

EFEITO QUATRO SEMANAS DO TREINAMENTO COMBINADO EM VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS DE MULHERES IDOSAS HIPERTENSAS

Geovana Leite Santos

Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Guanambi, Bahia.

<http://lattes.cnpq.br/3475176733009465>

Kassilene de Oliveira Souza

Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Guanambi, Bahia.

<http://lattes.cnpq.br/7066667728054712>

Luiz Humberto Rodrigues Souza

Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Guanambi, Bahia.

<https://orcid.org/0000-0001-9237-3928>

Marijunio Rocha Pires

Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Guanambi, Bahia.

<http://lattes.cnpq.br/3509380095335773>

RESUMO: O objetivo do estudo foi verificar o efeito de quatro semanas do treinamento combinado em variáveis hemodinâmicas de mulheres idosas hipertensas. Trata-se de um estudo experimental e de cunho inferencial. A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão sobre Envelhecimento e na sala de ginástica do Departamento de Educação, Campus XII. A amostra não probabilística foi constituída por 16 pessoas idosas, sendo que nove integraram o grupo experimental (GE) e sete o grupo controle (GC). As variáveis hemodinâmicas de repouso pré-treino foram mensuradas após um descanso de 10 minutos na posição sentada. As sessões do treinamento combinado foram realizadas três vezes por semana durante quatro semanas. A escala de OMNI-RES foi utilizada para verificar a percepção subjetiva de esforço das participantes durante as sessões do treinamento. As variáveis hemodinâmicas também foram mensuradas antes da sétima sessão do treinamento combinado e 96 horas após a décima segunda sessão. Não foi observada mudança significativa na pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto das voluntárias após a intervenção ($p > 0,05$). Destacamos duas limitações no estudo que precisam ser consideradas para auxiliar no delineamento de futuras pesquisas: o tamanho amostral e o período de treinamento. A partir disso, recomendamos, inclusive, a condução de novas investigações para explorar outras variáveis de desfecho.

PALAVRAS-CHAVE: Hemodinâmica. Hipertensão Arterial. Treinamento Combinado.

EFFECT OF FOUR WEEKS OF COMBINED TRAINING ON HEMODYNAMIC VARIABLES OF ELDERLY HYPERTENSIVE WOMEN

ABSTRACT: The aim of this study was to assess the effect of four weeks of combined training on the hemodynamic variables of elderly hypertensive women. This was an experimental and inferential study. Data collection was performed at the Teaching, Research and Extension Laboratory on Aging and in the gym of the Department of Education, Campus XII. The non-probabilistic sample consisted of 16 elderly individuals, nine of whom were part of the experimental group (EG) and seven of whom were part of the control group (CG). The pre-training resting hemodynamic variables were measured after a 10-minute rest in the sitting position. The combined training sessions were performed three times a week for four weeks. The OMNI-RES scale was used to assess the participants' subjective perception of exertion during the training sessions. The hemodynamic variables were also measured before the seventh session of the combined training and 96 hours after the twelfth session. No significant changes were observed in the volunteers' blood pressure, heart rate and double product after the intervention ($p > 0.05$). We highlight two limitations of the study that need to be considered to help design future research: sample size and training period. Based on this, we recommend conducting new investigations to explore other outcome variables.

KEY-WORDS: Hemodynamics. Arterial Hypertension. Combined Training.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento da população é um fenômeno global associado com alterações biológicas, psicológicas e sociais que levam gradualmente a uma redução na capacidade de adaptação e de desempenho dos indivíduos (Asejeje; Ogunro, 2024). Dentre essas modificações no organismo humano, destaca-se o aumento da pressão arterial (PA), que é um dos mais importantes fatores de risco para as doenças cardiovasculares, e está altamente associado a mortalidade e morbidade da população idosa (Barroso *et al.*, 2021). Em outras palavras, nota-se que à medida que a população envelhece, a prevalência da hipertensão tende a aumentar, originando um grave problema de saúde pública entre a população idosa (Mendes; Barata, 2008).

Estima-se que a hipertensão cause 4,5% da atual carga global de doenças e seja prevalente em muitos países desenvolvidos e em desenvolvimento (Barroso *et al.*, 2021). As diretrizes nacionais e internacionais de tratamento para a prevenção primária e secundária da hipertensão recomendam modificações não farmacológicas no estilo de vida como primeira linha de terapia, incluindo níveis crescente de atividade física (Cornelissen; Smart,

2013).

A prática regular de exercícios físicos contribui na redução de inúmeros declínios funcionais oriundos do envelhecimento (Passos *et al.*, 2008; Pereira *et al.*, 2008; Souza *et al.*, 2017a; Souza *et al.*, 2017b; Souza; Santos; Rosário, 2021), além de reduzir os fatores de riscos associados com algumas doenças crônico-degenerativas, tais como a hipertensão (Locatelli; Vieira, 2016; Sousa *et al.*, 2016; Souza *et al.*, 2018; Souza *et al.*, 2019). Também foi relatado que a prática regular do exercício físico, além de reduzir a PA, contribui para a redução do risco de indivíduos normotensos desenvolverem hipertensão (Kohlmann *et al.*, 1999; Souza *et al.*, 2020). Ademais, as pessoas em comportamento sedentário apresentaram maior probabilidade de desenvolver hipertensão quando comparadas a pessoas fisicamente ativas (Pescatello *et al.*, 2004).

Os exercícios físicos aeróbicos e de força são fundamentais para as pessoas idosas, visto que melhoram sua capacidade funcional, prevenindo e reduzindo o risco de doenças cardiovasculares (Barroso *et al.*, 2021). Assim, a associação entre as modalidades configura o método de treinamento combinado, uma estratégia que vem se destacando nos últimos tempos nos centros de convivência de pessoas idosas (Gonçalves, 2013). Todavia, ainda não há consenso sobre o efeito da ordem de execução dos exercícios no treinamento combinado nas variáveis hemodinâmicas (Leandro *et al.*, 2019). Entretanto, Cadore *et al.* (2013) indicaram que o treinamento de força deve ser realizado antes do treinamento aeróbico, pois esta sequência promove maiores adaptações neuromuscular, garantindo maior benefícios em termo de capacidade funcional. Diante disso, o objetivo do estudo foi verificar o efeito de quatro semanas do treinamento combinado em variáveis hemodinâmicas de mulheres idosas hipertensas.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo experimental, de cunho inferencial realizado no Departamento de Educação (DEDC), Campus XII, da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), no período de janeiro a março de 2023. A composição corporal das voluntárias foi realizada no Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão sobre Envelhecimento (LEPEEn) e a intervenção com o treinamento combinado aconteceu na sala de ginástica do DEDC-XII.

A amostra foi constituída de forma não probabilística (conveniência) para definir o grupo experimental (GE) da pesquisa. Havia 17 pessoas idosas matriculadas projeto de extensão “Idoso forte não cai: vamos para a Universidade Aberta à Terceira Idade”. No entanto, quatro eram homens e uma estava afastada com atestado médico durante a coleta de dados da pesquisa. Nesse sentido, restaram 12 idosas para participar do GE. Critérios de inclusão: mulheres hipertensas com idade igual ou superior a 60 anos; uso de pelo menos uma medicação anti-hipertensiva; participação voluntária no estudo. Critérios de exclusão: uso de medicamentos que comprometam o raciocínio e o desempenho nos testes e/ou intervenção, problemas osteomioarticulares que impedissem a execução dos exercícios

propostos no estudo, não completar 75% das sessões do treinamento combinado, não realizar a avaliação antropométrica.

Após a aplicação dos critérios, o GE foi constituído por nove idosas, pois uma não fazia uso de medicação anti-hipertensiva e duas não participaram satisfatoriamente (<75%) do treinamento combinado. O grupo controle (GC) foi constituído por sete idosas hipertensas matriculadas do projeto de extensão “Universidade Aberta à Terceira Idade: envelhecer com qualidade”, que naquele momento se encontravam inaptas (atestado médico) para a prática de exercício físico.

A coleta de dados foi organizada em etapas: preenchimento da ficha de avaliação (perguntas pessoais e indicadores de saúde), medida de repouso das variáveis hemodinâmicas, composição corporal e sessões do treinamento combinado. A PA e frequência cardíaca (FC) de repouso pré-treino foram mensuradas após um descanso de dez minutos na posição sentada. Todas as medidas foram feitas no braço esquerdo. A perimetria do braço foi realizada para uso adequado do manguito de acordo com as recomendações da Sociedade Brasileira de Cardiologia (Barroso *et al.*, 2021). O método oscilométrico com equipamento validado foi utilizado de acordo com as recomendações da *American Heart Association* (Pickering *et al.*, 2005). O duplo produto (DP) foi calculado pela seguinte equação: $DP = PAS \times FC$.

A estatura foi mensurada em um estadiômetro portátil (WCS, Cardiomed). Foi utilizada uma balança digital de bioimpedância da marca OMRON (modelo HBF-514C) para determinar a composição corporal (massa corporal total (kg), índice de massa corporal (kg/m^2), percentual de gordura (%G), percentual musculoesquelético (%ME)).

As sessões do treinamento combinado foram realizadas durante quatro semanas, três vezes por semana, das 16 às 17 horas. As participantes do GE foram submetidas a 12 sessões utilizando a sequência de exercícios planejada. O treinamento combinado foi constituído de nove exercícios de força, em três séries de 15 repetições (agachamento, extensão de joelhos com caneleira, flexão unilateral de joelhos com caneleira, flexão plantar, remada com halteres com o tronco inclinado, apoio na parede, desenvolvimento com halteres, rosca direta e tríceps francês), seguido por 15 minutos de caminhada rápida. O período de descanso de 30 segundos entre as séries permaneceu ao longo do treinamento. Todas as sessões do treinamento combinado foram supervisionadas pelo pesquisador e estudante de educação física para garantir que a execução dos exercícios estivesse correta. As participantes foram instruídas a evitar a manobra de Valsalva durante a execução dos exercícios, conforme as recomendações das diretrizes do *American College of Sports and Medicine* (Pescatello *et al.*, 2004).

A escala de OMNI-RES foi utilizada para verificar a percepção subjetiva de esforço (PSE) das participantes durante as sessões do treinamento (Lagally; Robertson, 2006). Orientamos que o esforço durante a execução dos exercícios fosse em uma intensidade moderada (escore 4 a 6).

A PA e FC do GE foram mensuradas antes da sétima sessão do treinamento combinado e 96 horas após a décima segunda sessão, após um descanso de 10 minutos na posição sentada, entre as 15:30 e 16 horas. O GC manteve suas atividades habituais durante o treinamento combinado e visitou o LEPEEn nos mesmos dias que o GE para mensurar as variáveis hemodinâmicas.

As variáveis hemodinâmicas do estudo foram apresentadas em média e desvio padrão. Foi utilizada a Two Way ANOVA de medidas repetidas para realizar as comparações múltiplas entre os grupos ao longo do tempo (grupo vs. tempo). O alfa adotado foi de 0,05. As análises estatísticas realizadas no *software* SPSS for Windows® versão 20.0.(IBM Inc., Chicago, IL, EUA). Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa com parecer n° 4.101.777 (CAAE: 32639020.4.0000.5026).

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características gerais das voluntárias do estudo. A frequência média de participação foi de 79,62% (75% - 100%). As medicações anti-hipertensivas usadas pelas participantes do GE foram: captopril (n = 1), losartana (n = 3), propranolol (n = 1), hidroclorotiazida (n = 1) e combinação losartana e hidroclorotiazida (n = 3). Durante o treinamento, não foi relatado nenhum desconforto ou qualquer intercorrência pelas participantes.

Tabela 1: Caracterização da amostra.

Variáveis	Grupo Controle	Grupo Experimental
Idade (anos)	64,29 ± 5,65	69,77 ± 6,90
Massa Corporal (kg)	72,97 ± 18,63	63,24 ± 9,82
Estatura (m)	1,55 ± 0,04	1,57 ± 0,05
IMC (kg/m ²)	30,16 ± 6,44	25,37 ± 2,79
%G (%)	41,17 ± 7,18	37,87 ± 3,12
%ME (%)	25,04 ± 3,45	25,31 ± 1,31

IMC = índice de massa corporal; %G = percentual de gordura; %ME = percentual musculoesquelético.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 2 apresenta os valores médios da PA sistólica (PAS), PA diastólica (PAD), FC e DP antes, durante e após o treinamento combinado. Não foi observada interação significativa na PAS [$F_{(2,28)} = 0,231$; $p = 0,795$], PAD [$F_{(2,28)} = 0,256$; $p = 0,776$], FC [$F_{(2,28)} = 0,003$; $p = 0,997$] e DP [$F_{(2,28)} = 0,107$; $p = 0,898$] após as quatro semanas de treinamento.

Tabela 2: Variáveis hemodinâmicas.

Grupo	Repouso		2ª semana		4ª semana	
	GC	GE	GC	GE	GC	GE
PAS (mm Hg)	134,57 ± 25,92	129,22 ± 22,92	128,57 ± 20,34	123,88 ± 19,62	127,42 ± 8,40	128,55 ± 22,28
PAD (mm Hg)	83,14 ± 11,53	81,66 ± 20,09	77,85 ± 10,76	79,44 ± 8,90	77,42 ± 7,16	75,11 ± 8,72
FC (bpm)	81,57 ± 5,09	85,22 ± 8,77	79,57 ± 12,06	83,55 ± 13,98	79,42 ± 8,97	83,11 ± 10,85
DP (mm Hg x bpm) /100	110,08 ± 23,78	110,75 ± 25,28	103,62 ± 29,53	103,53 ± 21,77	101,37 ± 14,96	105,51 ± 13,39

GC = grupo controle; GE = grupo experimental; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; FC = frequência cardíaca; DP = duplo produto. $p > 0,05$.

Fonte: Elaborado pelos autores.

DISCUSSÃO

As voluntárias da pesquisa não apresentaram uma mudança significativa nas variáveis hemodinâmicas estudadas. Nossos resultados divergiram do estudo de Leandro *et al.* (2019), que analisou o efeito de oito semanas do treinamento combinado em 24 idosas hipertensas. Os autores observaram uma queda significativa na PAS (18,84 mm Hg) e na PAD (17,8 mm Hg).

Lima *et al.* (2017) verificaram uma redução significativa de 7,5 mm Hg e 3,5 mm Hg na PAS e PAD, respectivamente, em pessoas idosas hipertensas submetidas a um protocolo de 12 semanas de treinamento combinado. De maneira similar, Hortencio *et al.* (2018) analisaram o efeito de 12 semanas do treinamento combinado em pessoas idosas hipertensas e encontraram uma redução significativa tanto na PAS quanto na PAD das voluntárias. Por fim, Gonçalves (2013), após 16 semanas de treinamento combinado, sugeriram que a intervenção foi eficiente em modular as variáveis hemodinâmicas, notadamente na redução significativa da PAS, PAD e DP. Considerando o período de treinamento dos estudos acima, é provável que a duração da nossa intervenção não tenha sido suficiente para induzir uma queda significativa nas variáveis hemodinâmicas das voluntárias.

CONCLUSÃO

O treinamento combinado durante quatro semanas não conseguiu induzir uma redução das variáveis hemodinâmicas estudadas em mulheres idosas hipertensas participantes de um projeto de extensão universitária. Destacamos duas limitações no estudo que precisam ser consideradas para auxiliar no delineamento de futuras pesquisas com esse desenho: o

tamanho amostral e o período de treinamento. A partir disso, recomendamos, inclusive, a condução de novas investigações para explorar outras variáveis de desfecho.

AGRADECIMENTOS

Às participantes da pesquisa; À Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e ao Programa financiador FAPESB (IC/FAPESB - Edital nº 18/2022); ao Programa de iniciação à extensão da UNEB (Edital UATI nº 21/2021); ao Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão sobre Envelhecimento (LEPEEn); ao Grupo de Pesquisa Mulher, Gênero e Saúde e ao Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Atividade Física (NEPEAF).

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

- ASEJEJE, F. O.; OGUNRO, O. B. Deciphering the mechanisms, biochemistry, physiology, and social habits in the process of aging aging process: deciphering the mechanisms, biochemistry, physiology, and social habits. **Archives of Gerontology and Geriatrics Plus**, v. 1, n. 1, p. 100003, 2024.
- BARROSO, W. *et al.* Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial - 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 116, p. 516-568, 2021.
- CADORE, E. *et al.* Neuromuscular adaptations to concurrent training in the elderly: effects of intrasession exercise sequence. **Age**, v. 35, n. 3, p. 891-903, 2013.
- CORNELISSEN, V.; SMART, N. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Heart Association**, v. 2, n. 1, p. e004473, 2013.
- GONÇALVES, I. **Efeito do treinamento combinado em idosos nas variáveis de capacidade funcional, fisiológicas, bioquímicas e de marcadores inflamatórios**. 2013. 132 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade de Mogi das Cruzes, Mogi das Cruzes, 2013.
- HORTENCIO, M. *et al.* Efeitos de exercícios físicos sobre fatores de risco cardiovascular em idosos hipertensos. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 31, n. 2, p. 1-9, 2018.
- KOHLMANN, O. *et al.* III consenso brasileiro de hipertensão arterial. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 43, p. 257-286, 1999.

- LAGALLY, K.; ROBERTSON, R. Construct validity of the OMNI resistance exercise scale. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, n. 2, p. 252, 2006.
- LEANDRO, M. *et al.* Effect of the aerobic component of combined training on the blood pressure of hypertensive elderly women. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 25, n. 6, p. 469-473, 2019.
- LIMA, L. *et al.* Combined aerobic and resistance training: are there additional benefits for older hypertensive adults? **Clinics**, v. 72, p. 363-369, 2017.
- LOCATELLI, J.; VIEIRA, M. Exercício físico na terceira idade: benefícios da prática de ginástica no processo de envelhecimento. **Revista Mineira de Educação Física**, v. 24, n. 2, p. 65-80, 2016.
- MENDES, R.; BARATA, J. Envelhecimento e pressão arterial. **Acta Médica Portuguesa**, v. 21, n. 2, p. 193-8, 2008.
- PASSOS, B. A. *et al.* Contribuições da hidroginástica nas atividades da vida diária e na flexibilidade de mulheres idosas. **Revista da Educação Física**, v. 19, p. 71-76, 2008.
- PEREIRA, M. *et al.* Efeitos do Tai Chi Chuan na força dos músculos extensores dos joelhos e no equilíbrio em idosas. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 12, p. 121-126, 2008.
- PESCATELLO, L. S. *et al.* American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, n. 3, p. 533-553, 2004.
- PICKERING, T. *et al.* Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. **Circulation**, v. 111, n. 5, p. 697-716, 2005.
- SOUSA, F. E. *et al.* Dancing is more effective than treadmill walking for blood pressure reduction in hypertensive elderly women. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 19, p. 124-134, 2016.
- SOUZA, L. H. R. *et al.* Acute hypotension after moderate-intensity handgrip exercise in hypertensive elderly people. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 32, n. 10, p. 2971-2977, 2018.
- SOUZA, L. H. R. *et al.* Blood pressure decrease in elderly after isometric training: does lactate play a role? **Research, Society and Development**, v. 9, p. e655997433, 2020.
- SOUZA, L. H. R. *et al.* Effects of isometric exercise on blood pressure in normotensive and hypertensive older adults: a systematic review. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 22, p. 92-108, 2019.
- SOUZA, L. H. R. *et al.* Hatha yoga e a melhora da força de preensão palmar, velocidade da

marcha e percepção de ansiedade em mulheres adultas. **Revista Kairós Gerontologia**, v. 20, n. 4, p. 367-382, 2017a.

SOUZA, L. H. R. *et al.* Queda em idosos e fatores de risco associados. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 15, n. 54, p. 55-60, 2017b.

SOUZA, L. H. R.; SANTOS, A. V. R.; ROSÁRIO, B. L. Velocidade da marcha e equilíbrio estático predizem risco de quedas em adultos e idosos fisicamente independentes. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, v. 26, n. 3, p. 351-366, 2021.