

Treinamento resistido para idosos hipertensos: Revisão bibliográfica

Resistance training for hypertensive elderly people: Literature review

Entrenamiento de resistencia para adultos mayores hipertensos: Revisión bibliográfica

Recebido: 13/11/2023 | Revisado: 24/11/2023 | Aceitado: 26/11/2023 | Publicado: 29/11/2023

Suziany Alves Tavares

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5289-2792>
Centro Universitário Fametro, Brasil
E-mail: suzianyalves10@gmail.com

Lívia Ellen de Breu Siqueira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1655-9901>
Centro Universitário Fametro, Brasil
E-mail: liviafiqueira2306@gmail.com

Aluísio Avelino Pinto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1192-0446>
Centro Universitário Fametro, Brasil
E-mail: aluuisioavelino@gmail.com

Resumo

O treinamento resistido vem sendo recomendado como um importante componente nos programas de condicionamento para idosos, sobretudo devido às perdas musculares auxiliando com aumento da força e potência muscular, redução da sarcopenia e melhora das capacidades funcionais no idoso, e redução da PA. Dessa forma, o objetivo deste estudo atentou-se em analisar o impacto do treinamento resistido nos níveis pressóricos de idosos hipertensos com idades \geq a 50 anos. A metodologia da pesquisa adotada se configurou em pesquisa bibliográfica, de natureza exploratória. Foram analisados 10 artigos publicados no período de 2018 a 2023 nas bases de dados Scielo e Pudmed, após aplicação de critérios de inclusão e exclusão. Dados promissores revelam diminuição da PAS e PAD pós exercício (7), porém outros (3) presenciaram os efeitos controversos. O efeito hipotensivo pós exercício não se torna 100% garantido aqueles que realizarem os treinamentos. Devido a isso, torna importante a realização de estudos de aprofundamento que levem em consideração maiores indicadores para averiguar possíveis medidas que expliquem essa variância nas intervenções.

Palavras-chave: Pressão sanguínea; Hipotensão; Envelhecimento.

Abstract

Resistance training has been recommended as an important component in conditioning programs for the elderly, especially due to muscle losses, helping to increase muscle strength and power, reduce sarcopenia and improve functional capabilities in the elderly, and reduce BP. Therefore, the objective of this study was to analyze the impact of resistance training on blood pressure levels in hypertensive elderly people aged \geq 50 years. The research methodology adopted was bibliographical research, of an exploratory nature. 10 articles published between 2018 and 2023 in the Scielo and Pudmed databases were analyzed, after applying inclusion and exclusion criteria. Promising data reveal a decrease in SBP and DBP after exercise (7), but others (3) have seen controversial effects. The post-exercise hypotensive effect is not 100% guaranteed for those who carry out the training. Because of this, it is important to carry out in-depth studies that take into account larger indicators to investigate possible measures that explain this variance in interventions.

Keywords: Blood pressure; Hypotension; Aging.

Resumen

El entrenamiento de resistencia ha sido recomendado como un componente importante en los programas de acondicionamiento para personas mayores, especialmente debido a las pérdidas musculares, ayudando a aumentar la fuerza y potencia muscular, reducir la sarcopenia y mejorar las capacidades funcionales en las personas mayores, y reducir la PA. Por tanto, el objetivo de este estudio fue analizar el impacto del entrenamiento de resistencia sobre los niveles de presión arterial en ancianos hipertensos \geq 50 años. La metodología de investigación adoptada fue la investigación bibliográfica, de carácter exploratorio. Se analizaron 10 artículos publicados entre 2018 y 2023 en las bases de datos Scielo y Pudmed, luego de aplicar criterios de inclusión y exclusión. Datos prometedores revelan una disminución de la PAS y la PAD después del ejercicio (7), pero otros (3) han observado efectos controvertidos. El efecto hipotensor post-ejercicio no está 100% garantizado para quienes realizan el entrenamiento. Por esto, es importante realizar estudios en profundidad que tengan en cuenta indicadores más amplios para investigar posibles medidas que expliquen esta variación en las intervenciones.

Palabras clave: Presión sanguínea; hipotensión; Envejecimiento.

1. Introdução

O processo de envelhecimento é uma etapa inerente à trajetória vital de todo ser humano. Sua definição é apresentada pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2006) como um processo natural, de diminuição progressiva da reserva funcional dos indivíduos – senescência - o que, em condições normais, não costuma provocar qualquer problema.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a velhice se inicia por volta dos 60 anos em nações em desenvolvimento e aos 65 anos em países desenvolvidos (Brasil, 2006). No Brasil, a legislação estipula como pessoa idosa aqueles que apresentam idade igual ou superior a 60 anos (Brasil, 2003).

Ao que se sabe, a velhice é um fenômeno universal e natural intrinsecamente relacionado à passagem do tempo cronológico. Júnior et al. (2014) considera o envelhecimento como um biológico complexo envolvendo mudanças bioquímicas e morfológicas, com perda progressiva de diferentes funções fisiológicas na célula, tecido, órgão e no organismo como um todo. O sistema cardiovascular passa por algumas alterações fisiológicas, especialmente no colágeno do coração e dos vasos sanguíneos do idoso (Júnior et al., 2014), o que faz com que haja o enrijecimento das estruturas arteriais e da perda de elasticidade vascular.

Estas alterações podem contribuir para o surgimento da hipertensão arterial (HA). A principal característica da HA é a elevação persistente da pressão arterial (PA), manifestada pela pressão arterial sistólica (PAS) igual ou superior a 140 mmHg e/ou pressão arterial diastólica (PAD) igual ou superior a 90 mmHg (Barroso et al., 2021). É importante destacar que elementos de ordem comportamental, tais como a dieta, o sedentarismo e o estresse, possuem um papel preponderante no incremento dos níveis tensionais nesta faixa etária.

De acordo com a Organização das Nações Unidas (2023), estima-se que o número de idosos, com 60 anos ou mais, duplique até 2050 e mais do que triplique até 2100.

Consoante informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), retratam que o Brasil tem observado um aumento expressivo na expectativa de vida nos últimos anos. Em 2019, a média da longevidade alcançava 73,1 anos para os homens e 80,1 anos para as mulheres (IBGE, 2020a). Em um cenário sem a emergência da crise de mortalidade no ano subsequente, 2020, a esperança de vida teria atingido a marca de 76,8 anos para a população geral, o que representaria um incremento de 2 meses e 26 dias em relação ao ano de 2019 (IBGE, 2020b).

Nesse contexto, as doenças cardiovasculares, incluindo a hipertensão, têm desempenhado um papel preponderante. Tais enfermidades respondem por cerca de 70% das causas de óbito no país, de acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia (Oliveira et al., 2020).

Os programas de exercícios físicos adquirem especial relevância na melhoria da qualidade de vida da população idosa hipertensa, uma vez que esta parcela da sociedade é vulnerável não somente aos desafios impostos pela hipertensão, mas também às vicissitudes inerentes ao envelhecimento. Estudos revelam a redução pressórica após o exercício resistido (Delmonico et al., 2005; Terra et al., 2008; Cunha et al., 2012; Mota et al., 2013; Figueiredo et al., 2015). No entanto, estudos como de Polito e Farinatti (2003) mostraram que este tipo de treinamento não reduziu a PA pós-exercício. O que demonstra uma certa divergência quanto a prática dos treinamentos resistidos para a diminuição pressórica.

Todavia, o treinamento resistido vem sendo recomendado como um importante componente nos programas de condicionamento para idosos, sobretudo devido às perdas musculares auxiliando com aumento da força e potência muscular, redução da sarcopenia e melhora das capacidades funcionais no idoso, e redução da PA (Delmonico et al., 2005; Sallinen et al., 2005; Câmara et al., 2012; Tansini et al., 2014; Registre, 2019; Ribeiro & Dantas 2020; Silva et al., 2021).

Deste modo, o presente estudo objetiva uma análise do impacto do treinamento resistido nos níveis pressóricos de idosos hipertensos com idades ≥ 50 anos, através de estudos publicados. Para isso, tornou-se necessário avaliar estudos sobre os efeitos do treinamento resistido na pressão arterial de idosos hipertensos; correlacionar os estudos com base em seus

resultados; e identificar fatores associados a variabilidade da PA nos estudos analisados.

2. Metodologia

O presente estudo trata-se de uma Revisão Bibliográfica, que segundo Cavalcante e Oliveira (2020), caracteriza-se pelo uso e análise de documentos de domínio científico, tais como livros, teses, dissertações e artigos científicos, sem recorrer diretamente aos fatos empíricos.

A revisão incorporada neste estudo abrange a Revisão Sistemática Bibliográfica (RBS). Esse tipo de estudo caracteriza-se por apresentar “uma revisão planejada para responder uma pergunta específica e que utiliza métodos explícitos e sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar criticamente os estudos, e para coletar e analisar os dados destes estudos incluídos na revisão” (Castro, 2001, p. 1).

A revisão foi aplicada assumindo uma abordagem qualitativa, que se atenta em “[...] descrever, compreender, explicar [...]” (Gerhardt & Siqueira, 2009, p. 32), as práticas de exercícios físicos resistidos em idosos hipertensos.

Neste sentido, a pesquisa envolveu a coleta e análise de estudos já existentes, visando responder a uma questão de pesquisa específica: Afinal, o treinamento resistido diminui a pressão arterial em idosos hipertensos?

A pesquisa foi delimitada com base em leitura criteriosa de artigos científicos publicados entre os anos de 2018 a 2023, nas bases de dados da *Scientific Eletronic Library Online (Scielo)* e *National Library of Medicine (Pubmed)*.

Foram utilizados os seguintes descritores (em inglês) na busca pelos materiais: “*resistance*” “*training*” “*elderly*” “*hypertensive*” “*strength*” e “*blood pressure*”.

Foram encontrados 339 artigos através dos descritores e aplicação dos filtros nas bases de dados como critérios de inclusão. Os materiais encontrados correspondiam a:

- (i) Artigos publicados no intervalo de tempo de 2018 a 2023;
- (ii) Ensaio clínico randomizado e controlado.

Na sequência, deu-se início ao refinamento com os critérios de exclusão, executados a partir da leitura dos resumos, títulos e palavras-chaves dos artigos. Nesta etapa, foram descartados:

- (i) Artigos não disponíveis gratuitamente;
- (ii) Artigos duplicados;
- (iii) Artigos que não estavam integralmente acessíveis para consulta;

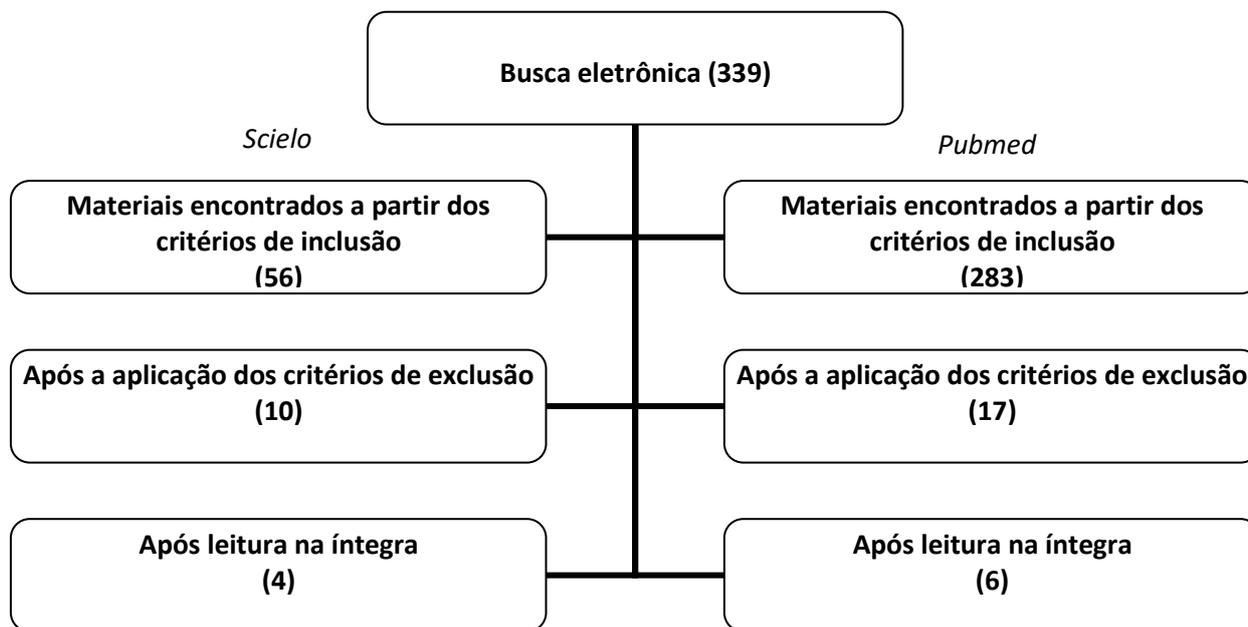
Após isso, partiu-se para a exclusão dos artigos que não se enquadraram a finalidade do estudo a partir da leitura dos materiais na íntegra.

Na última etapa do processo, os materiais restantes foram armazenados em pastas, com os devidos nomes dos autores para identificação. Posteriormente, os dados dos materiais foram dispostos em tabelas de modo que permitisse a melhor correlação e análise.

3. Resultados e Discussão

O fluxograma da Figura 1 apresenta a quantidade de materiais encontrados nas bases de dados selecionadas. Após a aplicação dos filtros considerando os critérios de exclusão e a leitura dos textos na íntegra, permaneceram 10 materiais, dentre os quais, 4 haviam sido publicados na *Scielo* e 6 na *Pubmed*.

Figura 1 - Materiais coletados na *Scielo* e *Pubmed*.



Fonte: Autores.

Tabela 1 retrata os 10 artigos selecionados para análise deste estudo. Nele, podemos observar certas divergências entre os resultados, com relação a diminuição de pressão dos voluntários após sessões de treino resistido.

Os dados promissores revelam diminuição da PAS e PAD pós exercício (Trevizani et al., 2018; De Freitas Brito et al., 2019; Oliveira-Dantas et al., 2020; Maia et al., 2021; Travassos et al., 2022; Gargallo et al., 2022).

No entanto, alguns autores presenciaram os efeitos controversos (Monteiro et al., 2018; Carvalho et al., 2019; Sardeli et al., 2022). Enquanto que Schroeder et al. (2019) relata que após o treinamento combinado de treino aeróbico e força, houve redução na PAD de - 4 mmHg, aumento da aptidão cardiorrespiratória, força corporal, massa magra, mas, nenhum dos exercícios reduziram a PA ($p > 0,05$), isoladamente.

Tabela 1 - Estudos randomizados que estudaram o treinamento resistido em idosos hipertensos (2018-2023).

Autor	Artigo	Objetivo	Metodologia	Intervenção	Resultados
Monteiro et al. (2018).	A utilização do duplo produto como marcador subjetivo de esforço em exercício resistidos para hipertensos.	Verificar o comportamento do DP em dois diferentes exercícios dos mesmos corporais.	Participaram 15 voluntários (55-65 anos). PA aferida pré e após exercícios. FC verificada durante e pós exercícios. <i>Exercícios:</i> Leg Press 45° e Cadeira extensora. Ordem aleatória.	3 séries de 12 repetições cada exercício, 2s de repouso após cada repetição e 1 min. entre as séries, com intervalo de 5 min. entre os exercícios.	Todas as variáveis hemodinâmicas mostraram valores mais elevados pelo leg press, em relação a cadeira extensora.
Trevizani et al. (2018)	Effect of Resistance Training on Blood Pressure and Autonomic Responses in Treated Hypertensives	Avaliar o efeito do TR na VFC e nas respostas da PA à exposição aguda e de curto prazo em indivíduos hipertensos tratados.	Participaram 21 homens; 8 (hipertensão controlada); 13 (normotensos). Batimentos medidos antes e após TR e PA antes e após as sessões, em 10 min. de repouso.	<i>Protocolo de TR:</i> 12 sessões, 8 exercícios. 2 séries de 20 repetições e 15 repetições alternando entre membros. Carga de 50% de 1RM, 2 min de descanso. Aumentando a carga na 6° sessão em aprox. 5%, mantida até o final.	TR reduziu agudamente a PA em ambos os grupos e melhorou levemente o balanço autonômico cardíaco hipertensos.

Carvalho et al. (2019)	Aerobic and resistance exercise in patients with resistant hypertension	Avaliar o efeito, em 12 semanas, de um programa de exercícios aeróbicos e resistidos sobre parâmetros pressóricos, antropométricos e bioquímicos de pacientes com hipertensão arterial resistente.	Participaram 11 idosos, divididos em 2 grupos aleatoriamente: TR e TA. PA registrada por monitoramento ambulatorial de 24h antes e após o treinamento de 12 semanas.	Em 12 semanas, 3 sessões/semana, $\geq 80\%$ frequência nas sessões. <i>Grupo TR</i> : 10 exercícios em circuito com intervalos de 15-20s, 3 séries de 10 repetições. Cargas na percepção subjetiva de esforço (escala de 6 a 20), inicialmente 11-13. <i>Grupo TA</i> : Sessões de 40 min em bicicletas, ergômetro elíptico e cicloergômetro de membros superiores.	Melhores resultados de PA, PD e PAM para o TA, no entanto, não se viu mudanças para o TR, escusando-se o HDL.
Schroeder et al. (2019)	Comparative effectiveness of aerobic, resistance, and combined training on cardiovascular disease risk factors: A randomized controlled trial	Comparara os efeitos do treinamento aeróbio, resistido e uma combinação de treinamento aeróbio e resistido sobre os fatores de risco para DCV, incluindo PA (periférica e central), ACR, força muscular, composição corporal, glicemia e lipídios.	Participaram 69 adultos com HA e sobrepeso, divididos em 3 grupos, realizando 8 semanas de exercício, 3 dias/semana. <i>Aeróbio e Resistência</i> : 60 min./sessão cada; <i>Combinação</i> : aeróbio 30 minutos/sessão + resistência 30 min./sessão. E <i>Grupo controle</i> .	<i>Aeróbio</i> : Esteira ou cicloergômetro a 40% da reserva de FC, progredindo a 70% da reserva (85% da FC máxima prevista para a idade). Podiam ir até 80%, monitorando a FC. <i>Resistido</i> : 12 exercício; 2 séries de 18-20 repetições e 3 séries de 10-14 repetições, descanso de 1-2 minutos, intensidade aumentou, repetições menores. <i>Grupo combinado</i> : 30 min. Aeróbio, 30 min. Resistência, menos exercícios e séries.	Os diferentes tipos de exercício tiveram efeitos variados na saúde, mas nenhum reduziu a PA ($p > 0,05$), isoladamente.
De Freitas Brito et al. (2019)	Postexercise Hypotension is Volume-Dependent in Hypertensives: Autonomic and Forearm Blood Responses	Avaliar o efeito de 2 sessões de ER com diferentes volumes sobre a HPE, FBF e o BF/HF em idosas hipertensas.	Estudo com 16 idosos (<i>Controle</i> , <i>S1</i> e <i>S3</i>). Mediram PA, FSE e BF/AF antes e após a intervenção, com intervalos de recuperação de 10-90 minutos.	Foram 3 sessões: <i>Controle</i> , <i>S1</i> (1 série de 10 repetições de 10 exercícios), e <i>S3</i> (3 séries de 10 repetições de 10 exercícios) a 50% de 1RM, entre 7-9h, intervalo mínimo de 7 dias, ordem individual e aleatória.	O ER com 3 séries aumentou HPE, FPE e atividade autonômica cardíaca.
Oliveira-Dantas et al. (2020)	Short-Term Resistance Training Improves Cardiac Autonomic Modulation and Blood Pressure in Hypertensive Older Women: A Randomized Controlled Trial	Investigar a eficácia TR de curto prazo na modulação autonômica cardíaca e em parâmetros hemodinâmicos periféricos em mulheres idosas hipertensas.	Participaram 25 idosas ($64,7 \pm 4,7$ anos) divididas em programa de TR de 10 semanas ou <i>Grupo controle</i> . Mediram MAC, PAM, RVP e FC de repouso antes e após o período.	<i>TR</i> : 9 exercícios. Sessões em 2x/semana nas primeiras 5 semanas, depois 3x/semana: total de 25 sessões. E intensidade relativa constante ao longo das sessões.	<i>Grupo TR</i> reduziu modulação simpática e PAM, com correlação entre mudanças em 2V% e FC baixa.
Maia et al. (2021)	Respostas cardiovasculares de idosas hipertensas após uma sessão de exercício resistido com diferentes velocidades de movimento.	Analisar o efeito agudo de uma sessão de exercício resistido nas respostas cardiovasculares e perceptivas utilizando a velocidade de movimento lenta em comparação com a velocidade de movimento tradicional em idosas hipertensas.	Participaram 11 idosas ($66,5 \pm 4,8$ anos) ativas, submetidas a uma sessão de exercício resistido com 60% 1 RM, velocidade lenta ou tradicional. Mediram PAS, PAD, FC, PAM e DP antes e após as sessões por 1h.	Exerc. de força com 40-60% de 1RM, 10-15 repetições, aquecimento de 10 min. <i>Velocidade lenta</i> : 3s (excêntrica) e 2s (concêntrica). <i>VMT</i> : duração 3-4s/movimento. <i>VML e VMT</i> : Puxada frontal: Ambos a 60% - 1 RM; Cadeira extensora: 3 séries em ambos os protocolos; Voador: 10 repetições em ambos os protocolos; Leg press 45°: <i>VML</i> : 3s na fase excêntrica, 0s de pausa, 2s na fase concêntrica, 1s de pausa (cadência); <i>VMT</i> : 2s na fase excêntrica, 0s de pausa, 1s na fase concêntrica, 0s de pausa (cadência). Ambos têm 60s de intervalo entre as séries e 9s entre os exercícios.	Redução mais acentuada nos valores de PAS, FC, PAM DP ($p < 0,05$) na VML. Não houve diferenças significativas HPE entre velocidades de movimento, mas ambas causaram HPE.

Travassos et al. (2022)	Hemodynamics and functional outcomes after resistance training in hypertensive and normotensive elderly: An experimental study	Avaliar os efeitos crônicos do treinamento resistido sobre a pressão arterial de repouso, força de preensão manual, velocidade da marcha e teste TUG em idosos normotensos e hipertensos.	Participaram 41 idosos divididos em 2 grupos (normotensos n = 28; hipertensos n = 13). Antes e após 12 semanas de TR progressivo, avaliamos PA, FC, CC, teste Timed Up and Go, velocidade da marcha e FPM.	TR: 2x/semana por 12 semanas, aumento progressivo em 3 fases de 4 semanas cada: 6, 7, 8-9 pontos com repetições, respectivamente, de 12, 10, 8-7, 6, com respiração passiva. Intervalo: 2 min. Repetições: 3-4s. Sessões de 50-60 min (grupo de 8). <i>Fortalecimento</i> : Eretor da coluna; flexão plantar na posição ortostática e sentada. Repetições: 3-4s; 1s a 2s (concêntrica) e 2s (excêntrica), sessões de 50-60 min.	Redução de pressão apenas em hipertensos. Melhoria funcional em ambos os grupos, tamanhos de efeito variam de pequenos a moderados.
Sardeli, et al. (2022)	Comprehensive Time-Course Effects of Combined Training on Hypertensive Older Adults: A Randomized Control Trial	Identificar se 16 semanas de treinamento combinado reduzem a PA de idosos hipertensos e quais seriam os principais mediadores de condicionamento físico, hemodinâmico, autonômico, inflamatório, oxidativo, glicose e/ou lipídico da intervenção.	Participaram 52 pessoas em treinamento ou grupo controle inativo por 16 semanas.	Exerc. de Força (15 min) + Aeróbico (50 min) 2x/semana, e aeróbico (50 min) 1x/semana. TF: 1 série de 15 repetições para cada um dos 7 exercícios de força para os principais grupos musculares. Familiarização com escala de 10 pontos na 1ª semana. Aeróbico: A 63% V _O 2máx inicial, ajustado depois de 8 semanas.	Treinamento não afetou PA ou mediadores.
Gargallo et al. (2022)	Minimal Dose of Resistance Exercise Required to Induce Immediate Hypotension Effect in Older Adults with Hypertension: Randomized Cross-Over Controlled Trial	Determinar a quantidade mínima ótima de exercício resistido para gerar hipotensão pós-exercício após a execução de um único exercício com o uso de faixas elásticas em idosos com TC controlada.	Participaram 19 idosos em diferentes volumes de TR (3, 6, 9 séries de 20 RM) ordem aleatória, de único exercício de flexão de cotovelo com faixas elásticas. Mediram a PAS, PAD e FCM no início e imediatamente após, aos 30 e 60 minutos e 4, 5 e 6 h após o exercício resistido.	4 sessões de TR aleatório; exercício de rosca direta de bíceps (i.e., flexão de cotovelo), diferentes volumes (1 condição por sessão e dia). TR: A cada 72h com o mesmo exercício, intensidade e intervalo, variando o volume. Exercício unilateral, 1 min de descanso entre séries, ritmo controlado. 3 séries de 20 RM; 6 séries de 20 RM; 9 séries de 20 RM; <i>Grupo Controle</i> : Repouso equivalente à 6 séries de 20 RM.	Uma única sessão de 6 séries de 20 RM teve efeito anti-hipertensivo agudo pós-exercício, mantido por 60 min.

ACR (Aptidão Cardiorrespiratória); BF/HF (Equilíbrio Autonômico Cardíaco); DCV (Desenvolvimento da Capacidade Cardiovascular); DP (Duplo Produto); ER (Exercício Resistido); FBF (Fluxo Sanguíneo do Antebraço); FC (Frequência Cardíaca); FCM (Frequência Cardíaca Média); FPM (Força de Preensão Manual); HDL (High-Density Lipoprotein/Colesterol Bom); HPE (Hipotensão pós Exercício); MAC (Metas de Aptidão Cardiorrespiratória); PA (Pressão Arterial); PAD (Pressão Arterial Diastólica); PAM (Pressão Arterial Média); PAS (Pressão Arterial Sistólica); RM (Repetição Máxima); RVP (Resistência de Velocidade de Pico); TA (Treinamento Aeróbico); TR (Treinamento Reassistido); TUG (Timed Up and Go); VML (Velocidade da Marcha Lenta); VMT (Velocidade da Marcha Tradicional).
Fonte: Autores.

Em relação a quantidade de voluntários, os estudos analisados abrangeram um total de 280 idosos hipertensos. No entanto, apenas 274 concluíram todas as etapas dos exercícios propostos pelos autores. Dentre os quais 86 correspondiam a homens e 173 a mulheres. Exceto ao estudo que não mencionava os gêneros, o que correspondem a 21 voluntários (Monteiro et al., 2018).

As idades dos idosos variam. Contudo, buscou-se estudos que apresentassem sempre que possível, a idade mínima de 50 anos, devido aos escassos materiais disponíveis nas bases de dados.

Os voluntários dividiam-se em grupos para melhor comparação entre os resultados (pré, durante e pós intervenções: Grupo Controle x Grupo de Treinamento; Grupo de Treino Resistido x Aeróbico; Grupo de Normotensos x Hipertensos).

Houve estudos que consideraram idosos hipertensos com sobrepeso (Schroeder et al., 2019) e diabéticos (Gargallo et al., 2022). Porém, a maioria desconsiderou quaisquer enfermidades que pudessem comprometer as respostas cardiovasculares dos participantes, tais como presença de limitações ou lesões musculoesqueléticas, alterações cardiovasculares (como ataque

cardíaco, AVC, doença arterial periférica, e doença cardíaca isquêmica, arritmias), diagnóstico de dano ao órgão, fumantes, diabéticos, obesos, sedentários, doenças graves renais, pulmonares, neurológicas e psiquiátricas (Monteiro et al. 2018; Trevizani et al., 2018; Carvalho et al., 2019; De Freitas Brito et al., 2019; Oliveira-Dantas et al., 2020; Maia et al., 2021; Travassos et al., 2022; Sardeli, et al., 2022).

A maioria dos trabalhos se apresenta como estudo randomizado com quantidades de voluntários que variam de 11 a 69 (Tabela 2).

Tabela 2 - Características dos estudos revisados.

Autores	Tipo de estudo	Nº de voluntários	Idade média (anos)	Duração das sessões experimentais	Houve redução na Pressão?
Monteiro et al. (2018).	Estudo experimental descritivo, transversal e quantitativo	15	55- 65	1 sessão	não
Trevizani et al. (2018)	Estudo experimental não randomizado	21 homens Hipertensos: 8 Normotensos: 13	59.0	4 semanas	sim
Carvalho et al. (2019)	Estudo randomizado	11 (3 homens; 8 mulheres)	60	12 semanas	não
Schroeder et al. (2019)	Ensaio clínico randomizado e controlado	69 (27 homens; 42 mulheres)	58	8 semanas	não
De Freitas Brito et al. (2019)	Estudo experimental randomizado	16 mulheres	55,5	1 semana	sim
Oliveira-Dantas et al. (2020)	Ensaio clínico randomizado e controlado	25 mulheres	60-75	10 semanas	sim
Maia et al (2021)	Estudo experimental randomizado	11 mulheres	66,5	1 sessão	sim
Travassos et al. (2022)	Estudo experimental não randomizado	41 (7 homens; 34 mulheres) Normotensos: 28 Hipertensos: 13	66.53	12 semanas	sim
Sardeli, et al. (2022)	Ensaio clínico prospectivo intervencionista randomizado e controlado	52 porém 46 concluíram (15 homens; 31 mulheres) Treinamento: 23 Controle: 23	65,4	16 semanas	não
Gargallo et al. (2022)	Estudo experimental transversal, randomizado	19 (13 homens; 6 mulheres)	55-70	4 sessões	sim

Fonte: Autores.

Em relação a durabilidade das intervenções, a maioria dos estudos considerou sessões de familiarização/adaptação aos experimentos (8), antes de iniciarem os treinamentos. Considerando o número mínimo de sessão (1) e a quantidade máxima de semanas (16), pode-se perceber que o estudo possui uma variabilidade no tempo decorrido. Embora Carvalho et al. (2019) tenham considerado que a metodologia e o tempo de execução do treinamento resistido desenvolvido em seu estudo não permitiriam a obtenção dos mesmos resultados. O que levanta a hipótese de que a duração das semanas de exercícios pode estar correlacionada aos seus resultados (Schroeder et al., 2019). Uma vez que, em seu estudo, os autores relatam que a intervenção não reduziu a PAS de seus voluntários, devido ao curto período de 8 semanas do estudo. Estudos mostram que intervenções mais longas geralmente apresentam reduções (Tabela 3).

Tabela 3 - Correlação entre redução de pressão x n° de semanas.

Houve redução		Não houve redução	
Nascimento et al. (2018)	10 semanas	Canuto et al. (2011)	8 semanas
Terra et al. (2008)	12 semanas	Cunha et al. (2012)	8 semanas
Bündchen et al. (2010)	12 semanas		
Heffernan et al. (2013)	12 semanas		
Son et al. (2017)	12 semanas		
Christle et al. (2018)	12 semanas		
Ruangthai et al. (2020)	12 semanas		
Feng-Bin (2020)	13 semanas		
Nascimento et al. (2014)	14 semanas		
Kim e Kim (2013)	52 semanas		

Fonte: Autores.

Nos trabalhos analisados neste estudo, houve redução da PA em exercícios que duraram 1 e 4 sessões, e 1 e 4 semanas. Apenas dois estudos reduziram a PA dos voluntários em mais tempo de treinamento: 10 e 12 semanas. Ao passo que os estudos onde os treinamentos se estenderam para mais semanas (8, 12 e 16 semanas) não obtiveram êxito. Exceto por Monteiro et al. (2018), que realizou estudos em 15 voluntários em apenas 1 sessão e não obteve resultado satisfatório. Os idosos deste estudo caracterizavam-se em praticantes de atividade física resistida, com frequência de no mínimo 3x/semana no período de não menos que 6 meses, e não apresentam qualquer enfermidade que comprometesse os resultados dos exercícios. Eles realizaram 3 séries com 12 repetições de cada exercício, em leg press 45° e cadeira extensora, aleatoriamente. Os autores relatam que o aumento da PA pode estar relacionado ao número de unidades motoras solicitadas durante o exercício (Monteiro et al. 2018)

O estudo de Soave et al. (2012), demonstram uma influência direta do exercício envolvendo maior massa muscular em relação à geração de maiores picos de PAS durante o exercício, e na condição pós-exercício reportado reduções significativas em ambas PAS e PAD comparado a ações musculares realizadas com pequenos grupos musculares.

Na sessão única onde houve êxito, foram considerados 11 mulheres idosas com experiência prévia de 12 meses no TF e sem qualquer enfermidade prejudicial ao estudo de (Maia et al., 2021), Os exercícios utilizam cargas de 40% a 60% de 1 RM e um número de 10 a 15 repetições, utilizando a velocidade de movimento VML em comparação com a VMT, em puxada frontal, cadeira extensora, voador e leg press 45°. Resultando na VML como melhor velocidade para as idosas e que contribui para a significativa redução das medidas pressóricas (Maia et al., 2021).

Uma correlação com ambos os estudos revela que apesar de utilizar maiores unidades motoras e séries, Maia et al. (2021) alcançou os objetivos, em comparação a Monteiro et al. (2018). Como foram considerados as velocidades de movimento, pressupõe-se que esteja correlacionado ao êxito do estudo. Portanto, julga-se necessário mais estudos que abarcam esta linha de pensamento, futuramente.

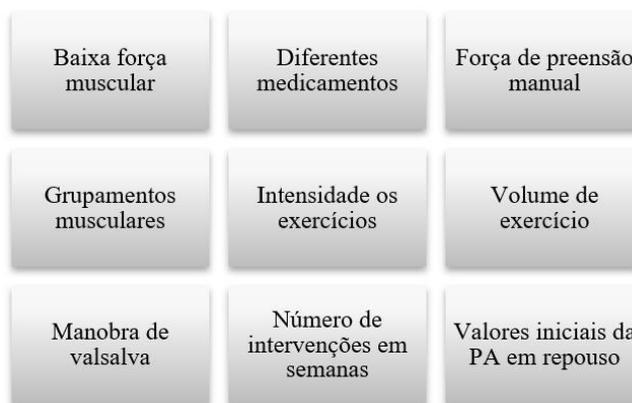
Gomides et al. (2007) discorre que, no exercício de intensidade alta, o pico da PA é atingido com menos repetições e, portanto, em menor tempo que no exercício de baixa intensidade, de modo que apesar do valor máximo absoluto da PA ser o mesmo, a velocidade de incremento desta PA é maior no exercício mais intenso, o que também aumenta o risco de ruptura de aneurismas cerebral. Assim, apesar de atingir o mesmo valor de PA, o exercício de menor intensidade pode ser mais seguro (Gomides et al., 2007).

Há se levar em consideração também o estudo de Sardeli et al. (2022), onde se considerou 16 semanas de treinamento, não afetou a PA ou mediadores dos voluntários, a partir do treinamento combinado (Aeróbico e Força). No entanto, houve aumento considerável na aptidão cardiorrespiratória dos participantes (Sardeli et al., 2022).

A quantidade e gênero de voluntários também merecem destaque nas discussões, além de ser apresentada como fator de limitação (Travassos et al., 2022). Neste caso, os autores discorrem acerca da diferença de gênero que podem refletir na PA em resposta ao treinamento resistido, desse modo, devido ao pequeno tamanho amostral (e ao pequeno número de homens), gera pouco poder estatístico para realizar as análises de subgrupos e explorar de forma mais adequada (Travassos et al., 2022).

A Figura 2 destaca para fatores associados a variabilidade da PA nos estudos analisados, de acordo com os autores.

Figura 2 - Fatores associados a diminuição ou aumento da Pressão Arterial.



Fonte: Autores.

A força muscular é apontada como um fator importante na saúde vascular e no risco cardiovascular (Travassos et al., 2022). A baixa força muscular é vista como um preditor negativo da capacidade funcional, enquanto níveis mais elevados estão associados a um menor risco de desenvolver hipertensão arterial em idosos (Hess et al., 2016; Borges et al., 2017; Zhang et al., 2020).

Maia et al. (2021) também reconhecem que o uso de diferentes medicamentos pelos participantes pode influenciar a resposta à hipotensão pós-exercício, o que representa uma limitação importante do estudo. Isso destaca a complexidade de trabalhar com uma população que pode estar tomando uma variedade de medicamentos para tratar a hipertensão (Maia et al., 2021).

Além disso, a força de prensão manual foi correlacionada negativamente com o índice de rigidez arterial em hipertensos (Lima-Junior et al., 2019). Desse modo, “[...] a força muscular impacta na saúde vascular e no risco cardiovascular em idosos hipertensos [...]” (Travassos et al., 2022, p.6). os autores também destacam para as considerações nas análises de idade, sexo, composição corporal, entre outros fatores de risco para hipertensão que devem ser incorporados em estudos posteriores (Travassos et al., 2022).

O número de unidades motoras ou grupamentos musculares também influenciam no aumento da PA durante os exercícios (Monteiro *et al.*, 2018). Desse modo, aos autores atentam que ao prescrever exercícios para hipertensos, devem ser observados sempre com atenção o volume e intensidade prescritos para determinados exercícios (Monteiro et al., 2018). Em resumo, o aumento da PA pode estar relacionado à demanda imposta pelos exercícios e ao esforço necessário para movimentar grandes grupamentos musculares.

Maia et al. (2021) considera que a velocidade do movimento durante o exercício influencia as respostas da PAS, que foi mais acentuada devido à cadência do movimento durante o exercício.

No que se refere a manobra de valsalva, autores como Mcardle et al. (1992) discorrem que, embora sua realização durante o exercício de força possa contribuir para elevar a PA durante solicitações muito intensas, torna-se quase inevitável,

pois estabiliza o troco e favorece a execução.

De Freitas Brito et al. (2019) revela que o volume do exercício faz diferença na redução da PA em idosos hipertensos. A hipotensão pós-exercício foi significativamente maior com maior volume de exercício. Isso pode ser devido ao alto volume de treinamento afetando o volume plasmático, débito cardíaco e volume sistólico (Rezk et al., 2006). A resposta cardíaca também esteve diretamente relacionada ao volume de treinamento, com volumes maiores de exercício resistido causando maior impacto na PA e na variabilidade da FC (De Freitas Brito et al., 2019).

Os valores iniciais da PA em repouso também se tornam influenciadores dos efeitos hipotensivos pós-exercícios (Trevizani et al., 2018). As medidas da PA foram realizadas apenas na primeira e na última sessão de exercícios do programa de TR analisado pelos autores. Os principais achados foram a redução significativa da PAS pós-exercício na primeira sessão e a ausência dessa resposta na última sessão, indicando que a hipotensão pós-exercício foi suprimida pelo efeito crônico do treinamento (PAS pré-treinamento = 150 ± 13 mmHg vs. PAS pós-treinamento = 134 ± 12 mmHg) (Trevizani et al., 2018).

4. Conclusão

Sob a análise dos 10 materiais citados neste artigo, fica registrado os resultados divergentes do treinamento resistido em idosos hipertensos. No entanto, como também encontrado na literatura em anos anteriores, a maioria dos estudos destina-se a resultados promissores. Pode-se concluir que os exercícios resistidos influenciam de maneira positiva no controle da pressão arterial sistêmica de idosos hipertensos.

Entretanto, o efeito hipotensivo pós exercício não se torna 100% garantido aqueles que realizarem os treinamentos. Devido a isso, torna importante a realização de estudos de aprofundamento para averiguar possíveis medidas que expliquem essa variância nas intervenções. Visto que, estudos que visam resultados hipotensivos em idosos a partir do treinamento resistido são escassos na literatura. O mesmo, foi presenciado neste estudo de revisão, ao se deparar com a quantidade diminuta de materiais coletados para análise.

É evidente a importância que trabalhos futuros desempenharão em relação a ampliação dos conhecimentos existentes na literatura. Sugere-se um aprofundamento acerca das implicações que os exercícios resistidos realizam ao desempenho das funções pressóricas na população idosa e que tais estudos aprimorem as técnicas e metodologias empregadas nos ensaios clínicos já desenvolvidos.

Referências

Barroso, W. K. S., Rodrigues, C. I. S., Bortolotto, L. A., Mota-Gomes, M. A., Brandão, A. A., Feitosa, A. D. M., Machado, C. A., Poli-de-Figueiredo, C. E., Amodeo, C., Mion Júnior, D., Barbosa, E. C. D., Nobre, F., Guimarães, I. C. B., Vilela-Martin, J. F., Yugar-Toledo, J. C., Magalhães, M. E. C., Neves, M. F. T., Jardim, P. C. B. V., Miranda, R. D., Póvoa, R. M. S., Fuchs, S. C., Alessi, A., Lucena, A. J. G., Avezum, A., Sousa, A. L. L., Pio-Abreu, A., Sposito, A. C., Pierin, A. M. G., Paiva, A. M. G., Spinelli, A. C. S., Nogueira, A. R., Dinamarco, N., Eibel, B., Forjaz, C. L. M., Zanini, C. R. O., Souza, C. B., Souza, D. S. M., Nilson, E. A. F., Costa, E. F. A., Freitas, E. V., Duarte, E. R., Muxfeldt, E. S., Lima Júnior, E., Campana, E. M. G., Cesarino, E. J., Marques, F., Argenta, F., Consolim-Colombo, F. M., Baptista, F. S., Almeida, F. A., Borelli, F. A. O., Fuchs, F. D., Plavnik, F. L., Salles, G. F., Feitosa, G. S., Silva, G. V., Guerra, G. M., Moreno Júnior, H., Finimundi, H. C., Back, I. C., Oliveira Filho, J. B., Gemelli, J. R., Mill, J. G., Ribeiro, J. M., Lotaif, L. A. D., Costa, L. S., Magalhães, L. B. N. C., Drager, L. F., Martin, L. C., Scala, L. C. N., Almeida, M. Q., Gowdak, M. M. G., Klein, M. R. S. T., Malachias, M. V. B., Kuschir, M. C. C., Pinheiro, M. E., Borba, M. H. E., Moreira Filho, O., Passarelli Júnior, O., Coelho, O. R., Vitorino, P. V. O., Ribeiro Junior, R. M., Esporcatte, R., Franco, R., Pedrosa, R., Mulinari, R. A., Paula, R. B., Okawa, R. T. P., Rosa, R. F., Amaral, S. L., Ferreira-Filho, S. R., Kaiser, S. E., Jardim, T. S. V., Guimarães, V., Koch, V. H., Oigman, W., & Nadruz, W. (2021). Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. *Arquivos Brasileiros De Cardiologia*, 116(3), 516-658. <https://doi.org/10.36660/abc.20201238>

Borges, V. S., Silva, N. S., Malta, C., Xavier, N. C., & Bernardes, L. E. S. (2017). Falls, muscle strength, and functional abilities in community-dwelling elderly women. *Fisioterapia em Movimento*, 30(2), 357-366. <https://doi.org/10.1590/1980-5918.030.002.AO16>

Brasil. (2003). Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto da Pessoa Idosa e dá outras providências. *Diário oficial da União*, DF, Brasília. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.741.htm

Brasil. (2006). *Envelhecimento e saúde da pessoa idosa*. Ministério da Saúde (MS). https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_saude_pessoa_idosa.pdf

- Bündchen, D. C., Panigas, C. F., Dipp, T., Panigas, T. F., Richter, C. M., Belli, K. C., & Vecili, P. R. N. (2010). Ausência de influência da massa corporal na redução da pressão arterial após exercício físico. *Arquivos Brasileiros De Cardiologia*, 94(5), 678–683. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010005000030>
- Câmara, L. C., Bastos, C. C., & Volpe, E. F. T. (2012). Exercício resistido em idosos frágeis: uma revisão da literatura. *Fisioterapia em Movimento*, 25(2), 435–443. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-640256>
- Canuto, P. M. de B. C., Nogueira, I. D. B., Cunha, E. S. da., Ferreira, G. M. H., Mendonça, K. M. P. P. de., Costa, F. A. da., & Nogueira, P. A. de M. S. (2011). Influência do treinamento resistido realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho sobre a pressão arterial de idosas hipertensas. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 17(4), 246–249. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922011000400006>
- Carvalho, C. J. de., Marins, J. C. B., Lade, C. G. de., Castilho, P. de R., Reis, H. H. T., Amorim, P. R. dos S., & Lima, L. M. (2019). Aerobic and resistance exercise in patients with resistant hypertension. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 25(2), 107–111. <https://doi.org/10.1590/1517-869220192502175333>
- Castro, A. A. (2001). *Revisão sistemática e meta-análise*. São Paulo: Usina de pesquisa. <http://metodologia.org/wp-content/uploads/2010/08/meta1.PDF>
- Cavalcante, L. T. C., & Oliveira, A. A. S. de. (2020). Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. *Psicologia em Revista*, 26(1), 83–102. <http://dx.doi.org/10.5752/P.1678-9563.2020v26n1p82-100>
- Christle, J. W., Schlumberger, A., Zelger, O., Haller, B., Beckers, P., Myers, J., Halle M., & Pressler, A. (2018). Effect of Individualized Combined Exercise Versus Group-Based Maintenance Exercise in Patients with Heart Disease and Reduced Exercise Capacity: The Doppelherz Trial. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 38(1):31-37. <https://doi.org/10.1097/hcr.0000000000000306>
- Cunha, E. S da., Miranda, P. A. de., Nogueira, D., Costa, E. C., Silva, E. P. da., & Ferreira, G. M. H. (2012). Resistance training intensities and blood pressure of hypertensive older women – A pilot study. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*. 18(6), 373-376. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922012000600005>
- De Freitas Brito, A., Brasileiro-Santos, M. do S., Coutinho de Oliveira, C. V., & Da Cruz Santos, A. (2019). Hipotensão Pós-Exercício é Volume-Dependente em Hipertensos: Respostas Sanguíneas Autonômicas e do Antebraço. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(1), 234–241. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001735>
- Delmonico, M. J., Ferrell, R. E., Meerasahib, A., Martel, G. F., Roth, S. M., Kostek, M. C., & Hurley, B. F. (2005). Blood pressure response to strength training may be influenced by angiotensinogen A-20C and angiotensin II type I receptor A1166C genotypes in older men and women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(2), 204–210. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53104.x>
- Feng-Bin, L. (2020). Effects of integrated exercise on blood pressure in elderly Mongolian hypertensive patients. *Acta Medica Mediterranea*, 36(1), 653–659. https://doi.org/10.19193/0393-6384_2020_1_103
- Figueiredo, T., Rhea, M., Peterson, M., Miranda, H., Bentes, C., Machado, de R. dos R, V., & Simão, R. (2015). Influence of Number of Sets on Blood Pressure and Heart Rate Variability After a Strength Training Session. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(6), 1556–1563. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000774>
- Gargallo, P., Casaña, J., Suso-Martí, L., Cuenca-Martínez, F., López-Bueno, R., Andersen, L. L., López-Bueno, L., Cuerda-Del Pino, A., & Calatayud, J. (2022). Minimal Dose of Resistance Exercise Required to Induce Immediate Hypotension Effect in Older Adults with Hypertension: Randomized Cross-Over Controlled Trial. *International journal of environmental research and public health*. 19(21), 14218. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114218>
- Gerhardt, T. E., & Silveira, T. D. (2009). *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS. <https://www.idea.ufscar.br/arquivos/metodologia/delineamentos/pdf-gerhardt-e-silveira-2009-metodos-de-pesquisa.pdf>
- Gomides, R. S., Nery, S. S., Mion Júnior, D., Tinucci, T., & Forjaz, C. L. M. (2007). Pressão Arterial durante o exercício resistido de diferentes intensidades em indivíduos hipertensos. In: fontoura P, editor. *Coleção pesquisa em educação física*. Jundiaí: Fontoura. 435–442. https://fontouraeditora.com.br/periodico/public/storage/articles/136_1501625521.pdf
- Heffernan, K. S., Yoon, E. S., Sharman, J. E., Davies, J. E., Shih, Y. T., Chen, C. H., Fernhall, B., & Jae, S. Y. (2013). Resistance exercise training reduces arterial reservoir pressure in older adults with prehypertension and hypertension. *Hypertension research: official journal of the Japanese Society of Hypertension*, 36(5), 422–427. <https://doi.org/10.1038/hr.2012.198>
- Hess, N. C. L., Carlson, D. J., Inder, J. D., Jesulola, E., Mcfarlane, J. R., & Smart, N. A. (2016). Clinically meaningful blood pressure reductions with low-intensity isometric handgrip exercise. A randomized trial. *Physiological research*, 65(3), 461–468. <https://doi.org/10.33549/physiolres.933120>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2020a). *Nota técnica n. 01/2021. Tábuas Completas de Mortalidade para o Brasil 2020 - Tábuas completas de mortalidade em ano de pandemia de COVID-19*. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101889.pdf>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2020b). *Tábua completa de mortalidade para o Brasil – 2019*. https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3097/tcmb_2019.pdf
- Júnior, A. F., Santos, F. L. dos., & Soares, J. C. (2014). *Causas e efeitos do envelhecimento no sistema cardiorrespiratório*. In 7ª Jornada Acadêmica do curso de Educação Física da FAMES (v.7). <http://metodistacentenario.com.br/jornada-academica-educacao-fisica-da-fames/anais/7a-jornada/antonio-fontana-junior-envelhecimento-fames.pdf>
- Kim, H. S., & Kim, D. G. (2013). Effect of long-term resistance exercise on body composition, blood lipid factors, and vascular compliance in the hypertensive elderly men. *Journal of exercise rehabilitation*, 9(2), 271–277. <https://doi.org/10.12965/jer.130010>
- Lima-Junior, D., Farah, B. Q., Germano-Soares, A. H., Andrade-Lima, A., Silva, G. O., Rodrigues, S. L. C., & Ritti-Dias, R. (2019). Association between handgrip strength and vascular function in patients with hypertension. *Clinical and experimental hypertension (New York, N.Y.: 1993)*, 41(7), 692–695. <https://doi.org/10.1080/10641963.2018.1539096>

- Maia, S., Pelarigo, J. G., Lima, R. J., & Duarte, J. A. (2021). Respostas cardiovasculares de idosas hipertensas após uma sessão de exercício resistido com diferentes velocidades de movimento. *Motricidade*, 17(2), 165-173. <https://doi.org/10.6063/motricidade.20808>
- Mcardle, W., Katch, F. I., & Victor, L. (1992). *Fisiologia do exercício: Energia, nutrição e desempenho humano*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Monteiro, B. M., Oliveira, A. A. R. de., & Neto, P. P. (2018). A utilização do duplo produto como marcador subjetivo de esforço em exercício resistidos para hipertensos. *Motricidade*, 14(1), 87-90. http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-107X2018000100010&lng=pt&tlng=pt.
- Mota, M. R., Oliveira, R. J., Terra, D. F., Pardono, E., Dutra, M. T., de Almeida, J. A., & Silva, F. M. (2013). Acute and chronic effects of resistance exercise on blood pressure in elderly women and the possible influence of ACE I/D polymorphism. *International journal of general medicine*, 6, 581-587. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S40628>
- Nascimento, D. D. C., da Silva, C. R., Valduga, R., Saraiva, B., de Sousa Neto, I. V., Vieira, A., Funghetto, S. S., Silva, A. O., Oliveira, S. D. C., Pereira, G. B., Willardson, J. M., & Prestes, J. (2018). Blood pressure response to resistance training in hypertensive and normotensive older women. *Clinical interventions in aging*, 13, 541-553. <https://doi.org/10.2147/CIA.S157479>
- Nascimento, D. da C., Tibana, R. A., Benik, F. M., Fontana, K. E., Ribeiro Neto, F., Santana, F. S., Santos-Neto, L., Silva, R. A., Silva, A. O., Farias, D. L., Balsamo, S., & Prestes, J. (2014). Sustained effect of resistance training on blood pressure and hand grip strength following a detraining period in elderly hypertensive women: a pilot study. *Clinical interventions in aging*, 9, 219-225. <https://doi.org/10.2147/CIA.S56058>
- Oliveira, G. M. M., Brant, L. C. C., Polanczyk, C. A., Biolo, A., Nascimento, B. R., Malta, D. C., Souza, M. F. M., Soares, G. P., Xavier Junior, G. F., Machline-Carrion, M. J., Bittencourt, M. S., Pontes Neto, O. M., Silvestre, O. M., Teixeira, R. A., Sampaio, R. O., Gaziano, T. A., Roth, G. A., & Ribeiro, A. L. P. (2020). Cardiovascular Statistics - Brazil 2020. Estatística Cardiovascular - Brasil 2020. *Arquivos Brasileiros De Cardiologia*, 115(3), 308-439. <https://doi.org/10.36660/abc.20200812>
- Oliveira-Dantas, F. F., Brasileiro-Santos, M. D. S., Thomas, S. G., Silva, A. S., Silva, D. C., Browne, R. A. V., Farias-Junior, L. F., Costa, E. C., & Santos, A. D. C. (2020). Short-Term Resistance Training Improves Cardiac Autonomic Modulation and Blood Pressure in Hypertensive Older Women: A Randomized Controlled Trial. *Journal of strength and conditioning research*, 34(1), 37-45. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003182>
- Organização das Nações Unidas. (2023). *Envelhecimento*. <https://unric.org/pt/envelhecimento/>
- Polito, M., & Farinatti, P. (2003). Respostas da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão de literatura. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 3(1), 79-91. https://rtpcd.fade.up.pt/_arquivo/artigos_soltos/vol.3_nr.1/2.1.revisao.pdf
- Registre, F. (2019). *Treinamento de força em idosos reverte a sarcopenia* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto-MG. <https://repositorio.ufop.br/handle/123456789/11755>
- Rezk, C. C., Marrache, R. C., Tinucci, T., Mion, D., Jr., & Forjaz, C. L. (2006). Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *European journal of applied physiology*, 98(1), 105-112. <https://doi.org/10.1007/s00421-006-0257-y>
- Ribeiro, T. P., & Dantas, T. C. N. (2020). *Influência do treinamento resistido para idosos* (Trabalho de Conclusão de Curso). Centro Universitário de Brasília - UniCEUB, Brasília. <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/14619/1/THIAGO%20PRIETO%20RIBEIRO.pdf>
- Ruangthai, R., Phoemsaphawee, J., Makaje, N., & Phimpaphorn, P. (2020). Comparative effects of water- and land-based combined exercise training in hypertensive older adults. *Archives of gerontology and geriatrics*, 90, 104164. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104164>
- Sallinen, J., Fogelholm, M., Pakarinen, A., Juvonen, T., Volek, J. S., Kraemer, W. J., Alen, M., & Häkkinen, K. (2005). Effects of strength training and nutritional counseling on metabolic health indicators in aging women. *Canadian journal of applied physiology = Revue canadienne de physiologie appliquee*, 30(6), 690-707. <https://doi.org/10.1139/h05-149>
- Sardeli, A. V., Gáspari, A. F., Dos Santos, W. M., de Araujo, A. A., de Angelis, K., Mariano, L. O., Cavaglieri, C. R., Fernhall, B., & Chacon-Mikahil, M. P. T. (2022). Comprehensive Time-Course Effects of Combined Training on Hypertensive Older Adults: A Randomized Control Trial. *International journal of environmental research and public health*, 19(17), 11042. <https://doi.org/10.3390/ijerph191711042>
- Schroeder, E. C., Franke, W. D., Sharp, R. L., & Lee, D. C. (2019). Comparative effectiveness of aerobic, resistance, and combined training on cardiovascular disease risk factors: A randomized controlled trial. *PLoS one*, 14(1), e0210292. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210292>
- Silva, D. F., Silva, L. M., Oliveira, T. F., Martelli, A., & Delbim, L. (2021). Sarcopenia em idosos: envelhecimento, exercícios resistidos e reserva funcional. *Revista Faculdades do Saber*, 6(12), 804-813.
- Soave, J. L., Guilherme, J. P. L., Leite, R. D., Simão, R., & Souza Junior, T. P. (2012). Resposta hipotensora de idosas hipertensas é influenciada pelo grupamento muscular envolvido no exercício resistido. *Motricidade*, 8(2), 543-548. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273023568065>
- Son, W. M., Sung, K. D., Cho, J. M., & Park, S. Y. (2017). Combined exercise reduces arterial stiffness, blood pressure, and blood markers for cardiovascular risk in postmenopausal women with hypertension. *Menopause (New York, N.Y.)*, 24(3), 262-268. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000000765>
- Tansini, S., Kummer J. A., Borges, A. M., Morás, A., Vidmar, M. F., Molin, V., & Wibelinger, L. M. (2014). Influência do exercício resistido na força muscular de idosos. *EFDeportes.com, Revista Digital*. 19(192). <https://efdeportes.com/efd192/exercicio-resistido-na-forca-muscular-de-idosos.htm>
- Terra, D. F., Mota, M. R., Rabelo, H. T., Bezerra, L. M. A., Lima, R. M., Ribeiro, A. G., Vinhal, P. H., Dias, R. M. R., & Silva, F. M. da. (2008). Redução da pressão arterial e do duplo produto de repouso após treinamento resistido em idosas hipertensas. *Arquivos Brasileiros De Cardiologia*, 91(5), 299-305. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2008001700003>

Travassos, A., Osório, N. B., Avelino-dos-Santos, C., Figueiredo, A. B., Nunes, D. P., Rosa, T. dos S., Frauzino, F. C., Vidal-de-Santana, W., Sesti, L. F., Nunes, G. F., Ribeiro, E. M., Pontes-Silva, A., Maciel, E. da S., Quaresma, F. R. P., Sera, E. A. R., & Silva-Neto, L. S. (2022). Hemodynamics and functional outcomes after resistance training in hypertensive and normotensive elderly: An experimental study. *Motriz: Revista De Educação Física*, 28, e10220020021. <https://doi.org/10.1590/S1980-657420220020021>

Trevizani, G. A., Seixas, M. B., Benchimol-Barbosa, P. R., Vianna, J. M., da Silva, L. P., & Nadal, J. (2018). Effect of Resistance Training on Blood Pressure and Autonomic Responses in Treated Hypertensives. *Journal of strength and conditioning research*, 32(5), 1462–1470. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001995>

Zhang, X., Huang, L., Peng, X., Xie, Y., Bao, X., Huang, J., & Wang, P. (2020). Association of handgrip strength with hypertension among middle-aged and elderly people in Southern China: A cross-sectional study. *Clinical and experimental hypertension (New York, N.Y.: 1993)*, 42(2), 190–196. <https://doi.org/10.1080/10641963.2019.1601206>