

Adaptações hemodinâmicas e metabólicas após um ano de treinamento físico em homens participantes do programa de orientação ao exercício físico

Hemodynamic and metabolic adaptations after one year of physical training in men participating in the public physical exercise guidance program

Victor Hugo Gasparini Neto^{1,2} , Claudino Rodrigues dos Santos Junior² , Sabrina Pereira Alves¹ , Lenice Brum¹ , Letícia Nascimento Santos Neves¹ , Lorena Flores Duarte¹ , Richard Diego Leite¹ , Luciana Carletti¹ 

1. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil

2. Prefeitura Municipal da Serra, Serra, ES, Brasil

RESUMO

Introdução: O programa público de orientação ao exercício (PROEF) facilita a adesão à atividade física. Entretanto, os homens tendem a buscar menos esses serviços, mesmo sendo mais vulneráveis a doenças crônicas. **Objetivo:** Avaliar os efeitos das intervenções do PROEF nas variáveis hemodinâmicas e metabólicas de homens. **Métodos:** Oito homens ($65,5 \pm 13,3$ anos) foram avaliados antes e após 1 ano de adesão ao PROEF. Foram aplicadas 3 sessões/semana, de caminhada (~30 min, 3x), exercícios com resistência elástica para membros superiores (1x) e intervalado com resistência elástica (1x). Foi utilizado teste t pareado e tamanho de efeito. **Resultados:** Houve redução da massa corporal, IMC, circunferência abdominal e no colesterol LDL ($P < 0,05$); e aumento do HDL ($P \leq 0,05$). A PAS e PAD reduziu 10,8 e 4,9 mmHg ($P > 0,05$; TE = 0,54 e 0,45). **Conclusão:** Um ano de intervenção no PROEF melhorou os parâmetros hemodinâmicos, metabólicos e antropométricos de homens de meia idade e idosos.

Palavras-chave: saúde do homem; pressão arterial; sistema único de saúde; exercício físico

ABSTRACT

Introduction: The Public Exercise Guidance Program (PROEF) facilitates adherence to physical activity. Men are less likely to seek these services, despite being more susceptible to chronic diseases. **Objective:** To evaluate the effects of PROEF interventions on hemodynamic and metabolic variables in men. **Methods:** Eight men (65.5 ± 13.3 years) were assessed before and after 1 year of adherence to PROEF. Three sessions/week were applied: walking (~30 min, 3x/week), exercises with elastic resistance for upper limbs (1x) and interval exercises with elastic resistance (1x). A paired t-test and effect size (ES) were used to compare pre- and post-effects. **Results:** There was a reduction in body mass, BMI, waist circumference, and LDL cholesterol ($P < 0.05$); and an increase in HDL ($P \leq 0.05$). SBP and DBP decreased 10.8 and 4.9 mmHg ($P > 0.05$; ES = 0.54 and 0.45). **Conclusion:** One year of intervention in PROEF improved the hemodynamic, metabolic, and anthropometric parameters of middle-aged and older men.

Keywords: men's health; blood pressure; unified health system; exercise

Introdução

O sedentarismo é um problema de saúde pública que afeta 31% dos adultos no mundo, motivando a implementação de estratégias governamentais para promoção da atividade física (AF). Associado ao envelhecimento populacional, esse cenário demanda ações prioritárias do Sistema Único de Saúde (SUS), visando promover o envelhecimento saudável e mitigar o risco de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) [1]. A Política Nacional de Atenção à Saúde do Homem (2008) reconhece a maior vulnerabilidade masculina às DCNT e sua menor procura por serviços de saúde. A menor procura pelos homens pode estar associado a construtos socioculturais de masculinidade hegemônica, como a heteronormatividade, status socioeconômico elevado, percepção de domínio e modelos patriarcais [2].

A promoção de hábitos ativos enfrenta barreiras multifatoriais, incluindo variáveis contextuais (ex.: ambiente urbano, segurança pública, poluição, infraestrutura) que influenciam decisões individuais e coletivas [3]. Estudos clínicos demonstram que intervenções com exercícios aeróbios, de força ou combinados em homens e mulheres idosos resultam em melhora da aptidão aeróbia e força muscular. No entanto, protocolos de 12 semanas não foram suficientes para alterar marcadores metabólicos ou bioquímicos, sugerindo que adaptações nesses parâmetros exigem intervenções mais prolongadas [4].

Nesse contexto, estratégias para ampliar a oferta de práticas corporais no SUS são essenciais, considerando a acessibilidade e a diversidade de modalidades. A utilização de resistência elástica como ferramenta para treinamento de força é uma alternativa segura e eficaz, uma ferramenta simples e barata, que é comumente utilizada para o treinamento físico em população de idosos [5]. Um estudo com 24 mulheres idosas com e sem hipertensão arterial foram submetidas a uma única sessão de exercício intervalado com resistência elástica que foi eficaz em reduzir clinicamente a pressão arterial e a glicemia capilar por até uma hora pós-intervenção [6].

Apesar desses avanços, há escassez de estudos que investigaram adaptações crônicas metabólicas e hemodinâmicas em homens idosos participantes do Programa de Orientação ao Exercício Físico (PROEF). Idosos octogenários apresentaram respostas hemodinâmicas e autonômicas similares a adultos jovens em resposta a uma sessão de exercício, apresentando hipotensão pós-exercício, afetando positivamente o controle pressórico [7]. Além disso, mudanças no estilo de vida de idosos obesos reduzem risco cardiovascular, colesterol total e triglicerídeos em homens idosos obesos [8], entretanto nenhum desses estudos foi realizado no âmbito de saúde pública. Dessa forma, nosso estudo objetiva avaliar os efeitos de um programa supervisionado de exercício físico sobre adaptações antropométricas, hemodinâmicas e metabólicas em homens de meia-idade e idosos. Hipotetiza-se que a intervenção, realizada três vezes semanais, promoverá melhora significativa nos parâmetros analisados, corroborando sua eficácia como estratégia não farmacológica para prevenção e controle de DCNT nessa população.

Métodos

Trata-se de um estudo descritivo pré-experimental longitudinal realizado no ambiente do SUS. Oito homens com idade $65,5 \pm 13,3$ anos (45-85 anos), $81,0 \pm 10,5$ kg e $1,69 \pm 0,04$ m participantes do PROEF, programa vinculado à Secretaria de Saúde (SESA) da Prefeitura Municipal da Serra/ES foram selecionados de forma voluntária e por conveniência. Todos os participantes eram usuários do SUS diagnosticados com hipertensão arterial sistêmica e/ou diabetes melito e /ou dislipidemia, utilizavam diferentes fármacos e realizaram 1 ano de exercício supervisionado e foram medidas variáveis bioquímicas (coleta sanguínea na Unidade Regional de Saúde de Serra Dourada, Serra/ES), antropométricas (balança e fita antropométrica) e hemodinâmicas (OMRON HEM7200) antes e após o período de treinamento (Figura 1). As avaliações ocorreram no período da manhã pelo mesmo avaliador e mesmo mês. Critérios de inclusão: Ser do sexo masculino e participar do PROEF há pelo menos 1 ano. Critérios de não inclusão: limitações osteomioarticulares e com doenças cardiometabólicas descompensadas, limitações cognitivas, arritmias ventriculares e fibrilação atrial diagnosticadas. Os procedimentos foram realizados de acordo com a resolução do CNS nº466 de 12 de dezembro 2012 e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Espírito Santo (CAAE: 78240124.9.0000.5542).

Antropometria

A massa corporal e a estatura foram medidas por meio de balança antropométrica digital com estadiômetro de precisão de um milímetro (Welmy, W200, Brasil) e com capacidade máxima de 201 kg e sensibilidade de 50 g. Foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC). As medidas antropométricas foram realizadas pelo mesmo avaliador experiente com utilização de uma trena antropométrica para perimetria com 2 m de aço flexível com resolução em mm (Sanny SN4010, SP).

Pressão arterial no repouso

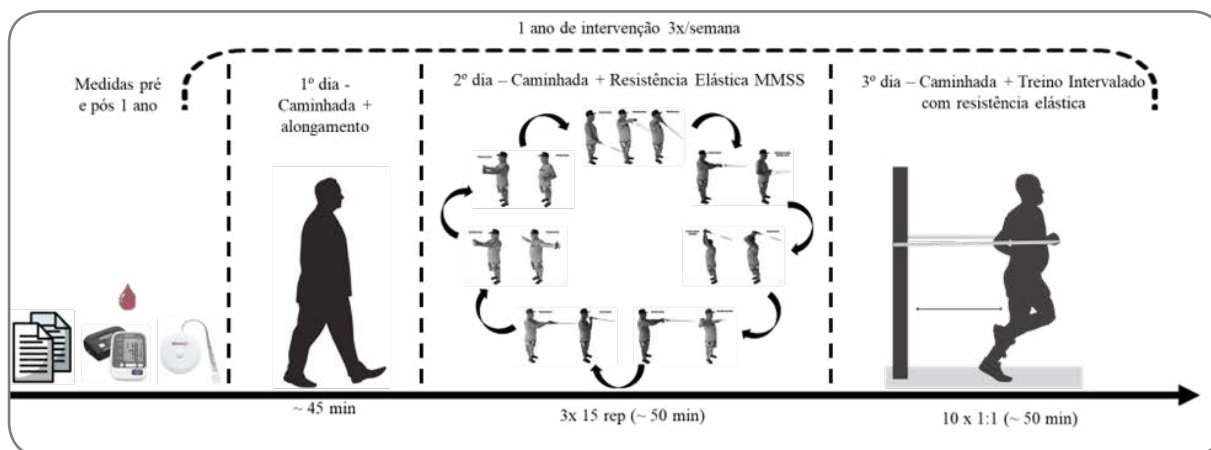
A medida da frequência cardíaca e da pressão arterial foi realizada com o aparelho oscilométrico (OMRON HEM7200) seguindo os protocolos orientados pelas Diretrizes Brasileiras de Medidas da Pressão Arterial dentro e fora do consultório 2023 [9], antes e após o programa de treinamento.

Perfil bioquímico

As amostras sanguíneas foram coletadas por punção venosa em sistema fechado a vácuo. As coletas foram realizadas por técnica de enfermagem na Unidade Regional de Saúde de Serra Dourada – Serra/ES e analisadas pelo laboratório vinculado ao município.

Protocolos de exercícios

As sessões de exercício físico foram realizadas 3 vezes por semana (segunda, quarta e sexta-feira) no Centro Comunitário de Serra Dourada III, Serra/ES no período matutino 6:30 às 7:30h, descritos na Figura 1. Segunda-feira: caminhada em volta da praça do bairro e 15 minutos de alongamento estático ativo com duração total de ~45 min. Quarta-feira: caminhada 20 minutos e exercícios para membros superiores com resistência elástica (flexão de ombro em pé, extensão de ombros em pé, adução horizontal de ombro com o cotovelo semiestendido, abdução horizontal de ombro com o cotovelo semiflexionado, extensão de cotovelo acima da cabeça e flexão de cotovelo com o ombro flexionado), realizando 3 séries x 15 repetições e 30 a 45 segundos de intervalo entre séries e exercícios e duração total ~50 min. Sexta-feira: caminhada e exercício intervalado com resistência elástica (6) e duração total ~50 min. Nos exercícios de caminhada (dia 1) e de resistência elástica de membros superiores (dia 2) foram realizadas orientações subjetivas: “Se conseguir completar uma frase sem respirar, aumente a velocidade dos passos” (dia 1) e, “Se estiver muito leve, aumente a distância do elástico (dia 2). No dia 3 foi apresentada nos primeiros 5 treinos a escala de Borg CR0-10 para controle de intensidade do exercício intervalado com resistência elástica que consistiu em caminhar ou correr para frente e para trás segurando o elástico na altura da cintura. Para mais detalhes metodológicos consultar Gasparini-Neto *et al.* [6].



Fonte: Próprio autor

Figura 1 - Desenho de pesquisa

Análise dos dados e procedimentos estatísticos

Após atender critérios de normalidade por Shapiro-Wilk (Graphpad Prism v.9.3.0) foi realizado teste t pareado para comparação das médias e foi calculado o erro típico das variáveis antropométricas a partir da fórmula: $DP/\sqrt{n}$ onde: DP: Desvio padrão e n = número da amostra. Foi calculado o tamanho de efeito (d de Cohen), considerando as escalas arbitrárias: nulo (0 – 0,19), pequeno (0,20 – 0,49), moderado (0,50 – 0,79) e grande ($\geq 0,8$). Foi considerado erro alfa < 5%.

Resultados

Tabela I - Dados antropométricos, hemodinâmicos e metabólicos antes e após 1 ano de treinamento físico supervisionado (n = 8)

	Pré	Pós	P	Dif.	TE	ET
Massa corporal (kg)	81±10	77±11	0,04*	-3	0,36 ^P	2,5
IMC	28±3	27±4	0,04*	-1	0,41 ^P	0,9
Circunferência Abdominal (cm)	99±12	96±12	0,04*	-3	0,19 ^P	1,4
PAS (mmHg)	145±26	134±15	0,15	-11	0,54 ^M	-
PAD (mmHg)	83±14	78±9	0,15	-5	0,45 ^P	-
FC (bpm)	73±8	70±11	0,45	-3	0,30 ^P	-
Colesterol Total (mg/dL)	244±68	170±45	0,10	-74	1,37^G	-
LDL (mg/dL)	127±28	98±23	0,05*	-29	1,20^G	-
HDL (mg/dL)	48±20	53±19	0,05*	5	0,30 ^P	-
Triglicerídeos (mg/dL)	332±394	97±30	0,15	-234	0,89 ^G	-
Glicose (mg/dL)	118±38	101±19	0,12	-17	0,58 ^M	-
HbA1C (%)	7±2	6±1	0,27	-1	0,71 ^M	-
GME (mg/dL)	150±54	124±17	0,35	-27	0,70 ^M	-
TGO (mg/dL)	27±12	22±8	0,19	-5	0,53 ^M	-
TGP (mg/dL)	26±7	23±8	0,46	-3	0,32 ^M	-

IMC = Índice de Massa Corporal; PAS = Pressão arterial sistólica; PAD = Pressão arterial diastólica; FC = Frequência cardíaca; LDL = Lipoproteína de baixa densidade; HDL = Lipoproteína de alta densidade; HbA1C = Hemoglobina glicada; GME = Glicemia média estimada; TGO = Transaminase Glutâmico-Oxalacética; TGP = Transaminase glutâmico-pirúvica; *P ≤ 0,05; Dif. = Diferença Pós – Pré; TE = Tamanho de efeito. ^{N, P, M, G} = Efeitos: nulo, pequeno, moderado e grande; ET = Erro típico

Discussão

Nossos principais achados demonstram que um ano de exercício físico supervisionado foi eficaz em melhorar clinicamente variáveis hemodinâmicas e metabólicas em homens participantes do PROEF com tamanho de efeito pequeno a grande. Nossos achados corroboram dados de Ambrosim *et al.* [10] no qual participantes de programa público de orientação ao exercício apresentaram valores reduzidos e dentro da normalidade para colesterol total, HDL, LDL, triglicerídeos e glicemia comparado aos não praticantes. Os homens avaliados no nosso estudo apresentaram redução no LDL e aumento do HDL. O colesterol total apresentou redução clínica com tamanho de efeito grande, entrando nos valores de normalidade. Além disso, os níveis de LDL e HDL foram normalizados, indicando redução de risco de morte por doenças cardiovasculares.

O risco de mortalidade pode aumentar em até 68% em pacientes com hipertrigliceridemia severa > 500 mg/dL [11], entretanto nossos achados demonstram normalidade desses valores após um ano de intervenção. Outro resultado que deve ser

destacado são as reduções clinicamente relevantes na pressão arterial sistólica e diastólica. Uma redução de 2 mmHg na pressão diastólica reduz em 17% o risco de hipertensão arterial sistêmica, 6% de doença arterial coronariana e em 15% para acidente vascular cerebral [12,13]. Além disso, reduções maiores que 3 mmHg na PAS e PAD estão diretamente relacionadas com redução de morte em 14% por infarto e 9% por doenças coronarianas [14]. Embora nossos achados apresentarem tamanho de efeito pequeno e moderado, as reduções foram maiores que 2 e 3 mmHg.

Apesar desses resultados promissores, é importante salientar que nossa amostra foi selecionada por conveniência a partir de avaliações e reavaliações físicas nos anos 2023-2024 de um único local do PROEF. As coletas foram realizadas por um mesmo avaliador no Centro Comunitário de Serra Dourada III/Serra/ES (ambiente cedido em parceria com a prefeitura para realização das práticas corporais e atividades físicas), apresentando estudo com potencial validade ecológica. Algumas limitações como a não elaboração do cálculo amostral a fim de evitar viés de confirmação, a seleção da amostra por conveniência e a ausência de um grupo controle, podem influenciar nos resultados apresentados. Porém, apesar disso, nossos achados permitem visualizar um corte nos parâmetros cardiometabólicos, em fatores de risco bem como avaliar e demonstrar se a aplicação do PROEF possui eficácia na saúde física/metabólica de homens de meia idade e idosos.

Nossos achados podem servir como um incentivo para novas intervenções com desenho experimental mais robusto, como ensaios clínicos randomizados longitudinais, aplicados em parceria com instituições públicas federais/estaduais de ensino superior, especialmente na área da Educação Física e Saúde Pública. Isso pode permitir e incentivar uma ampliação de ofertas de atividade física e práticas corporais para a população em geral e também com foco na saúde do homem.

Conclusão

Um ano de exercício físico supervisionado no PROEF foi eficaz em melhorar clinicamente variáveis hemodinâmicas e metabólicas de homens de meia idade e idosos.

Agradecimentos

Agradecemos ao PROEF/PMS por permitir o desenvolvimento do estudo e a todos os participantes desta pesquisa.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesses.

Fonte de financiamento

Não houve fonte de financiamento.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Gasparine Neto VH, Carletti L; Coleta de dados: Gasparine Neto VH, Santos Junior CR; Análise e interpretação dos dados: Gasparine Neto VH, Alves SP, Nunes LB, Neves LNS, Duarte LF, Leite RD, Carletti L; Redação do manuscrito: Gasparine Neto VH, Santos Junior CR, Alves SP, Nunes LB, Duarte LF, Leite RD, Carletti L; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Santos Junior CR, Leite RD, Carletti L

Referências

1. Strain T, Flaxman S, Guthold R, Semanova E, Cowan M, Riley LM, *et al.* National, regional, and global trends in insufficient physical activity among adults from 2000 to 2022: a pooled analysis of 507 population-based surveys with 5.7 million participants. *Lancet Glob Health*. 2024;12(8):e1232–43. doi: 10.1016/S2214-109X(24)00150-5
2. Thandi MKG, Phinney A, Oliffe JL, Wong S, McKay H, Sims-Gould J, *et al.* Engaging older men in physical activity: implications for health promotion practice. *Am J Mens Health*. 2018;12(6):2064–75. doi: 10.1177/1557988318792158
3. Ivanova E, Sadikaj G, Bourne JE, Beauchamp M, Little JP, Jung ME. A pilot study on in-task affect predicting free-living adherence to HIIT and MICT. *Res Q Exerc Sport*. 2022;93(2):291–300. doi: 10.1080/02701367.2020.1828562
4. Timmons JF, Minnock D, Hone M, Cogan KE, Murphy JC, Egan B. Comparison of time-matched aerobic, resistance, or concurrent exercise training in older adults. *Scand J Med Sci Sports*. 2018;28(11). doi: 10.1111/sms.13254
5. Lima FF, Camillo CA, Gobbo LA, Trevisan IB, Nascimento WBBM, Silva BSA, *et al.* Resistance training using low cost elastic tubing is equally effective to conventional weight machines in middle-aged to older healthy adults: A quasi-randomized controlled clinical trial. *J Sports Sci Med*. 2018;17(1):153–60. PMID: 29535589
6. Gasparini-Neto VH, Caldas LC, Lira CAB, Carletti L, Leite RD, Nikolaidis PT, *et al.* Profile of blood pressure and glycemic responses after interval exercise in older women attending (in) a public health physical activity program. *J Bodyw Mov Ther* 2021;25:119–25. doi:10.1016/j.jbmt.2020.10.011
7. Panzarino M, Gravina A, Carosi V, Crobeddu P, Tiroli A, Lombardi R, *et al.* Cardiovascular and hemodynamic responses to adapted physical exercises in very old adults. *Aging Clin Exp Res*. 2017;29(3):419–26. doi: 10.1007/s40520-016-0598-2
8. Vion J, Sramkova V, Montastier E, Marquès MA, Caspar-Bauguil S, Duparc T, *et al.* Metabolic and cardiovascular adaptations to an 8-wk lifestyle weight loss intervention in younger and older obese men. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2021;321(3):E325–37. doi: 10.1152/ajpendo.00109.2021
9. Feitosa ADM, Barroso WKS, Mion Junior D, Nobre F, Mota-Gomes MA, Jardim PCBV, *et al.* Diretrizes Brasileiras de Medidas da Pressão Arterial Dentro e Fora do Consultório – 2023. *Arq Bras Cardiol*. 2024;121(4):1–48. doi: 10.36660/abc.20240113
10. Ambrosim MF, Gasparini-Neto VH, Umpierre D, Leopoldo AS, Carletti L, Mill JG. Health profile of individuals participating in a public exercise program. *Sci Sports*. 2023;38(7):734.e1-734.e9. doi: 10.1016/j.scispo.2022.04.006
11. Klempfner R, Erez A, Sagit BZ, Goldenberg I, Fisman E, Kopel E, *et al.* Elevated triglyceride level is independently associated with increased all-cause mortality in patients with established coronary heart disease: twenty-two-year follow-up of the bezafibrate infarction prevention study and registry. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2016;9(2). doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.115.002104
12. Khan NA, Hemmelgarn B, Herman RJ, Bell CM, Mahon JL, Leiter LA, *et al.* The 2009 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: Part 2--therapy. *Can J Cardiol*. 2009. doi:10.1016/s0828-282x(09)70492-1
13. Li L, Liu X, Shen F, Xu N, Li Y, Xu K, *et al.* Effects of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on blood pressure in patients with hypertension: A meta-analysis. *Medicine*. 2022;101(50). doi: 10.1097/MD.00000000000032246
14. Touyz RM, Campbell N, Logan a, Gledhill N, Petrella R, Padwal R. The 2004 Canadian recommendations for the management of hypertension: Part III-Lifestyle modifications to prevent and control hypertension. *Can J Cardiol*. 2004. PMID: 14968143

