SAÚDE E VIDA

UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR

VOLUME 3



ORGANIZADORES

Dr. Avelar Alves da Silva

Dr. Wallace Rodrigues de Holanda Miranda

Dr. Arquimedes Cavalcante Cardoso

SCISAUDE EDITORA

SCISAUDE EDITORA

SAÚDE E VIDA

UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR

VOLUME 3



ORGANIZADORES

Dr. Avelar Alves da Silva

Dr. Wallace Rodrigues de Holanda Miranda

Dr. Arquimedes Cavalcante Cardoso

SCISAUDE
EDITORA

SCISAUDE
EDITORA

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial do SCISAUDE. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

LICENÇA CREATIVE COMMONS

A editora detém os direitos autorais pela edição e projeto gráfico. Os autores detêm os direitos autorais dos seus respectivos textos. SAÚDE E VIDA: UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR 3 de SCISAUDE está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional. (CC BY-NC-ND 4.0). Baseado no trabalho disponível em https://www.scisaude.com.br/catalogo/saude-e-vida-uma-abordagem-multidisciplinar-3/99

2026 by SCISAUDE
Copyright © SCISAUDE
Copyright do texto © 2026 Os autores
Copyright da edição © 2026 SCISAUDE
Direitos para esta edição cedidos ao SCISAUDE pelos autores.
Open access publication by SCISAUDE



SAÚDE E VIDA UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR 3

ORGANIZADORES

Dr. Avelar Alves da Silva
http://lattes.cnpq.br/8204485246366026
https://orcid.org/0000-0002-4588-0334

Dr. Wallace Rodrigues de Holanda Miranda
http://lattes.cnpq.br/9510895183615760
https://orcid.org/0000-0002-0306-251X

Dr. Arquimedes Cavalcante Cardoso
http://lattes.cnpq.br/0647092865505641
https://orcid.org/0000-0001-9546-805X

Editor chefe
Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Projeto gráfico
Lennara Pereira Mota

Diagramação:
Paulo Sérgio da Paz Silva Filho
Lennara Pereira Mota

Revisão:
Os Autores



Conselho Editorial

Ana Flavia de Oliveira Ribeiro	Elane da Silva Barbosa	Juliane Maguetas Colombo Pazzanese
Ana Florise Morais Oliveira	Francine Castro Oliveira	Júlia Maria do Nascimento Silva
André de Lima Aires	Giovanna Carvalho Sousa Silva	Kaline Malu Gerônimo Silva dos Santos
Angélica de Fatima Borges Fernandes	Heloísa Helena Figuerêdo Alves	Laíza Helena Viana
Camila Tuane de Medeiros	Jamile Xavier de Oliveira	Leandra Caline dos Santos
Camilla Thaís Duarte Brasileiro	Jean Carlos Leal Carvalho De Melo Filho	Lennara Pereira Mota
Carla Fernanda Couto Rodrigues	João Paulo Lima Moreira	Luana Bastos Araújo
Daniela de Castro Barbosa Leonello	Juliana britto martins de Oliveira	Maria Isabel Soares Barros
Dayane Dayse de Melo Costa	Juliana de Paula Nascimento	Maria Luiza de Moura Rodrigues
Maria Vitalina Alves de Sousa	Raissa Escandiusi Avramidis	Wesley Romário Dias Martins
Maryane Karolyne Buarque Vasconcelos	Renata Pereira da Silva	Wilianne da Silva Gomes
Paulo Sérgio da Paz Silva Filho	Sannya Paes Landim Brito Alves	Willame de Sousa Oliveira
Mayara Stefanie Sousa Oliveira	Suellen Aparecida Patricio Pereira	Naila Roberta Alves Rocha
Michelle Carvalho Almeida	Thamires da Silva Leal	Neusa Camilla Cavalcante Andrade Oliveira
Márcia Farsura de Oliveira		

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Saúde e vida : uma abordagem multidisciplinar : volume 3 [livro eletrônico] / organização Avelar Alves da Silva, Wallace Rodrigues de Holanda Miranda, Arquimedes Cavalcante Cardoso. -- Teresina, PI : SCISAUDE, 2026.
PDF

ISBN 978-65-85376-86-0

1. Medicina e saúde 2. Promoção da saúde 3. Saúde pública 4. Sistema Único de Saúde (Brasil) I. Silva, Avelar Alves da. II. Miranda, Wallace Rodrigues de Holanda.

26-355658.0 CDD-362.109

Índices para catálogo sistemático:
1. Saúde pública 362.109
Livia Dias Vaz - Bibliotecária - CRB-8/9638

10.56161/sci.ed.20260427

978-65-85376-86-0

SCISAUDE
EDITORA

SCISAUDE
Teresina – PI – Brasil
scienceesaude@hotmail.com
www.scisaude.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra *Saúde e Vida: Uma Abordagem Multidisciplinar 3* nasce da necessidade crescente de compreender a saúde para além de uma perspectiva isolada, reconhecendo-a como um fenômeno complexo, dinâmico e profundamente influenciado por múltiplos determinantes biológicos, sociais, culturais e tecnológicos. Em um cenário marcado por constantes transformações, torna-se imprescindível integrar saberes e práticas de diferentes áreas do conhecimento, promovendo uma visão ampliada e mais resolutiva do cuidado em saúde.

Este volume reúne contribuições relevantes de pesquisadores, profissionais e estudiosos que atuam em diversas frentes do campo da saúde, contemplando discussões atuais e necessárias sobre promoção da saúde, prevenção de doenças, diagnóstico, tratamento e reabilitação. Os capítulos aqui apresentados refletem o compromisso com a produção e disseminação do conhecimento científico de qualidade, bem como com o fortalecimento das práticas baseadas em evidências.

A proposta desta coletânea é fomentar o diálogo interdisciplinar, valorizando a interação entre diferentes saberes e incentivando a construção de estratégias integradas que possam impactar positivamente a qualidade de vida da população. Ao abordar temáticas variadas, o livro se consolida como um importante instrumento de apoio para acadêmicos, profissionais da saúde e gestores, contribuindo para a formação crítica e para a tomada de decisões mais assertivas no âmbito da saúde.

Por fim, espera-se que esta obra inspire reflexões, amplie horizontes e fortaleça o compromisso coletivo com a promoção da vida e do bem-estar, reafirmando a importância de uma atuação multiprofissional ética, humanizada e centrada nas necessidades da população.

Boa Leitura!!!

Sumário

CAPÍTULO 1 ..... **11**

USO DE *PANAX GINSENG* COMO RECURSO FITOTERÁPICO NA MELHORA DA RESISTÊNCIA FÍSICA: UMA ABORDAGEM INTEGRATIVA **11**

10.56161/sci.ed.20260427C1 11

CAPÍTULO 2 ..... **24**

EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO SOBRE PARÂMETROS HEMODINÂMICOS E ESTRESSE OXIDATIVO EM INDIVÍDUOS HIPERTENSOS **24**

10.56161/sci.ed.20260427C2 24

CAPÍTULO 3 ..... **37**

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM SUCO DE UVA SOBRE O ESTRESSE OXIDATIVO E A PERFORMANCE ESPORTIVA **37**

10.56161/sci.ed.20260427C3 37

CAPÍTULO 4 ..... **51**

PERFIL DAS LESÕES ORTOPÉDICAS EM PRATICANTES DE MOUNTAIN BIKE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA **51**

10.56161/sci.ed.20260427C4 51

CAPÍTULO 5 ..... **62**

UMA OVERVIEW DAS LESÕES ORTOPÉDICAS EM CORREDORES **62**

10.56161/sci.ed.20260427C5 62

REFERÊNCIAS **69**

CAPÍTULO 6 ..... **71**

PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS NA PRÁTICA ESPORTIVA: UMA REVISÃO SOBRE A MODULAÇÃO DO EIXO INTESTINO-MÚSCULO. **71**

10.56161/sci.ed.20260427C6 71

CAPÍTULO 7 ..... **86**

UTILIZAÇÃO DE NUTRIENTES ANTIOXIDANTES: CÚRCUMA, GENGIBRE E PRÓPOLIS NA MELHORA DO DESEMPENHO ESPORTIVO **86**

10.56161/sci.ed.20260427C7 86

CAPÍTULO 8 ..... **104**

AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA RADIOTERAPIA ESTEREOTÁXICA NO TRATAMENTO DOS GLIOMAS DE ALTO GRAU **104**

10.56161/sci.ed.20260427C8 104

CAPÍTULO 9 ..... **115**

APRENDIZAGEM LÚDICA DO SISTEMA DIGESTÓRIO POR MEIO DE JOGO DE TABULEIRO 115
10.56161/sci.ed.20260427C9 115
CAPÍTULO 10 122
PRESENÇA DO FARMACÊUTICO NA VIGILÂNCIA SANITÁRIA: COMPETÊNCIA TÉCNICA E PROTEÇÃO DA SAÚDE COLETIVA 122
10.56161/sci.ed.20260427C10 122
CAPÍTULO 11 133
CONTRIBUIÇÃO DAS ANÁLISES CLÍNICAS PARA A VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA E FORTALECIMENTO DAS RESPOSTAS A EMERGÊNCIAS EM SAÚDE PÚBLICA 133
10.56161/sci.ed.20260427C11 133
CAPÍTULO 12 145
A INSERÇÃO DAS PRÁTICAS INTEGRATIVAS E COMPLEMENTARES NA FORMAÇÃO EM SAÚDE: IMPACTOS NA CONSTRUÇÃO DE COMPETÊNCIAS INTERPROFISSIONAIS E NO MODELO DE ATENÇÃO 145
10.56161/sci.ed.20260427C12 145

CAPÍTULO 2

EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO SOBRE PARÂMETROS HEMODINÂMICOS E ESTRESSE OXIDATIVO EM INDIVÍDUOS HIPERTENSOS

EFFECTS OF RESISTANCE TRAINING ON HEMODYNAMIC PARAMETERS AND OXIDATIVE STRESS IN HYPERTENSIVE INDIVIDUALS

10.56161/sci.ed.20260427C2

Temístocles Vicente Pereira Barros – Mestre em Gerontologia
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7593-6362

Kelly Christine Maccarini Pandolfo - Mestre em Educação Física
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6215-9768

Matheus Avila Froehlich – Graduado em Educação Física
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
ORCID: https://orcid.org/0009-0000-1884-4306

Cati Reckelberg Azambuja – Doutora em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3836-3264

Daniela Lopes Dos Santos – Doutora em Ciências do Movimento Humano
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1782-1337

RESUMO

INTRODUÇÃO: A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é um importante fator de risco cardiovascular, e o exercício físico tem sido recomendado como estratégia não farmacológica no seu controle. O treinamento resistido (TR) tem demonstrado efeitos positivos sobre parâmetros hemodinâmicos e metabólicos, porém ainda são necessários estudos que integrem seus efeitos sobre o estresse oxidativo. **MÉTODOS:** Estudo quase-experimental com 16 mulheres hipertensas, divididas em grupo controle (GC; n = 8) e grupo experimental (GE; n = 8). O GE realizou treinamento resistido por 12 semanas (3 sessões/semana). Foram avaliadas variáveis antropométricas, hemodinâmicas, perfil lipídico e marcadores de estresse oxidativo (TBARS, carbonil e catalase). As análises estatísticas incluíram testes t para comparações intra



e intergrupos ($p \leq 0,05$). **RESULTADOS:** Não houve diferenças entre os grupos no baseline. Após a intervenção, o GE apresentou redução significativa dos níveis de TBARS ($p = 0,01$) e aumento da atividade da catalase ($p = 0,05$). Também foram observadas melhora no perfil lipídico, com aumento do HDL ($p = 0,01$) e redução do LDL ($p = 0,05$). Na comparação intergrupos, verificaram-se diferenças significativas para TBARS ($p = 0,005$), HDL ($p = 0,03$) e pressão arterial sistólica ($p = 0,03$), com resultados mais favoráveis no GE. **CONCLUSÃO:** O treinamento resistido promove melhorias no equilíbrio redox, no perfil lipídico e na pressão arterial sistólica em mulheres hipertensas, configurando-se como estratégia eficaz e segura no manejo da HAS.

PALAVRAS-CHAVE: Hipertensão; Treinamento de Força; Estresse Oxidativo; Pressão Arterial. Exercício Físico.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Hypertension is a major cardiovascular risk factor, and physical exercise has been recommended as a non-pharmacological strategy for its management. Resistance training (RT) has shown beneficial effects on hemodynamic and metabolic parameters; however, studies integrating its effects on oxidative stress are still needed. **METHODS:** A quasi-experimental study was conducted with 16 hypertensive women, divided into a control group (CG; n = 8) and an experimental group (EG; n = 8). The EG performed resistance training for 12 weeks (3 sessions/week). Anthropometric, hemodynamic, lipid profile, and oxidative stress markers (TBARS, protein carbonyls, and catalase activity) were assessed. Statistical analyses included paired and independent t-tests ($p \leq 0.05$). **RESULTS:** No baseline differences were observed between groups. After the intervention, the EG showed a significant reduction in TBARS levels ($p = 0.01$) and an increase in catalase activity ($p = 0.05$). Improvements in lipid profile were also observed, with increased HDL ($p = 0.01$) and reduced LDL ($p = 0.05$). In the between-group analysis, significant differences were found for TBARS ($p = 0.005$), HDL ($p = 0.03$), and systolic blood pressure ($p = 0.03$), with more favorable outcomes in the EG. **CONCLUSION:** Resistance training improves redox balance, lipid profile, and systolic blood pressure in hypertensive women, representing an effective and safe non-pharmacological strategy for hypertension management.

KEYWORDS: Hypertension. Resistance Training. Oxidative Stress. Blood Pressure. Exercise.

1. INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma das principais doenças crônicas não transmissíveis em nível mundial, estando associada ao aumento do risco de eventos cardiovasculares, mortalidade precoce e elevados custos para os sistemas de saúde (World health organization, 2021). Nesse contexto, estratégias não farmacológicas têm sido amplamente recomendadas como parte fundamental do tratamento e prevenção da HAS, com destaque para a prática regular de exercício físico (Sociedade brasileira de cardiologia, 2021).

Nas últimas décadas, diferentes modalidades de exercício têm sido investigadas quanto aos seus efeitos sobre a pressão arterial, incluindo o treinamento aeróbio, o treinamento



combinado e o treinamento resistido. Evidências provenientes de revisões sistemáticas e meta-análises demonstram que o exercício físico promove reduções significativas nos níveis de pressão arterial em indivíduos hipertensos, consolidando-se como uma intervenção eficaz e segura no manejo da doença (Edwards *et al*., 2023).

Especificamente em relação ao treinamento resistido, estudos recentes têm demonstrado que essa modalidade é capaz de promover reduções clinicamente relevantes na pressão arterial sistólica e diastólica. Meta-análises com ensaios clínicos randomizados reportam reduções médias de aproximadamente −8,6 mmHg na pressão arterial sistólica e −4,5 mmHg na pressão arterial diastólica após programas de treinamento resistido, indicando efeito comparável a outras estratégias não farmacológicas (Wang *et al*., 2025).

Além dos efeitos hemodinâmicos, o treinamento resistido também tem sido associado à melhora de mecanismos fisiológicos relacionados ao estresse oxidativo e à função endotelial. Evidências indicam que o exercício resistido pode modular a produção de espécies reativas de oxigênio e estimular adaptações no sistema antioxidante, contribuindo para a redução do risco cardiovascular em indivíduos hipertensos (Banks *et al*., 2024).

Apesar do avanço do conhecimento na área, ainda há necessidade de investigações que analisem de forma integrada os efeitos do treinamento resistido sobre parâmetros hemodinâmicos e marcadores de estresse oxidativo, especialmente em populações sedentárias diagnosticadas com HAS. Nesse sentido, compreender essas respostas fisiológicas pode contribuir para o aprimoramento das estratégias de prescrição do exercício físico voltadas ao controle da doença.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos do treinamento resistido sobre parâmetros hemodinâmicos e marcadores de estresse oxidativo em indivíduos hipertensos sedentários.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Tipo de pesquisa

Trata-se de um estudo experimental, com delineamento quase-experimental, de caráter longitudinal, conduzido com grupo controle não randomizado e grupo experimental submetido a intervenção com treinamento resistido. As avaliações foram realizadas em dois momentos distintos, pré e pós-intervenção, após um período de 12 semanas. O delineamento quase-



experimental foi adotado considerando as características da população e a viabilidade operacional do estudo em ambiente real, priorizando a aplicabilidade prática da intervenção.

2.2 Amostra

A amostra foi composta por 16 mulheres diagnosticadas com hipertensão arterial sistêmica (HAS), recrutadas de forma voluntária por meio de divulgação em rádio, televisão universitária, redes sociais, site institucional e unidades básicas de saúde. As participantes foram alocadas de forma intencional em dois grupos, de acordo com sua disponibilidade para participação na intervenção. O grupo experimental (GE) e o grupo controle (GC) foram compostos por oito indivíduos cada.

2.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram adotados como critérios de inclusão o diagnóstico clínico de HAS comprovado através de atestado médico, o uso regular de medicação anti-hipertensiva e não estar praticando exercícios físicos a pelo menos seis meses. Foram excluídos indivíduos fumantes, com presença de doenças ou condições clínicas que pudessem interferir na execução do protocolo de exercícios, bem como, aqueles que apresentassem frequência inferior a 75% das sessões de treinamento, no caso do GE.

2.4 Procedimentos experimentais

O delineamento experimental compreendeu a realização de avaliações iniciais, aplicação do protocolo de treinamento resistido no grupo experimental e reavaliações ao final do período de 12 semanas. Todas as avaliações foram conduzidas no mesmo período do dia, por avaliadores previamente treinados, a fim de garantir padronização dos procedimentos e reduzir possíveis vieses de mensuração.

2.5 Avaliações

2.5.1 Anamnese

Foi aplicada uma anamnese para obtenção de dados sociodemográficos (sexo, idade, escolaridade) e clínicos (tipo de medicamento utilizados e comorbidades) no GE (antes de iniciarem os procedimentos de intervenção) e no GC (antes da primeira coleta de dados).

2.5.2 Variáveis antropométricas



As variáveis antropométricas foram feitas de acordo com os procedimentos descritos pela ISAK (Isak, 2019) e incluíram massa corporal, estatura e índice de massa corporal (IMC). A massa corporal foi mensurada por meio de balança digital (Plena, BR) com precisão de 0,1 kg, enquanto a estatura foi obtida utilizando estadiômetro (Cardiomed, BR) fixo com resolução de 0,1 cm. O IMC foi calculado pela razão entre massa corporal e estatura ao quadrado, sendo classificado conforme os critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2000). O percentual de gordura corporal foi estimado por meio de bioimpedância elétrica tetrapolar (Maltron®, modelo BF-906), com os participantes posicionados em decúbito dorsal, sem objetos metálicos, em ambiente com temperatura controlada em aproximadamente 22°C, seguindo procedimentos padronizados para esse tipo de avaliação.

2.5.3 Variáveis hemodinâmicas

As variáveis hemodinâmicas incluíram pressão arterial e frequência cardíaca. A pressão arterial foi mensurada utilizando esfigmomanômetro aneroide (BIC, BR) devidamente calibrado, seguindo as recomendações da diretriz brasileira de hipertensão arterial (Sociedade brasileira de cardiologia, 2021). As aferições foram realizadas após cinco minutos de repouso, com os participantes em posição sentada, em ambiente silencioso e controlado, sendo sempre conduzidas pelo mesmo avaliador. A frequência cardíaca foi monitorada por meio de frequencímetro (Polar® FS2), sendo registrada em repouso, durante e imediatamente após o exercício.

2.5.4 Variáveis bioquímicas

As variáveis bioquímicas foram obtidas a partir de amostras sanguíneas coletadas em condições padronizadas. A peroxidação lipídica foi avaliada pelo método das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), conforme descrito por Jentzsch *et al*. (1996). A oxidação proteica foi determinada por meio da quantificação de carbonilas proteicas, segundo Levine (1990). A atividade da enzima catalase (CAT) foi mensurada por espectrofotometria, com base na decomposição do peróxido de hidrogênio, conforme metodologia descrita por Nelson e Kiesow (1972). O perfil lipídico foi determinado por métodos enzimáticos utilizando kits comerciais (Labtest Diagnóstica S.A.), incluindo colesterol total, lipoproteína de alta densidade (HDL) e triglicerídeos, sendo a lipoproteína de baixa densidade (LDL) estimada por meio da equação de Friedewald (1972).

2.5.6 Determinação das cargas de treinamento

A estimativa da carga máxima foi realizada por meio de protocolo submáximo, utilizando número máximo de repetições até a fadiga (≤10 repetições), com posterior predição da carga de uma repetição máxima (1RM), conforme proposto por Lombardi (1989). A utilização de métodos indiretos é recomendada para populações clínicas, como indivíduos hipertensos, por apresentar maior segurança e menor sobrecarga cardiovascular quando comparado a testes máximos diretos.

Antes da realização do teste, os participantes passaram por duas sessões de familiarização com os exercícios, com o objetivo de padronizar a execução dos movimentos. Durante o teste, foram realizadas até cinco tentativas por exercício, com intervalo aproximado de cinco minutos entre as séries. O teste foi feito nos exercícios de pressão de pernas 45° (leg-press), mesa flexora, cadeira extensora, voador (pack deck), rosca direta bíceps, tríceps polia alta e puxada alta para frente (dorsal), excluindo-se do teste exercícios que não fossem realizados em máquinas.

2.7 Protocolo de treinamento resistido

O protocolo de treinamento resistido foi conduzido durante 12 semanas, com frequência de três sessões semanais e intervalo de 48 horas entre sessões, totalizando 36 sessões. As sessões foram realizadas no período matutino, com duração aproximada de 50 minutos, sendo estruturadas em aquecimento com uma série de cada exercício do treino estruturado com 30% da carga de 1RM, parte principal composta por exercícios resistidos e alongamento final. O programa incluiu os seguintes exercícios: leg press 45°, mesa flexora, cadeira extensora, voador, puxada alta, rosca bíceps e tríceps na polia, além de exercícios complementares como agachamento com peso corporal, abdominal supra simples e panturrilha no degrau com peso corporal. Os exercícios foram organizados de forma alternada por segmentos corporais, visando melhor distribuição do esforço, e menor dor muscular tardia.

A intensidade do treinamento foi progressivamente ajustada ao longo do período, iniciando com 50% de 1RM nas três primeiras semanas, com três séries de 12 repetições, progredindo para 60% de 1RM nas quatro semanas seguintes, com três séries de 10 repetições, e finalizando com 70% de 1RM nas cinco últimas semanas, com três séries de 8 repetições. Os intervalos entre as séries variaram de 30 a 90 segundos, enquanto os intervalos entre os exercícios variaram de 60 a 120 segundos, conforme a progressão da intensidade, e necessidade individual.

Os participantes do GC foram orientados a manter suas atividades habituais ao longo do período de 12 semanas, sem participação em programas estruturados de exercício físico. Após as coletas pós-intervenção foi ofertado o mesmo período de intervenção e orientação para o GC.

2.8 Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, sob o número de processo 23081.016934/2011-77, em conformidade com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes do início do estudo.

2.9 Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o software SAS (versão 9.2). A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Variáveis com distribuição normal foram expressas em média e desvio padrão, sendo adotados testes paramétricos para as análises inferenciais. Para a comparação das variáveis no momento pré-intervenção, foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes. As comparações intragrupo (pré vs pós-intervenção) foram realizadas por meio do teste t de Student para amostras dependentes, enquanto as comparações intergrupos no momento pós-intervenção foram realizadas por meio do teste t para amostras independentes. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a caracterização da amostra dos grupos controle (GC) e experimental (GE) no momento pré-intervenção. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para nenhuma das variáveis analisadas ($p > 0,05$), indicando homogeneidade inicial da amostra.

Tabela 1. Caracterização da amostra (pré-intervenção).

Variável	GC (n = 8)	GE (n = 8)	p-valor
Idade (anos)	60 ± 3	56 ± 4	0,073
Massa corporal (kg)	79 ± 3	83,5 ± 11	0,297
Estatura (cm)	159 ± 5	162 ± 6	0,303
IMC (kg/m²)	35 ± 7	32 ± 4	0,315
Gordura corporal (%)	42 ± 6	40 ± 5	0,476

Os resultados das variáveis de estresse oxidativo, parâmetros hemodinâmicos e perfil lipídico dos grupos controle (GC) e experimental (GE), nos momentos pré e pós-intervenção, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Variáveis de estresse oxidativo, hemodinâmicas e perfil lipídico dos grupos controle (GC) e experimental (GE) nos momentos pré e pós-intervenção.

Variável	GC Pré	GC Pós	p (intra)	GE Pré	GE Pós	p (intra)	p (inter pós)
TBARS (nmol/mg prot)	7,9 ± 2	8,5 ± 2	0,54	7,98 ± 2	5,97 ± 1	0,01*	0,005†
Carbonil (nmol/mg prot)	3,2 ± 1	3,08 ± 1	0,79	3,68 ± 1	3,20 ± 1	0,31	0,42
CAT (nmol/mg prot)	7,12 ± 1	7,11 ± 2	0,98	6,94 ± 2	8,65 ± 1	0,05*	0,07
Colesterol total (mg/dL)	238 ± 25	213 ± 48	0,16	227 ± 55	202 ± 27	0,28	0,63
HDL (mg/dL)	42 ± 13	46 ± 14	0,58	41 ± 12	59 ± 12	0,01*	0,03†
LDL (mg/dL)	162 ± 37	138 ± 34	0,19	183 ± 41	150 ± 13	0,05*	0,41
Triglicerídeos (mg/dL)	133 ± 70	139 ± 65	0,85	173 ± 41	139 ± 24	0,06	0,98
FC (bpm)	73 ± 9	74 ± 9	0,85	75 ± 13	75 ± 11	1,00	0,82
PAS (mmHg)	134 ± 9	137 ± 4	0,39	138 ± 10	130 ± 7	0,06	0,03†
PAD (mmHg)	74 ± 26	78 ± 8	0,13	88 ± 13	78 ± 6	0,08	0,95

Diferença intragrupo significativa ($p \leq 0,05$). † Diferença intergrupos significativa no momento pós-intervenção ($p \leq 0,05$). Valores expressos em média ± desvio padrão.

Na comparação intergrupos no momento pós-intervenção, foram observadas diferenças estatisticamente significativas para os níveis de TBARS ($p = 0,005$), colesterol HDL ($p = 0,03$) e pressão arterial sistólica (PAS) ($p = 0,03$), com valores mais favoráveis no grupo experimental.

Na análise intragrupo, o grupo controle não apresentou alterações estatisticamente significativas ao longo do período. Por outro lado, o grupo experimental apresentou redução significativa nos níveis de TBARS ($p = 0,01$) e aumento da atividade da catalase (CAT) ($p = 0,05$). Além disso, foram observadas alterações significativas no perfil lipídico, com aumento do HDL ($p = 0,01$) e redução do LDL ($p = 0,05$).



Em relação aos parâmetros hemodinâmicos, embora não tenham sido observadas diferenças estatisticamente significativas na análise intragrupo para PAS e PAD, verificou-se redução nos valores médios dessas variáveis no grupo experimental após a intervenção.

As demais variáveis não apresentaram alterações estatisticamente significativas, tanto nas análises intra quanto intergrupos.

O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos do treinamento resistido (TR) sobre marcadores de estresse oxidativo, parâmetros hemodinâmicos e perfil lipídico em indivíduos hipertensos sedentários. Os principais achados indicam que a intervenção promoveu melhora significativa nos mecanismos antioxidantes, evidenciada pela redução dos níveis de TBARS e aumento da atividade da catalase, além de efeitos favoráveis sobre o perfil lipídico e redução da pressão arterial sistólica.

Destaca-se que não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no momento pré-intervenção, indicando homogeneidade inicial da amostra. Esse aspecto reforça a validade interna do estudo, uma vez que reduz a influência de possíveis vieses relacionados às diferenças basais entre os grupos (Pescatello *et al*., 2015).

No que se refere aos parâmetros hemodinâmicos, embora a análise intragrupo não tenha demonstrado diferenças estatisticamente significativas para pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), observou-se redução nos valores médios dessas variáveis no grupo experimental, além de diferença significativa entre os grupos para PAS no momento pós-intervenção. Esses achados apresentam relevância clínica, considerando que reduções mesmo modestas na pressão arterial estão associadas à diminuição do risco de eventos cardiovasculares (Sociedade brasileira de cardiologia, 2021; World health organization, 2021).

Evidências provenientes de revisões sistemáticas e meta-análises indicam que o treinamento resistido promove reduções significativas na pressão arterial, com magnitude comparável ao treinamento aeróbio (Cornelissen; Smart, 2013; Macdonald *et al*., 2016; Edwards *et al*., 2023). Nesse sentido, os resultados do presente estudo corroboram parcialmente esses achados, uma vez que foram observadas reduções nos valores médios e diferença intergrupos, ainda que sem significância intragrupo para algumas variáveis.

A ausência de significância estatística nas análises intragrupo para PAS e PAD pode estar associada ao tamanho amostral reduzido, ao uso concomitante de medicação anti-hipertensiva e aos níveis pressóricos relativamente controlados no baseline, fatores que podem atenuar a magnitude das respostas ao exercício (Pescatello *et al*., 2015).

Em relação ao perfil lipídico, os resultados demonstraram aumento significativo das concentrações de HDL e redução dos níveis de LDL, além de diferença intergrupos para HDL



no momento pós-intervenção, indicando efeito consistente do treinamento resistido sobre o metabolismo lipídico. Meta-análises têm demonstrado que o treinamento de força promove melhorias no perfil lipídico, especialmente em populações com fatores de risco cardiovascular (Kelley; Kelley, 2009; Mann *et al*., 2014).

No que se refere aos marcadores de estresse oxidativo, observou-se redução significativa dos níveis de TBARS e aumento da atividade da catalase no grupo experimental, além de diferença intergrupos para TBARS no momento pós-intervenção, indicando menor peroxidação lipídica no grupo treinado. Esses resultados sugerem melhora no equilíbrio redox e aumento da capacidade antioxidante, sendo consistentes com o conceito de hormese induzida pelo exercício (Radak *et al*., 2008; Gomez-Cabrera *et al*., 2008).

Além disso, evidências indicam que o exercício físico pode melhorar a função endotelial por meio da redução do estresse oxidativo e aumento da biodisponibilidade de óxido nítrico, contribuindo para a saúde vascular e controle da pressão arterial (Higashi; Yoshizumi, 2004; Green *et al*., 2017). Dessa forma, os achados do presente estudo reforçam o papel do TR não apenas como intervenção hemodinâmica, mas também como modulador de mecanismos celulares envolvidos na fisiopatologia da hipertensão arterial.

A ausência de alterações significativas na carbonilação proteica sugere que o protocolo adotado foi suficiente para induzir adaptações antioxidantes sem promover dano oxidativo relevante, indicando um equilíbrio favorável entre produção e neutralização de espécies reativas (Fisher-Wellman; Bloomer, 2009).

Em relação às variáveis antropométricas, não foram observadas alterações significativas após o período de intervenção, o que pode ser explicado pela duração relativamente curta do protocolo e pela ausência de controle nutricional (Willis *et al*., 2012).

Por outro lado, variáveis como triglicerídeos, colesterol total e frequência cardíaca não apresentaram alterações significativas, o que pode estar relacionado ao tempo de intervenção, à intensidade do protocolo adotado e às características clínicas da amostra, incluindo o uso de medicação (Pescatello *et al*., 2015).

Algumas limitações devem ser consideradas, incluindo o tamanho amostral reduzido e a ausência de randomização, o que pode limitar a generalização dos resultados. Outro aspecto relevante refere-se ao uso concomitante de medicação anti-hipertensiva pelos participantes, o qual não foi controlado de forma rigorosa ao longo do estudo, podendo ter influenciado as respostas hemodinâmicas observadas. Entretanto, destaca-se como ponto forte a análise integrada de parâmetros hemodinâmicos, metabólicos e de estresse oxidativo.



Embora algumas variáveis não tenham apresentado significância estatística, as alterações observadas nas médias sugerem relevância clínica, especialmente no contexto da hipertensão arterial, em que pequenas reduções nos níveis pressóricos estão associadas a importantes benefícios cardiovasculares.

Do ponto de vista prático, os resultados reforçam que o treinamento resistido, quando adequadamente prescrito e supervisionado, constitui uma estratégia eficaz e segura no manejo da hipertensão arterial, contribuindo não apenas para o controle da pressão arterial, mas também para melhorias no perfil lipídico e no equilíbrio redox, sendo relevante na prática clínica e na prescrição de exercícios voltados à saúde cardiovascular.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente estudo demonstram que o treinamento resistido, realizado de forma sistematizada ao longo de 12 semanas, foi eficaz em promover adaptações fisiológicas relevantes em indivíduos hipertensos sedentários. Observou-se redução significativa da peroxidação lipídica (TBARS) e aumento da atividade antioxidante (CAT), indicando melhora no equilíbrio redox, além de efeitos favoráveis sobre o perfil lipídico, com aumento do HDL e redução do LDL. Adicionalmente, verificou-se redução da pressão arterial sistólica, evidenciada tanto pela diminuição dos valores médios quanto pela diferença significativa entre os grupos ao final da intervenção.

Embora nem todas as variáveis tenham apresentado diferenças estatisticamente significativas na análise intragrupo, os achados observados apresentam relevância clínica, especialmente no contexto do controle da pressão arterial e da modulação do estresse oxidativo, fatores diretamente relacionados ao risco cardiovascular em indivíduos hipertensos.

Dessa forma, os resultados reforçam o papel do treinamento resistido como uma estratégia não farmacológica eficaz e segura no manejo da hipertensão arterial, promovendo benefícios que vão além das adaptações hemodinâmicas, incluindo melhorias metabólicas e celulares. Esses achados contribuem para o fortalecimento das recomendações atuais de inclusão do treinamento resistido em programas de exercício voltados à saúde cardiovascular.

Por fim, sugere-se que estudos futuros, com maior tamanho amostral, delineamento randomizado e maior tempo de intervenção, sejam conduzidos a fim de aprofundar a compreensão dos efeitos do treinamento resistido sobre variáveis hemodinâmicas, metabólicas e de estresse oxidativo, bem como elucidar os mecanismos fisiológicos subjacentes a essas adaptações.

REFERÊNCIAS

BANKS, N. F.; ROGERS, E. M.; STANHEWICZ, A. E.; WHITAKER, K. M.; JENKINS, N. D. M. Resistance exercise lowers blood pressure and improves vascular endothelial function in individuals with elevated blood pressure or stage-1 hypertension. *American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology*, Bethesda, v. 326, n. 1, p. H256–H269, 2024. DOI: 10.1152/ajpheart.00386.2023.

CORNELISSEN, V. A.; SMART, N. A. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*, Dallas, v. 2, n. 1, e004473, 2013.

EDWARDS, J. J. et al. Exercise training and resting blood pressure: a large-scale meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, London, v. 57, n. 20, p. 1317–1326, 2023.

FISHER-WELLMAN, K.; BLOOMER, R. J. Acute exercise and oxidative stress: a 30-year history. *Sports Medicine*, Auckland, v. 39, n. 6, p. 547–565, 2009.

FRIEDEWALD, W. T. et al. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma. *Clinical Chemistry*, Washington, v. 18, n. 6, p. 499–502, 1972.

GOMEZ-CABRERA, M. C. et al. Exercise as an antioxidant: it up-regulates important enzymes for cell adaptations to exercise. *The Journal of Physiology*, London, v. 586, n. 1, p. 1–2, 2008.

GREEN, D. J. et al. Exercise and vascular adaptation in asymptomatic humans. *Physiological Reviews*, Bethesda, v. 97, n. 2, p. 495–528, 2017.

HIGASHI, Y.; YOSHIZUMI, M. Exercise and endothelial function. *Pharmacology & Therapeutics*, Oxford, v. 102, n. 1, p. 87–96, 2004.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR THE ADVANCEMENT OF KINANTHROPOMETRY. *International standards for anthropometric assessment*. Lower Hutt: ISAK, 2019.

JENTZSCH, A. M. et al. Improved analysis of malondialdehyde in human body fluids. *Free Radical Biology and Medicine*, New York, v. 20, n. 2, p. 251–256, 1996.

KELLEY, G. A.; KELLEY, K. S. Impact of progressive resistance training on lipids and lipoproteins: a meta-analysis. *Preventive Medicine*, New York, v. 48, n. 1, p. 9–19, 2009.

LEVINE, R. L. et al. Determination of carbonyl content in oxidatively modified proteins. *Methods in Enzymology*, New York, v. 186, p. 464–478, 1990.

LOMBARDI, V. P. *Beginning weight training: the safe and effective way*. Dubuque: Brown, 1989.

MACDONALD, H. V. et al. Isometric resistance training and resting blood pressure: a meta-analysis. *Mayo Clinic Proceedings*, Rochester, v. 91, n. 6, p. 810–824, 2016.



MANN, S. et al. Comparative effectiveness of exercise types on cardiovascular risk factors. *Sports Medicine*, Auckland, v. 44, n. 4, p. 459–471, 2014.

NELSON, D. P.; KIESOW, L. A. Enthalpy of decomposition of hydrogen peroxide by catalase. *Analytical Biochemistry*, New York, v. 49, n. 2, p. 474–478, 1972.

PESCATELLO, L. S. et al. Exercise and hypertension: ACSM position stand. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Indianapolis, v. 47, n. 11, p. 2215–2231, 2015.

RADAK, Z. et al. Exercise, oxidative stress and hormesis. *Ageing Research Reviews*, Amsterdam, v. 7, n. 1, p. 34–42, 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial – 2020. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, São Paulo, v. 116, n. 3, p. 516–658, 2021.

WANG, X. et al. The efficacy of resistance training for the management of hypertension: a systematic review and meta-analysis. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 2025.

WILLIS, L. H. et al. Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v. 113, n. 12, p. 1831–1837, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Guideline for the pharmacological treatment of hypertension in adults*. Geneva: WHO, 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Geneva: WHO, 2000.