



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS - BAURU**

Bruna Midori Ichii Prates

**EFEITO DE UM TREINAMENTO DE 16 SEMANAS EM CIRCUITO DE ALTA
INTENSIDADE SOBRE AS ALTERAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS DE HOMENS E
MULHERES IDOSOS**



**Bauru
2025**

Bruna Midori Ichii Prates

Efeito de um treinamento de 16 semanas em circuito de alta intensidade sobre as alterações antropométricas de homens e mulheres idosos

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Faculdade de Ciências da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho” - Câmpus de Bauru,
para obtenção do grau de Bacharel em
Educação Física

BAURU
2025

Aos meus pais, que sempre estiveram ao meu lado em cada etapa dessa trajetória. Obrigada pelo apoio constante, pelo incentivo diário e por acreditarem no meu potencial mesmo quando eu duvidava de mim. Cada conquista desse caminho só foi possível graças ao amor, a compreensão e a força que vocês sempre me deram.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família pelo apoio, amor e incentivo em todas as etapas desta jornada e da vida. Ao meu namorado, pela compreensão, paciência e companhia constante, que tornaram este processo mais leve. Ao meu orientador, sou grata pelas orientações, disponibilidade e contribuição essencial para a realização deste trabalho. Agradeço também ao projeto de extensão do qual participei, pois este TCC só pôde nascer graças à oportunidade de aprendizado e aos dados disponibilizados por meio dele. A todos, meu sincero muito obrigada.

“Só fazemos melhor aquilo que repetidamente insistimos em melhorar. A busca da excelência não deve ser um objetivo, e sim um hábito.”
Aristóteles

RESUMO

O envelhecimento afeta a capacidade funcional, tornando essencial a prática de exercícios; por isso, este estudo aplicou 16 semanas de treinamento em circuito de alta intensidade baseado em 10RM para investigar alterações antropométricas em idosos. Os resultados mostraram poucas mudanças significativas: apesar de dobras cutâneas permanecerem estáveis (ex.: tríceps 17,8→16,4 mm; $p=0,3$), houve redução na circunferência da cintura (81,6→77,3 cm; $p=0,02$) e da coxa direita (47,4→46,0 cm; $p=0,04$), mas sem alterações nos diâmetros ósseos. A discussão aponta que intervenções curtas podem não gerar mudanças expressivas nessa população, dadas limitações do envelhecimento e a necessidade de períodos mais longos para adaptações estruturais.

Palavras- chave: Homens, Mulheres, Idosos, Alterações antropométricas, Treinamento em circuito.

ABSTRACT

Aging diminishes functional capacity, making exercise essential; therefore, this study implemented 16 weeks of high-intensity circuit training based on 10RM to examine anthropometric changes in older adults. Results showed limited significant effects: while skinfolds remained largely unchanged (e.g., triceps 17.8→16.4 mm; $p=0.3$), reductions were observed in waist circumference (81.6→77.3 cm; $p=0.02$) and right thigh circumference (47.4→46.0 cm; $p=0.04$), with no changes in bone diameters. The discussion highlights that short interventions may be insufficient for meaningful structural adaptations in this population, given age-related physiological constraints and the longer time required for detectable morphological changes.

Keywords: Men, Women, Elderly, Anthropometric Changes, Circuit Training.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	8
2.OBJETIVO.....	10
3.MATERIAIS E	
MÉTODOS.....	11
3.1.PARTICIPANTES.....	12
3.2.DEXA.....	12
3.3.AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	12
3.4 PROGRAMA DE EXERCÍCIOS.....	13
4.ANÁLISE	
ESTATÍSTICA.....	15
5.RESULTADOS	16
6.DISSCUSSÃO.....	19
7.CONCLUSÃO.....	22
23.REFERÊNCIAS	19

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um fenômeno mundial que resulta no crescimento da população idosa, sendo reflexa a longevidade. Desta forma, a qualidade de vida dos idosos tem sido motivo de discussões pelos aspectos que ela envolve e interfere. Os estudos relacionados ao processo natural de envelhecimento e o aumento da população de idosos estão voltados para uma relação entre saúde e envelhecimento, a para prática regular de exercícios físicos, a capacidade funcional e qualidade de vida.(Civinski et al.,2011).

O maior desafio na atenção à pessoa idosa é conseguir contribuir para que, apesar das progressivas limitações que possam ocorrer, elas possam redescobrir possibilidades de viver sua própria vida com a máxima qualidade possível. Essa possibilidade aumenta na medida em que a sociedade considera o contexto familiar e social e consegue reconhecer as potencialidades e o valor das pessoas idosas. Portanto, parte das dificuldades das pessoas idosas está mais relacionada a uma cultura que as desvaloriza e limita.

O processo de envelhecimento envolve mudanças corporais, tais como diminuição do peso corporal, da estatura e da massa muscular, bem como redistribuição da gordura corporal, que por sua vez diminui nos membros e aumenta no tronco. A dimensão dessas mudanças pode ter implicações importantes na saúde do idoso. A diminuição da massa muscular contribui para o desenvolvimento de limitações funcionais e incapacidades, afetando diretamente a vida do idoso. (MENEZES et al.,2013)

O treinamento de força (TF) é um método efetivo para o desenvolvimento do componente musculoesquelético, além de influenciar na velocidade, equilíbrio, coordenação motora e flexibilidade. Um TF quando apropriadamente prescrito e supervisionado, tem efeitos favoráveis sobre a força e resistência muscular, função cardiovascular, metabolismo, fatores de riscos coronarianos e na sensação psicossocial de bem-estar (NIEMAN, 1999).

A diminuição da capacidade funcional decorrente, em grande parte, do desuso

ou hipocinesia, pode ser compensada pela prática regular de exercícios ou pela adoção de um estilo de vida mais ativo. A manutenção de atividades físicas e mentais retardam os efeitos deletérios do envelhecimento, preservando a autonomia do idoso. Atividade física e aptidão física têm sido associadas ao bem-estar, à saúde e à qualidade de vida das pessoas em todas as faixas etárias, principalmente na meia-idade e na velhice, quando os riscos potenciais da inatividade se materializam, levando a perdas precoces de vidas e de muitos anos de vida útil. (Nahas, 2006).

Um grande número de estudos demonstrou que o treinamento de força com resistência progressiva melhora a força muscular em idosos, incluindo os mais idosos. O treinamento de força com resistência progressiva aumenta a carga gradualmente ao longo do programa de treinamento para fortalecer os principais grupos musculares utilizados para suportar ou levantar peso. Esse treinamento tem sido recomendado para prevenir ou reduzir a incapacidade na terceira idade. (LIU et al., 2014)

Dentre as diversas formas de exercício físico, o treinamento em circuito se destaca como uma excelente opção. Composto por uma série de exercícios realizados em sequência, esse método oferece uma abordagem versátil e prática para estimular diferentes grupos musculares em uma única sessão. Desde sua criação, o treinamento em circuito tem sido amplamente adotado em academias, programas de condicionamento físico e contextos terapêuticos, devido à capacidade de proporcionar benefícios abrangentes para pessoas de todas as idades, níveis de condicionamento físico e objetivos de saúde. (Paulo et al; 2024).

Portanto, surge a pergunta: Quais são os efeitos do treinamento em circuito de alta intensidade sobre as alterações antropométricas de homens e mulheres idosos. Este estudo justifica-se pela necessidade de estratégias de intervenção eficazes para alterar os parâmetros antropométricos de idosos. Além disso, a adoção de programas de treinamento resistido configura-se como uma estratégia acessível e de baixo custo para melhorar a saúde metabólica, ampliar a mobilidade e reduzir riscos de doenças crônicas em idosos. Ao suprir essa lacuna na literatura, busca-se fornecer evidências científicas mais consistentes para a criação de protocolos de treinamento ajustados às necessidades desse público, favorecendo o bem estar geral e promovendo uma longevidade mais saudável.

2.OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito de 16 semanas de treinamento em circuito de alta intensidade sobre as alterações antropométricas de homens e mulheres idosos. Busca-se identificar possíveis modificações corporais e sua relação com a eficácia do protocolo aplicado.

3.MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 PARTICIPANTES

Participaram neste estudo 12 indivíduos idosos, sendo 4 homens e 8 mulheres com idades entre 60 a 80 anos

Avaliação

3.2 DEXA

A absorciometria de raios X de dupla energia avalia a composição corporal total e regional. Gera valores absolutos (em gramas) de massa gorda (MG), massa magra, que não inclui as medidas de conteúdo mineral ósseo (CMO) (em gramas), densidade mineral óssea (DMO) (em gramas/cm²) e massa total para o corpo inteiro e segmentos regionais (cabeça, tronco, braço esquerdo e direito, perna esquerda e direita). Um escore T entre -1,0 e -2,5 define o estado ósseo osteopênico e, abaixo desse intervalo, o osso é considerado osteoporótico. Todos os procedimentos, incluindo a calibração do equipamento e o processamento de dados, foram realizados por um técnico experiente.

3.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

A avaliação antropométrica mede as dimensões e proporção do corpo de forma manual, avaliando peso, altura, circunferência, dobras cutâneas e diâmetro ósseo. Foram utilizados a balança Avanutri para medir o peso, estadiômetro para medir a altura, fita métrica para medir as circunferências do antebraço direito e esquerdo, braço direito e esquerdo relaxado, cintura, abdômen, quadril, coxa direita e esquerda, panturrilha direita e esquerda, adipômetro Avanutri para as dobras cutâneas do bíceps, tríceps, subescapular, peitoral, axilar média, suprailíaca, abdominal, coxa e panturrilha, são feitos apenas de um lado do corpo (protocolarmente o lado direito), para ter a padronização dos resultados e paquímetro Avanutri para medir os diâmetros biacromial, biilíaco, biestiloidal, biepicondiliano e bicondiliano.

3.4 PROGRAMA DE EXERCÍCIOS

A proposta deste estudo tem como objetivo investigar, entre outros aspectos, a alteração dos valores antropométricos após uma intervenção com exercícios resistidos.

O protocolo foi estruturado com duração total de 16 semanas e composto por 5 minutos de alongamentos, seguidos de uma sessão de treinamento em circuito, com 30 segundos de descanso entre as estações e 5 minutos de descanso ativo fazendo bicicleta ergométrica, esteira ou uma volta no campo de futebol de 400 metros entre cada uma das rodadas do circuito. Três circuitos diferentes (#A, #B e #C), cada um com oito estações de exercícios, foram realizados ao longo de uma semana, sendo as terças, quartas e sextas feiras. O planejamento dos exercícios para cada circuito de treinamento é apresentado na Tabela 1. A sessão de treinamento foi concluída em aproximadamente 50 minutos e foi monitorada por 3 a 5 membros da equipe.

A progressão do treinamento foi organizada em ciclos de duas semanas, com variações sistemáticas na porcentagem da carga relativa ao teste de repetição máxima (RM), no número de repetições e na quantidade de passagens do circuito. A periodização foi estruturada da seguinte forma:

Semanas 1 e 2: 80% do RM, 10 repetições e 3 passagens; Semanas 3 e 4: 80% do RM, 12 repetições e 3 passagens; Semanas 5 e 6: 80% do RM, 12 repetições e 4 passagens; Semanas 7 e 8: 90% do RM, 10 repetições e 4 passagens; Semanas 9 e 10: 90% do RM, 12 repetições e 4 passagens; Semanas 11 e 12: 100% do RM, 10 repetições e 4 passagens; Semanas 13 e 14: 100% do RM, 12 repetições e 3 passagens; Semanas 15 e 16: 100% do RM, 12 repetições e 4 passagens.

Essa organização metodológica permitiu a aplicação gradual de sobrecarga assegurando estímulos progressivos e contínua adaptação fisiológica dos participantes ao longo do período de intervenção.

Treino em circuito			
Exercícios	#A	#B	#C
1	Supino Reto	Cross Over	Supino Inclinado
2	Cadeira Adutora	Leg Press Horizontal	Cadeira Extensora
3	Mesa Flexora	Triceps Pulley	Crucifixo Inclinado
4	Crucifixo Reto	Stiff	Cadeira Abdutora
5	Pulley Frente	Elevação Lateral	Pulley Costas
6	Legal Press 45°	Agachamento Hack	Agachamento Afundo
7	Remada Horizontal	Rosca Direta	Desenvolvimento Máquina
8	Abdominal Infra	Abdominal Oblíquo	Abdominal Prancha

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Médias e desvios padrão (DP) foram calculados para variáveis contínuas.

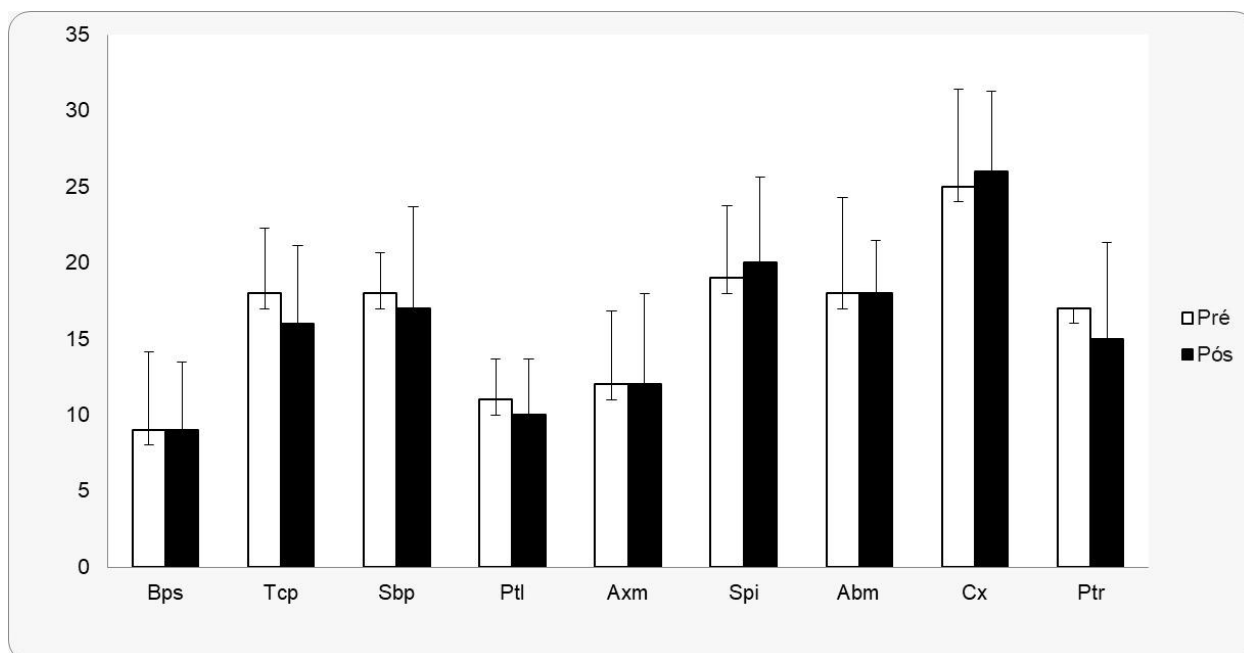
Após a testagem dos dados, optou-se por usar o teste t, onde foi adotado para variáveis paramétricas por assumir distribuição normal e permitir a comparação de médias com maior poder estatístico. Para variáveis não paramétricas, empregou-se teste de Wilcoxon, por não exigir normalidade dos dados e ser mais adequado para distribuições assimétricas ou amostras pequenas, para comparar as respostas entre os instantes pré vs pós, onde foram comparadas por conjunto, as dobras cutâneas do bíceps, tríceps, subescapular, peitoral, axilar médio, suprailíaca, abdominal, coxa e panturrilha; e circunferências do antebraço direito e esquerdo, braço direito e esquerdo, cintura, abdômen, quadril, coxa direita e esquerda, panturrilha direita e esquerda; e diâmetros do biacromial, bilíaco, biestiloidal, biepicondiliano e bicondiliano.

O tamanho do efeito para as diferenças observadas entre os instantes de intervenção foi determinado pelo de d Cohen. O nível de significância estatística foi definido em 5% ($p < 0,05$).

5.RESULTADOS

Os dados das figuras 1 retratam que, os indivíduos avaliados possuem características heterogêneas das variáveis antropométricas de dobras cutâneas analisadas. A Tabela 2 apresenta o tipo de relação entre as variáveis antropométricas de circunferências. A tabela 3 apresenta as variações dos diâmetros ósseos analisados.

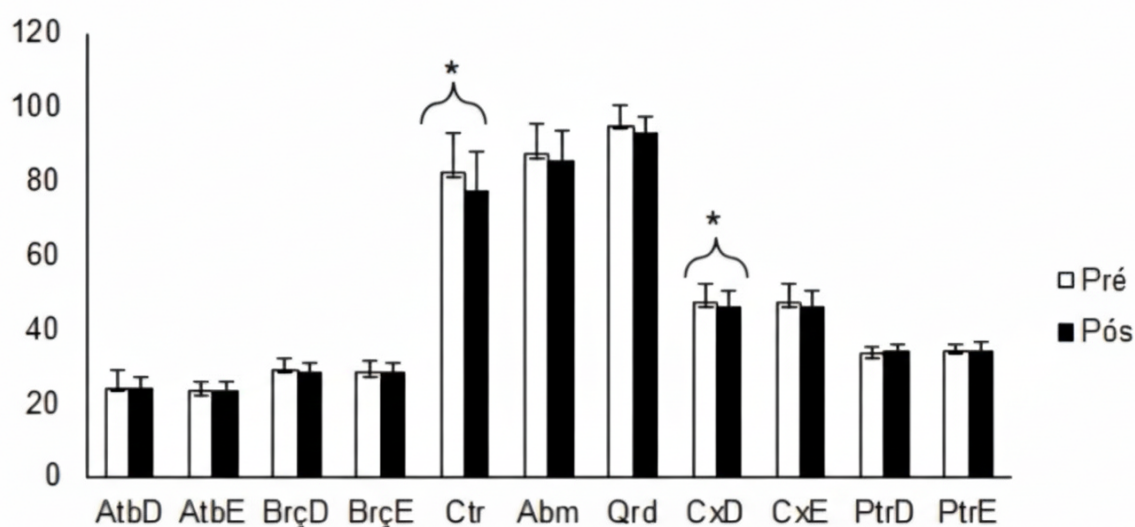
A Figura 1 compara as dobras cutâneas avaliadas nos momentos pré e pós-intervenção. Os resultados pré vs pós indicam que não houve diferença para dobra do bíceps ($9,5 \pm 3,8$ vs $9,5 \pm 4,5$, $p=0,7$); tríceps ($17,8 \pm 5,1$ vs $16,4 \pm 5,2$, $p=0,3$); subescapular ($17,4 \pm 6,7$ vs $17,4 \pm 6,7$, $p=5$); peitoral ($11 \pm 2,6$ vs $10 \pm 3,7$, $p=0,1$); axilar médio ($12,1 \pm 2,7$ vs $12,5 \pm 6$, $p=0,5$); suprailíaca ($18,9 \pm 4,8$ vs $20,5 \pm 5,6$, $p=0,8$); abdominal ($17,6 \pm 4,8$ vs $17,6 \pm 3,5$, $p=0,3$); coxa ($25 \pm 6,3$ vs $26 \pm 5,3$, $p=0,3$); panturrilha ($17 \pm 6,4$ vs $14,8 \pm 6,3$, $p=0,08$).



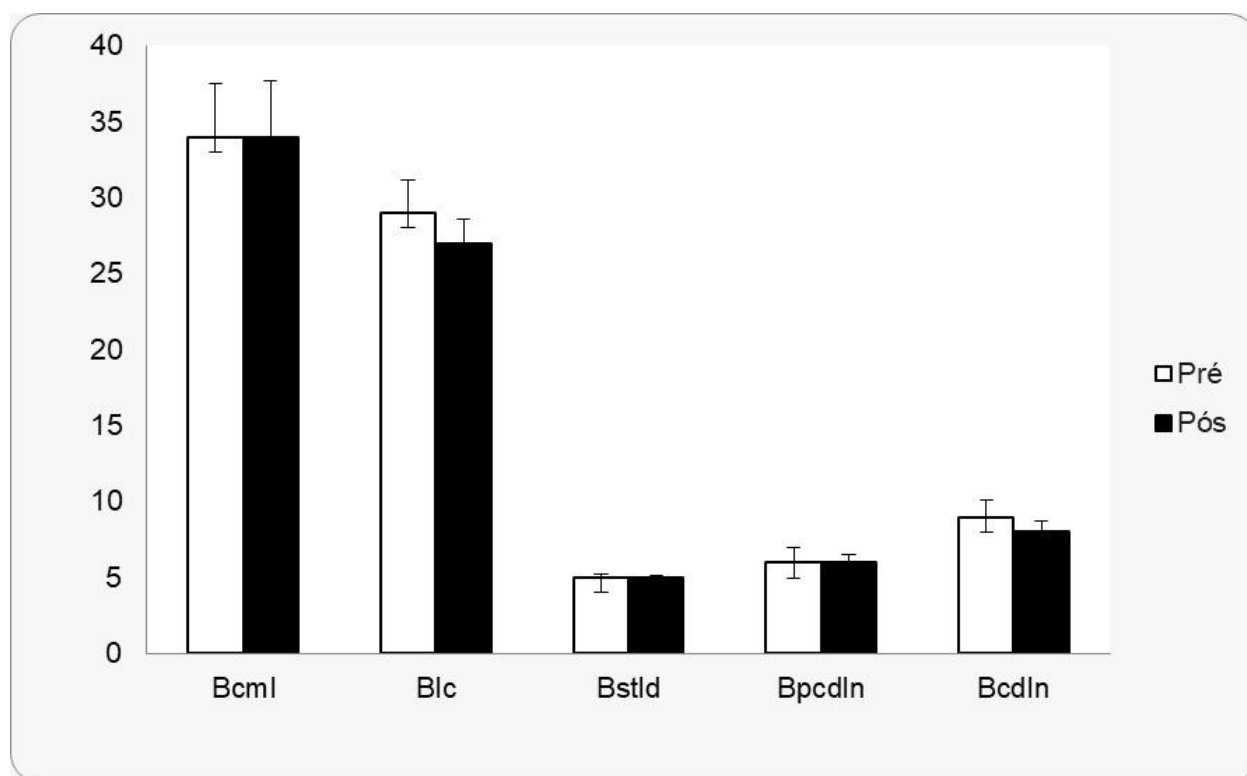
A Figura 2 compara as variáveis antropométricas das circunferências corporais

nos momentos pré e pós-intervenção. Entre as variáveis avaliadas, observou-se que a circunferência da cintura (Ctr) ($81,6 \pm 10,9$ vs $77,3 \pm 10,8$, $p=0,02$) e da coxa direita (CxD) ($47,4 \pm 5$, vs $46 \pm 4,3$, $p=0,04$) apresentou redução significativa após o período de treinamento.

Para as demais circunferências não houve diferença para AtbD ($24,5 \pm 4,6$, vs $23,8 \pm 2,9$, $p=0,4$) AtbE ($23,4 \pm 2,5$, vs $23 \pm 2,7$, $p=0,9$), BrçD ($29,3 \pm 3$, vs $28,8 \pm 2,9$, $p=0,7$), BrçE ($27,9 \pm 3,4$, vs $28,5 \pm 2,6$, $p=0,7$), Abm ($87,3 \pm 8,1$, vs $85,5 \pm 8,3$, $p=0,9$), Qrd ($95,4 \pm 5,2$, vs $93,5 \pm 4,2$, $p=0,2$), CxE ($46,9 \pm 4,9$, vs 46 ± 4 , $p=0,2$), PtrD ($33,5 \pm 2,2$, vs $34 \pm 1,9$, $p=0,9$) e PtrE ($34 \pm 1,6$, vs 34 ± 2 , $p=0,5$).



A Figura 3 compara as variáveis dos diâmetros ósseos nos períodos pré e pós-intervenção. Os resultados pré vs pós indicam que não houve diferença para Bcml ($34,3 \pm 3,5$, vs $34 \pm 3,7$, $p=0,1$), Blc ($28,9 \pm 2,2$, vs $27,5 \pm 1,6$, $p=0,1$), Bstld ($5,1 \pm 0,2$, vs $5 \pm 0,2$, $p=1,0$), Bpcdlm (6 ± 1 , vs $6 \pm 0,5$, $p=0,6$) e Bcdln ($8,6 \pm 1,1$, vs $8,4 \pm 0,7$, $p=0,6$).



O estudo teve como objetivo avaliar se o treinamento físico em circuito poderia melhorar as medidas antropométricas de idosos. A hipótese inicial era que 16 semanas de prática resultam em melhorias nas dobras cutâneas, circunferências corporais e diâmetros ósseos. Porém, os resultados mostraram que a maioria dessas medidas não apresentou mudanças significativas, exceto as circunferências da coxa direita e da cintura, que demonstraram alterações importantes.

Esperava-se que as circunferências aumentassem devido ao possível ganho de massa magra promovido pelo treino resistido, mas isso não ocorreu de forma geral. Da mesma forma, as dobras cutâneas não apresentaram reduções expressivas, o que é comum, já que a diminuição desse tipo de medida nem sempre acontece em programas de treinamento de força.

Quanto aos diâmetros ósseos, a ausência de mudanças era previsível, pois esse tipo de estrutura corporal costuma exigir períodos mais longos de treinamento para sofrer alterações, especialmente em pessoas idosas.

6.DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi determinar se o Exercício Físico em circuito é benéfico como uma intervenção para melhoria das alterações antropométricas em homens e mulheres idosos. A hipótese foi de que, após 16 semanas de um programa de circuito, seriam observadas melhorias nas dobras cutâneas, circunferências e diâmetros ósseos. Foram observadas alterações estatisticamente não significativas entre dobras cutâneas, circunferências e diâmetros ósseos em homens e mulheres idosos.

Era esperado o aumento das circunferências devido ao aumento da massa magra que o treino resistido promove, porém, os resultados mostraram que houve apenas mudança significativa nas medidas da coxa direita e cintura. De acordo Arazi (2011), o treinamento de resistência, realizado três vezes por semana durante 8 semanas, levou a grandes ganhos nas circunferências da coxa e do braço em idosos.

As dobras cutâneas não mostraram reduções significativas, porém ela não é um resultado obrigatório do treinamento resistido. Silva e colaboradores (2006) utilizaram um protocolo de treinamento resistido baseado em zonas de repetições máximas. Os resultados indicaram melhora da força muscular, mas não houve modificações significativas no percentual de gordura dos participantes. Além deles, Santos e colaboradores não observaram baixa significativa da porcentagem de gordura após a intervenção com TR.

A ausência de mudanças nos diâmetros ósseos era esperada, pois tais medidas refletem características estruturais que não se alteram de forma perceptível em intervenções de 16 semanas especialmente em idosos. Um estudo mostrou que só houve melhora na densidade ossea em indivíduos do sexo feminino e masculino após 24 semanas de treinamento resistido. (Almstedt et al;.2011).

A partir dos 30 anos de idade aproximadamente, a densidade dos ossos começa a diminuir em homens e mulheres. Essa perda de densidade óssea acelera nas mulheres depois da menopausa. Como resultado, os ossos tornam-se mais frágeis e são mais propensos a fraturas (osteoporose), especialmente na velhice.(Forte 2025).

O treinamento de força altera positivamente a densidade mineral óssea

(DMO) devido a um estresse mecânico nos ossos. Alterações na DMO com exercícios aeróbios são pouco efetivos. Especulou-se que exercícios com alta carga e maior intensidade trariam maiores benefícios, embora esses estudos não são conclusivos sobre a intensidade mais adequada. Para um melhor planejamento dos exercícios, são considerados cargas altas: 12 a 15 repetições máximas (RMs) ou 70-80% de uma repetição máxima (1 RM). (Martin e Notelovitz 1993; Villareal et al, 1943).

Para promover e manter a saúde e a independência física, os idosos se beneficiaram da realização de atividades que mantenham ou aumentem a força muscular e a resistência. As atividades de fortalecimento muscular incluem um programa de RT progressivo, que utiliza os principais grupos musculares (Nelson et al; 2007). Os programas de RT para a população idosa são determinantes para reduzir o impacto negativo do envelhecimento fisiológico. As perdas na força muscular e no desenvolvimento motor são fatores relacionados à incapacidade funcional e à dependência (Manini et al; 2005).

A RT de intensidade moderada (60% RM) produz melhorias na força muscular e na potência muscular. Além disso, esse tipo de treinamento causa adaptações significativas na composição corporal, diminuindo o peso corporal (-1,9%) e o índice de massa corporal, Dobras (-2,6%) em populações com mais de 65 anos (Avila et al; 2010, Wallerstein et al 2012). Em relação à RT de alta intensidade (>75% RM) produz maiores aumentos na força e potência. Programas de treinamento de alta intensidade (>75% de 1 RM) estão relacionados a melhorias na força muscular em torno de 21-97% após uma intervenção de 10 a 52 semanas em adultos com mais de 65 anos (Wallerstein et al 2012, Hsieh et al, 2016). Por sua vez, o Treinamento em Circuito de Resistência (RCT) provoca melhorias na força muscular, no VO2 max, na composição corporal e no tempo gasto na realização de atividades diárias em idosos (Avilla et al 2010, Fatouros et al 2005; Wallerstein 2012).

Não é surpreendente que exercícios de força possam modificar substancialmente a composição corporal e a capacidade de geração de força em diferentes populações.(Hallal et al; 2003). Em relação ao treinamento em circuito sua eficácia não é clara com estudos apresentando resultados positivos (Fett et al, 2006;

Maiorana et al, 2001) e discordantes (Dias et al 2006; Garcia et al 2007) em adultos e idosos.

A qualidade de vida (QL) é um fator diretamente ligado ao contexto do envelhecimento, um dos responsáveis pelo aumento ou diminuição da longevidade da população (Izekenova et al 2015; Marques et al 2011). Dado que o envelhecimento, a função e o declínio da força muscular representam uma condição inevitável para um número crescente de idosos, o desenvolvimento de uma estratégia não farmacológica é importante para a manutenção da saúde ao longo da vida adulta. A atividade física, incluindo o treinamento resistido, tem benefícios tanto para a promoção da saúde quanto para a prevenção de doenças. Para manter um estilo de vida independente, um aumento da atividade física para idosos é essencial para preservar a massa e a força muscular e teria o maior impacto na sua saúde e qualidade de vida (Chodzko et al; 2009).

Os resultados das alterações antropométricas deste estudo indicaram que não houve mudanças estatisticamente significativas nas variáveis analisadas, tanto em homens quanto em mulheres idosos. Embora a ausência de alteração possa parecer um ponto negativo, ela apenas sinaliza que o treinamento realizado por 16 semanas não foi efetivo em alterar essas variáveis de forma significativa.

Mesmo que variações mínimas tenham ocorrido, elas não foram consideradas grandes o suficiente para serem classificadas como mudanças relevantes no contexto da pesquisa. É possível que a falta de diferenças nessas variáveis se deva ao fato de a intervenção ter durado apenas 16 semanas, um período que pode ser insuficiente para promover alterações notáveis na composição corporal.

7.CONCLUSÃO

O treinamento em circuito de 16 semanas de alta intensidade não provocou alterações significativas nas variáveis antropométricas de dobras cutâneas, circunferências e diâmetros ósseos.

Dessa forma, mais pesquisas são necessárias para aprofundar a compreensão dos mecanismos subjacentes e desenvolver estratégias com maior eficácia, visando mitigar o impacto do envelhecimento sobre a composição corporal e a saúde geral.

8.REFERÊNCIAS

- 1.ARAZI, H.; DAMIRCHI, A.; ASADI, A. Age-related hormonal adaptations, muscle circumference and strength development with 8 weeks moderate intensity resistance training. *Ann Endocrinol (Paris)*, v. 74, n. 1, p. 30–35, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23337018/> Acesso em: 10 set. 2025. (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov).
- 2.ALMSTEDT, H. C.; CANEPA, J. A.; RAMIREZ, D. A.; SHOEPE, T. C. Changes in bone mineral density in response to 24 weeks of resistance training in college-age men and women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 25, n. 4, p. 1098–1103, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20647940/> Acesso em: 25 set. 2025. ([PubMed](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov))
- 3.American College of Sports Medicine; Chodzko-Zajko, W. J.; Proctor, D. N.; Fiatarone Singh, M. A.; Minson, C. T.; Nigg, C. R.; Salem, G. J.; Skinner, J. S. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 41, n. 7, p. 1510–1530, jul. 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19516148/> Acesso em: 25 set. 2025. ([PubMed](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov))
- 4.DIAS, R.; PRESTES, J.; MANZATTO, R.; FERREIRA, C.; DONATTO, F.; FOSCHINI, D.; CAVAGLIERI, C. Efeitos de diferentes programas de exercício nos quadros clínico e funcional de mulheres com excesso de peso = Effects of different exercise programs in clinic and functional status of overweight women. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, v. 8, n. 3, p. 58-65, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/26451660_Effects_of_different_exercise_programs_in_clinic_and_functional_status_of_overweight_women. Acesso em: 25 set. 2025.
- 5.FATOUROS, I. G.; KAMBAS, A.; KATRABASAS, I.; NIKOLAIDIS, K.; CHATZINIKOLAOU, A.; LEONTSINI, D.; TAXILDARIS, K. *Strength training and detraining effects on muscular strength, anaerobic power, and mobility of inactive older men are intensity dependent*. *British Journal of Sports Medicine*, v. 39, n. 10, p. 776–780, 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16183776/> Acesso em: 25 set. 2025. ([pmc.ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov))

6. GARCÍA, J. M. S.; SÁNCHEZ, E. D. L. C.; GARCÍA, A. D. S.; GONZÁLEZ, Y. E.; PILES, S. T. Influence of a circuit-training programme on health-related fitness and quality of life in sedentary women of over 70 years. *Fitness & Performance Journal*, v. 6, n. 1, p. 14–19, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/250279134_Influence_of_a_circuit-training_programme_on_health-related_fitness_and_quality_of_life_in_sedentary_women_of_over_70_years Acesso em: 25 set. 2025. ([researchgate.net](https://www.researchgate.net))
7. HALLAL, P. C.; VICTORA, C. G.; WELLS, J. C. K.; LIMA, R. C. Physical inactivity: prevalence and associated variables in Brazilian adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 35, n. 11, p. 1894–1900, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14600556/> Acesso em: 26 set. 2025.
8. HSIEH, P.-L.; TSENG, C.-H.; TSENG, Y. J.; YANG, W.-S. Resistance training improves muscle function and cardiometabolic risks but not quality of life in older people with type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial. *J Geriatr Phys Ther*, v. 41, n. 2, p. 65–76, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27893563/> Acesso em: 26 set. 2025. (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov)
9. IZEKENOVA, A. K.; KUMAR, A. B.; ABIKULOVA, A. K.; IZEKENOVA, A. K. Trends in ageing of the population and the life expectancy after retirement: A comparative country-based analysis. *Journal of Research in Medical Sciences*, v. 20, n. 3, p. 250–252, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26109971/> Acesso em: 26 set. 2025. (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov)
10. JOVINE, M. S.; et al. Efeitos do treinamento resistido sobre a osteoporose após a menopausa. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 493–505, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/Xq3R3dGhNhjnPgq5qDrjCzf/?format=html&lang=pt> Acesso em: 26 set. 2025. ([scielo.br](https://www.scielo.br))
11. MARQUES, E. A.; WANDERLEY, F.; ... *Effects of resistance and aerobic exercise on physical function, bone mineral density, OPG and RANKL in older women. Exp. Gerontol.*, v. 46, n. 7, p. 524–532, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21316442/> Acesso em: 27 set. 2025.

12.MANINI, T.; DRÜGER, M.; PLOUTZ-SNYDER, L. Misconceptions about strength exercise among older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, v.13, n.1, p.422–433, 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16301754/> Acesso em: 27 set. 2025.

13.MARTIN, D.; NOTELOVITZ, M. Effects of aerobic training on bone mineral density of postmenopausal women. *J Bone Miner Res.* 1993 Aug; 8(8):931-936. doi:10.1002/jbmr.5650080805. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8213255/> (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov) Acesso em: 28 set 2025.

14.NELSON, M. E.; REJESKI, W. J.; BLAIR, S. N.; DUNCAN, P. W.; JUDGE, J. O.; KING, A. C.; MACERA, C. A.; CASTANEDA-SCEPPA, C. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007 Aug; 39(8): 1435–1445. DOI: <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616aa2>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17762378/> Acesso em: [28 set 2025].

15.NIEMAN, D. C.Exercício e Saúde: como se prevenir de doenças usando o exercício como seu medicamento. São Paulo: Manole, 1999.

16.SANTOS, C. F.; CRESTAN, T. A.; PICHETH, D. M.; FELIX, G.; MATTANÓ, R. S.; PORTO, D. B.; SEGANTIN, A. Q.; CYRINO, E. S. Efeito de 10 semanas de treinamento com pesos sobre indicadores da composição corporal. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.*, Brasília, v. 10, n. 2, p. 79–84, 2002. Disponível em: <https://paulogentil.com/pdf/S70.pdf>. Acesso em: [03 out 2025].

17.SILVA, C. M.; GURJÃO, A. L. D.; FERREIRA, L.; GOBBI, L. T. B.; GOBBI, S. Efeito do treinamento com pesos, prescrito por zona de repetições máximas, na força muscular e composição corporal em idosas. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, Rio Claro, v. 8, n. 4, p. 39–45, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/3924/3329> Acesso em: [03 out 2025].

18.VILLA-FORTE, A.; MANDELL, B. F. (rev.). Efeitos do envelhecimento no sistema musculoesquelético. *MSD Manuals – Versão para o público geral*. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt/casa/distúrbios-ósseos-articulares-e-musculares/biolo>

gia-do-sistema-musculoesquelético/efeitos-do-envelhecimento-no-sistema-musculoesquelético. Acesso em: [25 set 2025].

19. WALLERSTEIN, L. F.; TRICOLI, V.; BARROSO, R.; RODACKI, L. F.; RUSSO, L.; AIHARA, A. Y.; DA ROCHA CORREA FERNANDES, A.; DE MELLO, M. T.; UGRINOWITSCH, C. Effects of strength and power training on neuromuscular variables in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 20, n. 2, p. 171–185, abr. 2012. DOI: 10.1123/japa.20.2.171. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22472578/>. Acesso em: [28 set 2025].