarpellon Mazo<sup>1</sup>

**RESUMO**

Objetivo: Avaliar o efeito de 12 semanas de treinamento resistido (TR) na composição corporal de idosas. Materiais e Métodos: Esta pesquisa foi um estudo clínico não randomizado, com 19 idosas, sendo 14 no grupo intervenção (GI) e cinco no grupo controle (GC). O TR teve duração de 12 semanas, com duas sessões semanais e duração de 50 minutos cada. A composição corporal das idosas foi avaliada antes e após o TR, a partir do percentual de gordura (%G), do índice de massa corporal (IMC), do índice de conicidade (IC) e da razão cintura-quadril (RCQ). Utilizou-se os testes t Independente ou U de Mann-Whitney e teste de Wilcoxon, com um nível de significância de 5%. Resultados: Na comparação intragrupo, destaca-se que, no GI, o IMC diminuiu em média de 28,16 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 3,14$ ) para 27,87 ( $\pm 3,14$ ) (tamanho de efeito (r)=0,54; p=0,039), após a intervenção. Para o IC e o RCQ verifica-se diferença significativa após a intervenção (p=0,010 e p=0,025, respectivamente), com um pequeno aumento no IC (1,23 $\pm$ 0,06; 1,25 $\pm$ 0,06) e no RCQ (0,87 $\pm$ 0,06; 0,89 $\pm$ 0,06). O %G não apresentou diferença após as 12 semanas de intervenção (p=0,437). O GC não apresentou diferença significativa entre e intragrupo em nenhuma das variáveis da composição corporal (p>0,05). Conclusão: Conclui-se que o protocolo de TR de 12 semanas apresentou efeitos significativos no IMC, IC e RCQ em idosas.

**Palavras-chave:** Idosas. Treinamento Resistido. Composição Corporal. Obesidade.

E-mail dos autores:

hianalexandre@gmail.com  
 enaianemenezes@gmail.com  
 angelisefisio@hotmail.com  
 felipee.fank@gmail.com  
 brunacapanema84@gmail.com  
 gzmazo@gmail.com

**ABSTRACT**

Effect of resistance training on body composition in older people

Objective: To evaluate the effect of 12 weeks of resistance training (RT) on body composition in elderly women. Materials and Method: This research was an experimental study, with nineteen elderly women between 60 and 75 years old, without cognitive impairment. The TR lasted for 12 weeks, with two weekly sessions and duration of 50 minutes each. The body composition of the elderly women was evaluated before and after RT, from the fat mass (MG), the body mass index (BMI), the taper index (CI) and the waist-hip ratio (WHR). Independent t test, Mann-Whitney U test and Wilcoxon test were used, with a significance level of 5%. Results: All the elderly women had high means of MG, BMI and CI, indicating a high risk for diseases related to the accumulation of body fat, in addition to the risks of cardiovascular and metabolic diseases related to overweight and obesity. There was a significant improvement in BMI, which decreased from 28.16 ( $\pm 3.14$ ) to 27.87 ( $\pm 3.14$ ) kg / m<sup>2</sup>, effect size (r) = 0.54; p=0.039), after the intervention with RT. The CI and the WHR showed a significant intra-group difference after the intervention (p=0.010 and p=0.025, respectively), but there was a small increase in the CI (1.23  $\pm$  0.06 to 1.25  $\pm$  0.06). It was concluded that the 12-week RT caused significant effects on BMI, CI and WHR. The intervention with the TR showed positive effects for the reduction of BMI. Even with only one RT protocol, there was a gain in body composition being an advance in the area. RT can be indicated for the control of diseases related to obesity in elderly women, thus contributing to body composition.

**Key words:** Elderly Women. Resistance Training. Body Composition. Obesity.

1 - Universidade do Estado de Santa Catarina- UDESC, Florianópolis-SC, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento está associado a importantes mudanças na composição corporal (Pisciottano e colaboradores, 2014; Gadelha e colaboradores, 2016a), podendo causar modificações no percentual de gordura, alterando sua distribuição corporal, diminuindo a massa muscular e aumentando a quantidade de massa gorda (MG) (Chen e colaboradores, 2017; Silva e colaboradores, 2013; Chiu e colaboradores, 2018).

Além disso, o envelhecimento acarreta uma diminuição gradual da massa livre de gordura (MLG) e da gordura subcutânea, ocasionando acúmulo de gordura abdominal nos órgãos internos e entre o tecido muscular (Chiu e colaboradores, 2018), o que pode resultar no aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade (Silva e colaboradores, 2013; Oliveira e colaboradores, 2018).

Outro fator prevalente com o aumento da idade é a inatividade física (Hallal e colaboradores, 2012). A inatividade física é reconhecida como um dos principais fatores riscos para sobrepeso, obesidade, doenças não transmissíveis (DNTs) e condições crônicas (WHO, 2020; Cunningham e colaboradores, 2020).

Estudo de revisão com meta-análise verificou que idosos fisicamente ativos apresentam risco reduzido de doenças cardiovasculares e mortalidade por todas as causas, além de uma melhor qualidade de vida e outros fatores (Cunningham e colaboradores, 2020).

Assim sendo, o treinamento resistido (TR) pode ser uma alternativa para a manutenção da composição corporal em idosos (Moreira e colaboradores, 2019; Steele e colaboradores, 2017ab).

Evidências revelam que o TR pode diminuir a MG abdominal e visceral (Fragala e colaboradores, 2019; Fritz e colaboradores, 2018; Gadelha e colaboradores, 2016b; Chen e colaboradores, 2017), sendo seguro tanto para os idosos saudáveis, quanto para frágeis (Fragala e colaboradores, 2019), além de ser considerado uma intervenção não farmacológica com importantes implicações para a saúde geral (Moreira e colaboradores, 2019).

A literatura apresenta alguns estudos que avaliaram os efeitos de 12 semanas de TR na composição de idosos.

Chen e colaboradores (2017) verificaram o efeito do TR em variáveis da composição corporal de idosos, como o índice de massa corporal (IMC), a massa muscular e o percentual de gordura e identificaram uma melhora do grupo intervenção nas duas últimas variáveis, em relação ao grupo controle.

Outro estudo analisou os efeitos do TR realizado com diferentes séries (1 ou 3 séries) de exercício na composição corporal de idosos, por meio do DEXA e os resultados sugerem que o treinamento é eficaz para melhorar os fatores de risco da obesidade osteo sarcopênica e que três séries induzem maiores efeitos do que uma única série no percentual de gordura corporal (Cunha e colaboradores, 2018).

Porém, Chen e colaboradores (2017) apenas avaliaram como elementos da composição corporal o IMC e o percentual de gordura, além de não controlar a fase excêntrica e concêntrica dos exercícios.

Já Cunha e colaboradores (2018) controlaram volume, intensidade, carga e execução do TR comparando uma e três séries de exercícios.

Diante disto, observa-se a carência de estudos experimentais que avaliem outras variáveis da composição corporal de idosos, como a razão cintura-quadril (RCQ) que é um critério utilizado para definir a obesidade global (WHO, 2008) e o índice de conicidade (IC), que se baseia num modelo de probabilidade que visa avaliar a adiposidade abdominal, levando em consideração o peso e a altura do indivíduo (Valdez, 1991).

Portanto, este estudo tem como objetivo avaliar o efeito de 12 semanas de treinamento resistido na composição corporal em idosos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Tipo de Estudo e Considerações Éticas

Este estudo é um ensaio clínico, não randomizado (Thomas, Nelson, Silvermann, 2012), que foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), sob o número de parecer 498.443. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE.

### Amostra

Participaram do estudo 19 idosas, que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: ter idade entre 60 e 75 anos; sem comprometimento cognitivo, avaliado pelo Mini Exame de Estado Mental-MEEM e ponto de corte a escolaridade com base Brucki e colaboradores, (2003); que não praticaram exercícios resistidos nos últimos 6 meses, sem restrição clínica auto relatada para a prática de exercícios resistidos, de ordem cardiovascular, osteomioarticular ou neurológica.

O recrutamento das idosas foi em programa de extensão universitário do sul do Brasil e na comunidade próxima a este. Às 19 idosas foram distribuídas em dois grupos, sendo 14 para o grupo de intervenção (GI) e 5 para o grupo controle (GC).

### Instrumentos

Os instrumentos de coleta de dados foram: ficha diagnóstica para verificar a idade e aspectos relacionados à saúde das idosas, como o estado de saúde atual, tabagismo, presença de diabetes, hipertensão arterial e dislipidemia, e medidas antropométrica (massa corporal, estatura, perímetro de cintura e perímetro de quadril).

Para avaliar a massa magra e a massa gorda das idosas foram utilizadas as medidas antropométricas: massa corporal, estatura, perímetro de cintura (PC) e perímetro de quadril (PQ).

A massa corporal foi mensurada por meio de uma balança digital Millenium, da marca G-Life® (modelo prata CA6000), 150Kg).

Para a avaliação da estatura foi utilizado o estadiômetro da Cardiomed®, com altura limite de 2,16m, aferindo a medida na porção mais alta da cabeça. Para a medida do (PC), a marcação foi determinada lateralmente na linha da crista ilíaca e anteriormente na linha da cicatriz umbilical e uma segunda medida da cintura, determinada lateralmente do ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, e anteriormente, do ponto médio entre o processo xifóide e a cicatriz umbilical.

A média dos dois valores obtidos foi definida para a equação do percentual de gordura. Para a medida de PQ foi medido com a fita métrica passando pelos trocânteres femurais de cada perímetro. Essas medidas foram mensuradas por meio de uma fita métrica maleável de 1,50m de comprimento.

Para o cálculo do percentual de gordura (%G), foi utilizada a equação de densidade corporal (D) proposta por Tran e Weltman (1989). Os pontos de corte do %G, foi utilizada a classificação proposta por Lohman e colaboradores (1988).

Índice de Massa Corporal (IMC), foi calculado considerando a razão entre a massa corporal (em kg) e a estatura (em metros) ao quadrado (kg/m<sup>2</sup>).

O Índice de Conicidade (IC), foi calculado utilizando a massa corporal, estatura e (PC) de acordo com a fórmula proposta por Valdez e colaboradores (1991) e o ponto de corte adotado foi o valor de 1,18 (Pitanga, Lessa, 2005). A Razão cintura-quadril (RQC) foi determinada dividindo o valor do PC pelo valor do PQ.

### Intervenção

As idosas do GI realizaram intervenção com treinamento resistido (TR) durante 12 semanas, duas vezes na semana, duração de 50 minutos cada sessão e em uma academia de universidade pública com equipamentos da marca *Tonus Fitness Equipment®*.

A idosa foi submetida ao TR com os seguintes exercícios: Agachamento com Bola, Voador no Peck Deck, Puxada Frente Fechada, Cadeira Adutora, Tríceps na Polia, Rosca Direta na Polia e Abdominal no Puxador.

A intervenção teve três etapas:

a) Familiarização: com o intuito das participantes aprenderem a utilizar os aparelhos, executarem corretamente os exercícios, a respiração (inspiração na fase excêntrica e expiração na fase concêntrica do exercício) e a terem o controle do ritmo de movimento em cada exercício (metrônomo, com frequência de 34 bpm). Esta etapa teve duração de duas a quatro sessões.

b) Determinação e reprodutibilidade de carga para 15RM, 12RM e 10 RM: o objetivo foi de determinar a carga pelo teste de repetições máximas (RM) para as zonas de treinamento de 15 RM, 12RM e 10RM e com reprodutibilidade das cargas com um intervalo de descanso mínimo de 48 horas. Para cada a zona alvo, as participantes foram orientadas a realizar o maior número de repetições possíveis com uma carga definida

subjetivamente pelo pesquisador (tentativa e erro). Caso executasse um número superior a RM, um quilograma era acrescentado para cada duas (2) repetições excessivas. Se o número de repetições fosse inferior a RM, a carga era ajustada por tentativa e erro. Durante o teste era realizado, no máximo, duas tentativas de definição de cargas para cada exercício com um intervalo de recuperação de dez minutos entre as tentativas. A determinação da carga teve como referência diferentes estudos (Gurjão e colaboradores, 2012; Jambassi Filho e colaboradores, 2011; Virtuoso, Menezes, Mazo, 2019).

Esta etapa teve duração de duas a três sessões.

c) Treinamento com exercícios resistidos: O protocolo de exercícios resistidos consistiu de três séries, de 15RM, 12RM ou 10RM, conforme o período, com intervalo de descanso de 60 segundos entre cada série. A fase de treinamento teve duração de 4 sessões, após este período nova determinação foi realizada. A carga definida no teste permitiu que a fadiga muscular (falha técnica) ocorresse na zona alvo de treinamento. Esse protocolo foi baseado em estudos publicados (Gurjão e colaboradores, 2012; Jambassi Filho e colaboradores, 2010, 2011; Virtuoso, Menezes, Mazo, 2019).

#### Coleta de Dados

Com as idosas do GI e GC, antes e após 12 semanas, foram realizadas medidas antropométricas (massa corporal, estatura, perímetro de cintura e perímetro de quadril) pelo mesmo avaliador, em dia e horário previamente agendado e em espaço adequado da academia da universidade.

#### Análise dos Dados

Os dados foram tabulados no office Excel e analisados no pacote estatístico SPSS versão 20.

Todas as variáveis foram analisadas por meio de estatística descritiva (frequência absoluta, frequência relativa, média e desvio padrão).

Para comparação entre grupos, em todas as variáveis, utilizou-se o teste t independente.

Na comparação intragrupo, antes e após a intervenção, todas as variáveis foram analisadas por meio do teste de Wilcoxon. O nível de significância adotado foi de 5%.

O tamanho de efeito foi calculado utilizando o coeficiente de correlação (r), após conversão em escore Z, para o teste de Wilcoxon, enquanto para as variáveis analisadas pelo teste t independente utilizou-se o cálculo de estimativas paramétricas, que leva em consideração os valores de t. Este coeficiente varia de -1 a 1, sendo interpretado como ausência de efeito (0) ou efeito perfeito (-1 ou 1) (Tomczak, Tomczak, 2014).

#### RESULTADOS

Em relação à média de idade das idosas do GI foi de 65,64 ( $\pm 4,06$ ) e do GC de 67,80 ( $\pm 4,26$ ), no aspecto ao estado de saúde, as idosas do GI consideram-se com boa (50,0%) e ótima (43,0%) saúde, enquanto a maioria das participantes do GC se sentem com ótima saúde (80,0%).

Nenhuma das idosas participantes fuma e grande parte tem hipertensão arterial (GI=50% e GC= 60%). As informações sobre as características das idosas participantes do estudo são apresentadas na Tabela 1.

Na Tabela 2 verifica-se a comparação das variáveis da composição corporal (%G, IMC, IC e RCQ) antes (pré-teste) e após (pós teste) a intervenção.

Observa-se que os grupos (GI e GC) foram homogêneos no *baseline* para as variáveis da composição corporal. Na comparação intragrupo, destaca-se que, no GI, o IMC diminuiu de 28,16 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 3,14$ ) para 27,87 ( $\pm 3,14$ ) (tamanho de efeito (r)=0,54; p=0,039), após a intervenção.

Para o IC e o RCQ verifica-se diferença significativa após a intervenção (p=0,010 e p=0,025, respectivamente), com um pequeno aumento no IC (1,23 $\pm$ 0,06; 1,25 $\pm$ 0,06) e no RCQ (0,87 $\pm$ 0,06; 0,89 $\pm$ 0,06). O %G não apresentou diferença após as 12 semanas de intervenção (p=0,437).

O GC não apresentou diferença significativa entre e intragrupo em nenhuma das variáveis da composição corporal (p>0,05).

**Tabela 1.** Características das idosas do grupo de intervenção (GI) e do grupo controle (GC).

Variáveis	GI (n=14)	GC (n=5)
	Média (DP)	Média (DP)
<b>Idade (anos)</b>	65,64 (±4,06)	67,80 (±4,26)
<b>Massa Corporal (kg)</b>	68,57 (±9,56)	73,00 (±8,40)
<b>Estatura (m)</b>	155,85 (±5,18)	156,92 (±5,29)
	<b>f (%)</b>	<b>f (%)</b>
<b>Estado de Saúde</b>		
Ótimo	6 (43)	4 (80)
Bom	7 (50)	1 (20)
Regular	1 (7)	0 (0)
<b>Tabagismo</b>		
Sim	0 (0)	0 (0)
Não	14 (100)	5 (100)
<b>Doenças</b>		
<b>Diabetes</b>		
Sim	2 (14)	1 (20)
Não	12 (86)	4 (80)
<b>Dislipidemia</b>		
Sim	1 (7)	1 (20)
Não	13 (93)	4 (80)
<b>Hipertensão Arterial</b>		
Sim	7 (50)	3 (60)
Não	7 (50)	2 (40)

**Legenda:** f = frequência simples; % = porcentagem; DP= desvio padrão.

**Tabela 2 -** Comparação da composição corporal entre os grupos e intragrupos, antes (pré teste) e após (pós teste) intervenção de 12 semanas.

Composição corporal	GI	GC	Tamanho de efeito (E <sup>2</sup> <sub>R</sub> )	p valor*
	Média (DP)	Média (DP)		
<b>G%</b>				
Pré teste	41,27 (±4,46)	44,14 (±1,69)	0,32	0,184
Pós teste	41,51 (±4,19)	44,20 (±2,10)	0,31	0,193
Tamanho de efeito <sup>f</sup>	0,22	0,08		
p-valor <sup>€</sup>	0,437	0,878		
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>				
Pré teste	28,16 (±3,14)	29,65 (±3,10)	0,22	0,374
Pós teste	27,87 (±3,00)	29,72 (±2,83)	0,28	0,247
Tamanho de efeito <sup>f</sup>	0,54	0,14		
p-valor <sup>€</sup>	0,039*	0,785		
<b>IC (cm<sup>2</sup>)</b>				
Pré teste	1,23 (±0,06)	1,27 (±0,07)	0,33	0,175
Pós teste	1,25 (±0,06)	1,29 (±0,06)	0,31	0,200
Tamanho de efeito <sup>f</sup>	0,64	0,51		
p-valor <sup>€</sup>	0,010*	0,299		
<b>RCQ (cm<sup>2</sup>)</b>				
Pré teste	0,87 (±0,06)	0,91 (±0,03)	0,31	0,198
Pós teste	0,89 (±0,06)	0,93 (±0,04)	0,34	0,153
Tamanho de efeito <sup>f</sup>	0,58	0,77		
p-valor <sup>€</sup>	0,025*	0,070		

**Legenda:** %G=Percentual de gordura; IMC=Índice de Massa Corporal kg em m<sup>2</sup>; IC= Índice de conicidade em centímetro<sup>2</sup>; RCQ= Razão cintura-quadril em centímetro<sup>2</sup>; DP= Desvio Padrão; €= Comparação intragrupos; \* = Comparação entre grupos; \* = p < 0,05.

## DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que as idosas que receberam TR diminuíram seu IMC

após a intervenção, apesar de se manterem, em média, com sobrepeso.

Estudo com 10 idosas submetidas a um treinamento resistido de oito semanas

verificou um aumento significativo entre o pré (28,74  $\pm$ 2,64) e pós treino (29,09  $\pm$ 3,09) em relação ao IMC ( $p=0,02$ ) (Santiago e colaboradores, 2015).

Outro estudo avaliou o efeito do TR de 12 semanas, com e sem supervisão, na composição corporal de 106 mulheres com sobrepeso e obesidade e não encontrou resultado significativo entre os grupos no IMC (Rustaden e colaboradores, 2017), diferenciando-se do presente estudo.

Liberman e colaboradores (2017), em uma revisão sistemática, não encontraram estudos com alterações induzidas pelo TR na composição corporal em idosos.

Segundo a revisão sistemática de Mânas e colaboradores, (2017), a prevalência de sobrepeso pode estar associada ao período diário que os idosos permanecem em comportamento sedentário.

Em relação ao IC e o RCQ no presente estudo verificou-se diferença significativa após a intervenção, com um pequeno aumento na média. Estudo de

Santiago e colaboradores, (2015) com idosos identificou diminuição no RCQ após a intervenção de TR, apesar de não ter diferença significativa entre o pré e pós treino.

As idosas do presente estudo apresentaram alto risco para doenças cardiovasculares e diabetes, verificado pelo alto valor médio do RCQ.

Estudo de Cabrera e colaboradores (2005) envolvendo mulheres idosas, com idade entre 60 a 94 anos e por um período de seguimento de 5 anos, verificou a importância da aferição do RCQ como parâmetro antropométrico de distribuição de gordura central na análise de risco entre as idosas e demonstrou que o aumento deste é um fator de risco para a mortalidade total.

Em relação ao IC, todas as idosas do presente estudo possuem um alto risco de serem acometidas por doenças cardiovasculares.

O estudo de Fontela, Winkelmann, Viecili (2017) avaliaram o IC e outros indicadores antropométricos como preditores de doença arterial coronariana (DAC) com uma amostra de 2.396 indivíduos da região sul do Brasil, dos quais 60,1% eram do sexo feminino e foram divididos em dois grupos, um com DAC (média de idade=62,90  $\pm$ 11,48) e o outro sem (média de idade=54,71  $\pm$ 12,25), onde o valor médio do IC do grupo com DAC foi de 1,32  $\pm$ 0,09 e do grupo sem foi 1,35

$\pm$ 0,08, valores próximos encontrados nas participantes do nosso estudo.

As idosas do presente estudo apresentaram níveis elevados do %G e não foi observado diferença significativa antes e após a intervenção de 12 semanas de TR.

Diversos estudos com idosos também observaram valores altos do %G (Silveira, Kac, Barbosa, 2009; Sass, Marcon, 2015; Rezende e colaboradores, 2018).

O aumento de gordura abdominal tem sido identificado como preditor de comorbidades, mortalidade (Chang e colaboradores, 2012; e incapacidades em idosos (Nam e colaboradores, 2012).

Estudos apontam que altos níveis de obesidade e massa de gordura estão associados ao processo de envelhecimento, devido aos declínios hormonais e a diminuição do metabolismo, dificultando a perda de massa gorda e ocasionando uma prevalência de obesidade entre mulheres idosas (Smith e colaboradores, 2018; Rebelo-Marques e colaboradores 2018; Silveira, Kac, Barbosa, 2009), como ocorreu com as participantes do presente estudo que, mesmo após o TR, não apresentaram redução no %G.

No entanto, estudos apontam o TR como uma ferramenta importante para a alteração da composição corporal em idosos (Moreira e colaboradores, 2019; Steele e colaboradores, 2017ab).

Desse modo, alguns estudos apontam que é mais difícil obter alterações na composição corporal por meio do TR em indivíduos com sobrepeso e obesidade, porém este pode exercer outros efeitos como a manutenção e melhora da força (Kraemer, Ratamess, French, 2002; Swift e colaboradores, 2014), demonstrando a necessidade de investigações que envolvam protocolos de TR por um tempo mais prolongado de intervenção para verificar o efeito na composição corporal em idosos.

Além disto, deve ser considerado o acompanhamento nutricional das idosas durante o programa de TR, fator considerado como limitação neste estudo, apesar de terem sido orientadas a manterem seus hábitos alimentares durante a intervenção.

Outro aspecto é a realização de avaliações da composição de idosos com instrumentos mais robustos, como DEXA.

Porém, o acesso de profissionais da saúde à equipamentos mais sofisticados é limitado e de alto custo e, desta forma,

medidas antropométricas de fácil acesso e de baixo custo ainda são as mais utilizadas.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o treinamento resistido gerou efeitos significativos na composição corporal de idosas.

Após 12 semanas, as idosas do grupo intervenção apresentaram uma diminuição no IMC e um pequeno aumento no IC e no RCQ. Não foi constatada diferença significativa do percentual de gordura antes e após o protocolo de treinamento.

O TR pode contribuir na prevenção do risco de doença relacionadas ao acúmulo de gordura corporal, como as metabólicas e cardiovasculares, em mulheres idosas.

Sugere-se que novos estudos sejam realizados envolvendo intervenções com maiores períodos, para que melhore a composição corporal e, conseqüentemente, o percentual de gordura, o IC e o RCQ.

## REFERÊNCIAS

1-Brucki, S.M.D.; Nitrini, R., Caramelli, P., Bertolucci, P.H.F., Okamoto, I.H. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. Vol. 61. Num. 3 B. 2003. p. 777-781.

2-Cabrera, M. A. S.; Wajngarten M., Gebara O. C. E.; Diament J. Relação do índice de massa corporal, da relação cintura-quadril e da circunferência abdominal com a mortalidade em mulheres idosas: seguimento de 5 anos. *Cad. de Saúde Pública*. Vol. 21. Num. 3. 2005. p. 767-775.

3-Chang, S.; Beason, T. S.; Hunleth, J. M.; Colditz, G. A. A systematic review of body fat distribution and mortality in older people. *Maturitas*. Vol. 72. Num. 3. 2012. p. 175-191.

4-Chen, H.T.; chun, Y. C.; Chen, Y. J.; Ho, S. Y.; huey-june, W. Effects of Different Types of Exercise on Body Composition, Muscle Strength, and IGF-1 in the Elderly with Sarcopenic Obesity. *Journal of the American Geriatrics Society*. Vol. 65. Num. 4. 2017.p. 827-832.

5-Chiu, C.; Yang, R.; Yang, R.S; Chang, S. F. Effects of resistance training on body composition and functional capacity among sarcopenic obese residents in long-term care

facilities: a preliminary study. *BMC geriatrics*, Vol. 18. Num. 1. 2018. p. 21.

6-Cunha, P. M.; Ribeiro, A. S.; Tomelerl, C. M.; Schoenfeld, B. J.; Silva, A. M.; Souza, M. F.; Nascimento, M. A.; Sardinha, L. B.;Cyrino, E. S. The effects of resistance training volume on osteosarcopenic obesity in older women. *Journal of sports sciences*. Vol. 36. Num. 14. 2018. p. 1564-1571.

7-Cunningham, C.; Caserotti, P.; Tully, M. A. Consequences of physical inactivity in older adults: A systematic review of reviews and meta-analyses. *Scandinavian. Journal of Medicine & Science in Sports*. Vol. 30. Num. 5. 2020. p. 816-827.

8-Fontela, P.; Winkelmann, E; Viecili, P. Estudo do índice de conicidade, índice de massa corporal e circunferência abdominal como preditores de doença arterial coronariana. *Revista Portuguesa de Cardiologia*. Vol. 36. num. 5. 2017. p. 357-364.

9-Fragala, M. S.; Cadore, E. L.; Dorgo, S.; Izquierdo, M.; Kraemer, W. J.; Peterson, M. D.; Ryan, E. D. Resistance training for older adults: position statement from the national strength and conditioning association. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 33. Num. 8. 2019.p. 2019-2052

10-Fritz, N. B.; Juesas, Á., Gargallo, P.; Calatayud, J.; Fernández-Garrido, J.;Rogers, M. E.; Colado, J. C. Positive effects of a short-term intense elastic resistance training program on body composition and physical functioning in overweight older women. *Biological research for nursing*. Vol. 20. Núm. 3. 2018. p. 321-334.

11-Gadelha, A. B.; Paiva, F. M. L.; Gauche, R.; Oliveira, R. J.; Lima, R. M. Effects of resistance training on sarcopenic obesity index in older women: A randomized controlled trial. *Archives of gerontology and geriatrics*. Vol. 65. 2016a. p. 168-173.

12-Gadelha, A. B.; Myers, J.; Moreira, S.; Dutra, T. M.; Safons, M. P.; Lima, M. R. Comparison of adiposity indices and cut-off values in the prediction of metabolic syndrome in postmenopausal women. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. Vol. 10. Num. 3. 2016b. p. 143-148.

- 13-Gurjão, A. L. D.; Gobbi, L. T. B.; Carneiro, N. H.; Gonçalves, R.; Moura, R. F.; Cyrino, E. S.; Altimari, L. R.; Gobbi, S. Effect of Strength Training on Rate of Force Development in Older Women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. Vol. 83. Num 2. 2012. p. 268-275.
- 14-Hallal, P. C.; Andersen, L. B; Bull, F.C. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*. Vol. 380. Num. 9838. 2012. p. 247-257.
- 15-Jambassi Filho, J. C.; Gurjão, A. L. D.; Gonçalves, R.; Barboza B. H. V.; Gobbi, S. O Efeito de diferentes intervalos de recuperação entre as séries de treinamento com pesos, na força muscular em mulheres idosas treinadas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 16. Num. 2. 2010. p. 112-115.
- 16-Jambassi Filho, J. C.; Gurjão, A. L. D; Costa Júnior, M.; Gallo, L. H.; Gonçalves, R.; Costa, J. L. R.I.; Gobbi, L. T. B.; Gobbi, S. Treinamento com pesos, modelo de programa sistematizado para a terceira idade. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. Vol. 14. Num. 2. 2011. p.395-402.
- 17-Mãnas, A.; Del Pozo-Cruz, B.; García-García, F. J.; Guadalupe-Grau, A.; Role of objectively measured sedentary behaviour in physical performance, frailty and mortality among older adults: A short systematic review. *European Journal of Sport Science*. Vol.17. Num. 7. 2017. p. 940-953.
- 18-Kraemer, W; Ratamess, N.; French, D. Resistance training for health and performance. *Current sports medicine reports*. Vol. 1. Num. 3. 2002. p. 165-171.
- 19-Lohman, T. G.; Roche, A. F.; Martorell, R. Anthropometric standardization reference manual. *Human kinetics books*. 1988.
- 20-Liberman, K.; Forti, L. N.; Beyer, I.; Bautmans, I. Efeitos do exercício na força muscular, composição corporal, funcionamento físico e perfil inflamatório de idosos. *Opinião Atual em Nutrição Clínica e Cuidado Metabólico*. Vol. 20. 2017. p. 30-53.
- 21-Moreira, O. C.; Oliveira, C. E. P.; DE Maroto-Izquierdo, S.; Cuevas, M. J.; Paz, J. A. Effects of short-term strength training on body composition, muscle strength and functional capacity of elderly: a systematic review and meta-analysis. *Bioscience Journal*. Vol. 35. Num. 6. 2019. p. 1941-1957.
- 22-Nam, S.; Kuo, Y.; Markides, K. S.; Snihi, S. Waist circumference (WC), body mass index (BMI), and disability among older adults in Latin American and the Caribbean (LAC). *Archives of gerontology and geriatrics*. Vol. 55. Num. 2. 2012 p. 40-47.
- 23-Oliveira, S. A.; Dutra, M. T.; Moraes, W. M. A. M.; Funghetto, S. S.; Farias, L.; Santos, P. H. F.; Vieira, D. C. L.; Nascimento, D.C; Orsano, V. S. M.; Schoenfeld, B. J.; Prestes, J. Resistance training-induced gains in muscle strength, body composition, and functional capacity are attenuated in elderly women with sarcopenic obesity. *Clin Interv Aging*. Vol. 15. Num. 13. 2018. p. 411-417.
- 24-Pisciottano, M. V. C.; Pinto, S. S.; Szejnfeld, V.L.; Castro, C. H. M. The relationship between lean mass, muscle strength and physical ability in independent healthy elderly women from the community. *The journal of nutrition, health & aging*. Vol. 18. Núm. 5. 2014. p. 554-558.
- 25-Pitanga, F. J. G.; Lessa, I. Indicadores antropométricos de obesidade como instrumento de triagem para risco coronariano elevado em adultos na cidade de Salvador-Bahia. *Arq Bras Cardiol*. Vol. 85. Num. 1. 2005. p. 26-31.
- 26-Rebello-Marques, A.; Lages, S. A.; Andrade, R.; Ribeiro, F. C.; Mota-Pinto, A.; Carrilho, F.; Espregueira-Mendes, J. Aging hallmarks: the benefits of physical exercise. *Frontiers in endocrinology*. Vol. 9. 2018. p. 258.
- 27-Rezende, F. A. F.; Ribeiro, A. Q.; Mingoti, S. A.; Ferreira, P. F.; Martins, J. C. B.; Franceschini, S. C. C. Anthropometric patterns of adiposity, hypertension and diabetes mellitus in older adults of Viçosa, Brazil: A population-based study. *Geriatrics & gerontology international*. Vol. 18. Num. 4. 2018. p. 584-591.
- 28-Rustaden, A. M.; Haakstad, L. A. H.; Paulsen, G.; BØ, K. Effects of BodyPump and resistance training with and without a personal trainer on muscle strength and body composition in overweight and obese women:

A randomized controlled trial. Obesity research & clinical practice. Vol. 11. Num. 6. 2017. p. 728-739.

29-Sass, A.; Marcon, S. Comparação de medidas antropométricas de idosos residentes em área urbana no sul do Brasil, segundo sexo e faixa etária. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia. Vol. 18. Num. 2. 2015. p. 361-372.

30-Silveira, E.; Kac; Barbosa, L. Prevalência e fatores associados à obesidade em idosos residentes em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil: classificação da obesidade segundo dois pontos de corte do índice de massa corporal. Cadernos de Saúde Pública. Vol. 25. 2009. p. 1569-1577.

31-Smith, R. L.; Soeters, M. R.; Wüst, R. C.; Houtkooper, R. H. Metabolic flexibility as an adaptation to energy resources and requirements in health and disease. Endocrine reviews. Vol. 39. Num. 4. 2018. p. 489-517.

32-Silva, A. O.; Kanikowski, M. G. O.; Fungetto, S. S.; Stival, M.M.; Lima, M. R.; Souza, J. C.; Souza, J. C. Natalva, J. W.; Prests, J. Association of body composition with sarcopenic obesity in elderly women. International Journal of General Medicine. Vol. 6. Num.1. 2013. p. 25-29.

33-Steele, J.; Raubold, K.; Kemmler, W.; Ficher, J.; GentiL, P.; Giessing, J. The effects of 6 months of progressive high effort resistance training methods upon strength, body composition, function, and wellbeing of elderly adults. BioMed research international. Vol. 2017. 2017a.

34-Steele, J.; Fischer, J.; Skivington, Dunn, C.; Arnold, T., G.; Batterham, A. M.; Driscoll, M. J.; Mann, S.; Beedie, C.; Jobson, S.; Smith. D.; Vigotsky, A.; Phillips, S.; Estabooks, P.; Vlnett, R. Higher effort-based paradigm in physical activity and exercise for public health: making the case for a greater emphasis on resistance training. BMC Public Health. Vol. 17. Num. 1. 2017. p 300. 2017b.

35-Swift, D.L.; Johannsen, N. M.; Lavie, C. J.; Conrad, E. P.; Timothy, S. C. The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. Progress in cardiovascular diseases. Vol. 56. Num. 4. 2014. p. 441-447.

36-Thomas, J. R.; Nelson, J. K.; Silvermann, S. J. Métodos de pesquisa em atividade física. 6ª edição. Porto Alegre. Artmed. 2012.

37-Tomczak, M.; Tomczak, E. The need to report effect size estimates revisited. An overview of some recommended measures of effect size. Trends in Sport Sciences. Vol. 1. Num. 21. 2014. p. 19-25

38-Valdez, R. A simple model-based index of abdominal adiposity. Journal of clinical epidemiology. Vol. 44. Num. 9. 1991. p. 955-956.

39-Virtuoso, J. F.; Menezes, E. C.; Mazo, G. Z. Effect of Weight Training with Pelvic Floor Muscle Training in Elderly Women with Urinary Incontinence. Research Quarterly for Exercise and Sport. Vol. 90. Num. 2. 2019. p. 141-150.

40-WHO. World Health Organization. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva. p.8-11 December 2008.

41-WHO. World Health Organization. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva. 2020.

Autor correspondente:  
 Hian Maestri Alexandre.  
 hianalexandre@gmail.com  
 Rua pascoal Simone, 358.  
 Coqueiros, Florianópolis-SC. Brasil.  
 Laboratório de Gerontologia - LAGER.  
 CEP: 88080-350.

Recebido para publicação em 25/08/2020  
 Aceito em 14/03/2021