



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

ROBERTA VALESKA MATOS RODRIGUES

RESPOSTA DA PRESSÃO ARTERIAL APÓS TREINAMENTO DE FORÇA
EM IDOSOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

FORTALEZA

2021

ROBERTA VALESKA MATOS RODRIGUES

RESPOSTA DA PRESSÃO ARTERIAL APÓS TREINAMENTO DE FORÇA
EM IDOSOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Educação Física da Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO sob orientação do Professor Me. Paulo André Gomes Uchôa como parte dos requisitos para a conclusão do curso.

FORTALEZA

2021

ROBERTA VALESKA MATOS RODRIGUES

RESPOSTA DA PRESSÃO ARTERIAL APÓS TREINAMENTO DE FORÇA
EM IDOSOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Este artigo foi apresentado no dia 10 de junho de 2021 como requisito para obtenção do grau de Bacharelado do Centro Universitário Fаметro - UNIFAMETRO, tendo sido aprovada pela banca examinadora composta pelos professores

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Paulo André Gomes Uchôa

Orientador- UNIFAMETRO

Prof. Me. Bruno Nobre Pinheiro

Membro- UNIFAMETRO

Prof. Me. Lino Délcio Gonçalves Scipião Júnior

Membro- UNIFAMETRO

RESPOSTA DA PRESSÃO ARTERIAL APÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM IDOSOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Roberta Valeska Matos Rodrigues¹
Paulo André Gomes Uchôa²

RESUMO

O objetivo deste estudo é avaliar o conhecimento científico existente sobre as respostas da pressão arterial em idosos após o treinamento de força. Foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados PUBMED, SciELO, compreendendo o período entre os anos 2010 a 2020, utilizando os descritores: envelhecimento, idosos, pressão arterial, exercício resistido e treinamento de força. Seguindo os procedimentos estabelecidos para o estudo, foram selecionados 5 artigos para esta revisão. O treinamento resistido regular promove redução da pressão arterial de repouso na população idosa. Os efeitos do treinamento foram evidenciados, principalmente, em idosos normotensos e com exercícios de intensidade moderada. A combinação do treinamento aeróbio e resistido, pode ser uma estratégia para a redução dos riscos de doenças coronárias e cardiovasculares, em curto e médio prazo, em idosos hipertensos. Assim, o treinamento resistido promove redução da pressão arterial, mas as características do protocolo de treinamento influenciam nesta resposta. Desta forma, mostra-se necessário realizar investigações futuras, pois ainda existem controvérsias na pesquisa.

Palavras-chave: Pressão arterial, Treinamento de Força, Idosos.

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate the existing scientific knowledge about blood pressure responses in the elderly after strength training. A bibliographic survey was carried out in the PUBMED, SciELO databases, covering the period between the years 2010 to 2020, using the descriptors: aging, elderly, blood pressure, resistance exercise and strength training. Following the procedures established for the study, 5 articles were selected for this review. Regular resistance training promotes a reduction in resting blood pressure in the elderly population. The training effects were evidenced, mainly, in normotensive elderly people and with moderate intensity exercises. The combination of aerobic and resistance training can be a strategy to reduce the risks of coronary and cardiovascular diseases, in the short and medium term, in hypertensive elderly people. Thus, resistance training promotes blood pressure reduction, but the characteristics of the training protocol influence this response. Thus, it is necessary to carry out future investigations, as there are still controversies in the research.

Keywords: Blood pressure, Strength Training, Elderly.

¹Graduando No Curso De Educação Física Do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO

² Mestre em Ciências do Desporto. Professor Adjunto Do Centro Universitário Fametro- UNIFAMETRO

1 INTRODUÇÃO

O exercício físico é caracterizado por uma condição que retira o organismo de sua homeostase, promovendo aumento instantâneo da demanda energética da musculatura exercitada e, conseqüentemente, do organismo como um todo. Assim, para suprir a nova demanda metabólica, várias adaptações fisiológicas são necessárias e, dentre elas, à função cardiovascular durante o exercício físico (BRUM et. al., 2004).

O exercício faz com que o coração trabalhe mais e desafie a capacidade das artérias coronárias de liberar sangue suficiente para suprir a demanda de oxigênio (O_2) do miocárdio. A frequência cardíaca e a pressão arterial sistólica aumentam com a intensidade do exercício, de modo que a demanda de oxigênio (O_2) do miocárdio aumenta (POWERS; HOWLEY, 2000; MCARDLE et al., 2003).

O treinamento de força é aquele em que a musculatura se movimenta contra a resistência gerada por algum tipo de equipamento, geralmente praticado por pessoas que buscam benefícios como aumento da força, alteração na composição corporal e manutenção da saúde (FLECK; KRAEMER, 2017; SOUTO MAIOR, 2008; BUCHMAN et al., 2008). A força é definida como quantidade de tensão que um músculo ou grupamento muscular pode gerar dentro de um padrão específico e com determinada velocidade de movimento (FLECK; KRAEMER, 2017).

Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2005), nos últimos anos o treinamento de força passou a fazer parte dos programas de reabilitação cardíaca, ajudando a melhorar a endurance muscular, a função cardiovascular, o metabolismo, os fatores de risco coronariano e o bem-estar geral. Alguns estudos mostram reduções da pressão arterial após o esforço, mas outros dados reportam alterações ou mostram aumento.

Com o avanço da idade, os indivíduos mais velhos passam por várias mudanças em seus corpos, incluindo diminuições nas secreções hormonais, atrofia muscular e reduções na densidade óssea. As alterações decorrentes do envelhecimento têm efeitos drásticos, como a redução na força muscular e na capacidade cardiorrespiratória determinantes para a perda da autonomia funcional do idoso (FLECK; KRAEMER, 2017).

Portando, baseado no contexto colocado acima, o presente estudo tem como objetivo investigar na literatura científica como a resposta da pressão arterial se manifesta após o treinamento de força em idosos.

O trabalho se justifica pela hipótese empírica levantada pelo pesquisador onde acredita-se que o efeito do treinamento de força sobre tais parâmetros terá efeito positivo na diminuição da pressão arterial de repouso em idosos. O estudo tem uma grande relevância para pesquisadores da área do treinamento físico, profissionais da Educação Física e estudantes de Educação Física.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 RESPOSTAS PRESSÓRICAS NO TREINAMENTO

O aumento dos níveis pressóricos, em situação de repouso guarda estreita relação com agravamento de diversas disfunções crônico-degenerativas que, por sua vez, estão relacionadas à elevação das taxas de morbimortalidade, ocasionadas particularmente por doenças cardiovasculares (GURJÃO et al., 2009).

Segundo Souto Maior (2008), o treinamento de força quando relacionado com a aptidão física reduz de forma significativa o risco de doenças cardiovasculares. Bem como provoca adaptações autonômicas e hemodinâmicas que influenciará o sistema cardiovascular, com o objetivo de manter a homeostasia celular diante do incremento das demandas metabólicas (POLITO et al., 2003; MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004).

A prática de exercícios físicos pode proporcionar a hipotensão arterial pós exercício, também conhecida na literatura como redução dos níveis pressóricos imediatamente pós esforço para níveis mais baixos do que os observados em repouso, é considerada uma boa estratégia no auxílio do controle da pressão arterial. Em indivíduos normotensos são observados diferentes tipos de trabalho nas respostas hipotensivas, já em indivíduos hipertensos estudos comprovam que o efeito hipotensivo é controlado em resposta ao treinamento resistido (MELLO et. al., 2020).

O treinamento físico atualmente é empregado como um tratamento não farmacológico de doenças cardiovasculares e o entendimento do comportamento da

pressão arterial durante e após uma sessão de exercício, ou ao longo do treinamento. Assim, é de fundamental importância para compreender os mecanismos envolvidos nestas respostas e adaptações fisiológicas (KOLB et al., 2012).

A pressão arterial (PA) é definida pela força exercida pelo sangue por unidade de superfície da parede vascular, refletindo a interação do débito cardíaco com resistência periférica sistêmica. A PA é representada pela pressão sistólica (PAS) e pela pressão diastólica (PAD). A pressão sistólica é usada para estimar a pressão exercida contra as paredes arteriais quando o sangue é ejetado forçosamente durante a contração ventricular. Reciprocamente, a pressão arterial diastólica é usada para estimar a pressão exercida contra as paredes arteriais quando o sangue não está sendo forçosamente ejetado através dos vasos. A pressão arterial flutua entre o nível sistólico de 120 e o nível diastólico de 80 mmHg (SIMÃO, 2007; FLECK; KRAEMER, 2017). Em relação a redução dos valores pressóricos, pesquisas demonstram que, após a realização de uma única sessão treinamento, executada de forma correta e adequada pode-se observar hipotensão arterial pós-exercício, permanecendo seus níveis abaixo dos valores observados no período de repouso pré-exercício (TIPTON, 2011).

As respostas cardiovasculares agudas variam de acordo com a intensidade e duração do exercício. A execução de exercícios resistidos de alta intensidade possuem um componente estático relevante, provocando aumento da resistência vascular periférica. Na oclusão do leito vascular acarreta o acúmulo de metabólicos que acionam os quimiorreceptores musculares estimulando o sistema nervoso simpático na liberação de catecolaminas. Portanto, ocorre o aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial sistólica sobre o esforço, levando ao aumento do duplo produto, importantíssimo indicador de estresse cardíaco. Outros fatores, tais como massa muscular envolvida, padrão respiratório e o número de séries executadas também influenciam o aumento da frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e do duplo produto (D'ASSUNÇÃO et. al., 2007).

Dentre os fatores hemodinâmicos foi verificado em indivíduos hipertensos que o exercício físico promove a redução da pressão arterial por diminuição do débito cardíaco, que está associado ao decréscimo da frequência cardíaca, onde não

foram observadas mudanças no volume sistólico. Outro mecanismo alternativo proposto para explicar a queda da pressão arterial pós exercício, é a queda da resistência vascular sistêmica. Com treinamento de baixa intensidade há uma redução significativa nos níveis pressóricos da pressão arterial, provocando a redução no débito cardíaco, podendo ser explicado pela diminuição da frequência cardíaca e do tônus muscular simpático no coração, decorrente da menor intensificação simpática e maior retirada vagal (KOLB et al., 2012).

Sabe-se que as respostas agudas podem ser observadas durante ou imediatamente após o exercício físico, mas também de forma tardia, 24 horas após uma sessão de treinamento. Assim, indivíduos hipertensos quando submetidos a treinamento físico aeróbico, apresentam reduções significativas dos níveis pressóricos da pressão arterial sistólica e diastólica em repouso. Já durante o exercício de força tanto a pressão arterial sistólica como a diastólica se elevam, ocasionando um aumento expressivo na pressão arterial média por um período curto de tempo (POLITO; FARINATTI, 2003). Sendo assim no exercício contra a resistência, a pressão arterial pode atingir valores maiores do que nas atividades contínuas aeróbicas.

2.2 TREINAMENTO DE FORÇA / TREINAMENTO RESISTIDO

O treinamento resistido, também conhecido como treinamento de força ou com pesos, é uma das formas mais populares de exercícios para melhorar a aptidão física e para o condicionamento de atletas. Esses termos são todos utilizados para descrever um tipo de exercício que exige que a musculatura corporal se movimente contra uma força contrária, geralmente exercida por algum tipo de resistência. O treinamento resistido abrange uma gama de modalidades de treinamento, incluindo exercícios corporais com pesos, uso de tiras elásticas, pliométricos e corridas em ladeiras (FLECK; KRAEMER, 2017).

O treinamento de força é envolvido por muitas variáveis que compõem uma sessão de treinamento, onde a carga utilizada é considerada a principal variável de modulação da intensidade. Existem outras variáveis de intensidade, como o tipo de contração utilizada, a utilização de repetições máximas, a velocidade de execução das repetições, o tempo de intervalo entre as séries, a ordem dos exercícios e o número de sessões em um mesmo dia. O número de repetições e séries de uma

sessão, tal como o número de sessões semanais, são consideradas variáveis de volume de treinamento, todas estas, são manipuladas de acordo com os objetivos almejados (ACSM, 2009).

Os indivíduos praticantes do treinamento resistido, esperam determinados benefícios a saúde e a aptidão física, como força, aumento da massa magra, diminuição de gordura corporal, e melhoria do desempenho físico em atividades esportivas e da vida diária. Consequentemente outros benefícios à saúde podem ocorrer como mudança na pressão arterial, perfil lipídico e sensibilidade a insulina. Assim, um programa de treinamento resistido bem executado pode produzir todos esses benefícios, enfatizando um ou vários deles (FLECK; KRAEMER, 2017).

2.3 IDOSOS/ ENVELHECIMENTO

O envelhecimento pode ser definido como a soma de alterações biológicas, psicológicas e sociais, levando à redução gradual da capacidade de adaptação e de desempenho. O indivíduo torna-se mais vulnerável a processos patológicos (QUEIROZ, 2010).

O envelhecimento acarreta alterações drásticas como perda de função e independência. Com o avanço da idade, os indivíduos passam por mudanças em seus corpos, incluindo diminuições nas secreções hormonais, redução na densidade óssea e atrofia muscular. Levando em consideração uma gama de variáveis, como a atividade física e alimentação, a idade é apenas um dos fatores nesse contexto. Essas variáveis podem ser modificadas de forma a melhorar o desempenho físico e sua capacidade (FLECK; KRAEMER, 2017).

O exercício resistido para os idosos tem surgido como uma boa solução para prevenir possíveis quedas e lesões, adotando condutas que mantenham a força muscular, já que o sistema neuromuscular ainda conserva parte de sua plasticidade, adaptando-se a estímulos físicos. O envelhecimento ocasiona alterações cardiovasculares, que resultam em um aumento nos níveis de pressão arterial de repouso, sendo importante analisar os efeitos do exercício resistido sobre a pressão arterial de indivíduos idosos (QUEIROZ, 2010).

Os idosos adquirem benefícios notáveis dentro do treinamento resistido, onde influência a função fisiológica, desde as células ao desempenho de todo o corpo, até mesmo aos que tem doenças crônicas. Além de melhorar a saúde, as capacidades

funcionais, levando a uma qualidade de vida melhor ao idoso. O treinamento resistido é uma das formas mais eficientes e baratas na preservação de uma vida independente a esta população (FLECK; KRAEMER, 2017).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Tipo de Estudo

Este trabalho adotará a metodologia da revisão de literatura do tipo integrativa. A revisão integrativa é a mais ampla abordagem metodológica referente às revisões, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais para uma compreensão completa do fenômeno analisado. Conciliando dados da literatura teórica e empírica, além de incorporar diversos propósitos: definição de conceitos, revisão de teorias e evidências, e análise de problemas metodológicos de um tópico particular (WHITTEMORE; KNAFL, 2005).

3.2 Período da pesquisa

As buscas foram realizadas no período entre março a maio de 2021.

3.3 Amostra

Foram identificados nas estratégias de buscas, os artigos que apresentavam pelo menos duas palavras-chaves inseridas em seu título e/ou resumo, no período de 2010 a 2020, nos idiomas, português e inglês, as buscas de dados foram realizadas em duas bases de dados: PubMed e SciELO.

Os descritores utilizados para essa pesquisa em português foram envelhecimento, idosos, pressão arterial, exercício resistido e treinamento de força; e seus equivalentes em inglês: *aging, elderly, bloodpressure, strength exercise e resistance training*. Foram construídas algumas estratégias de busca: *“strength training and blood pressure”*; *“strength and pressure training and elderly”*; *“aging and resistance training”* e *“aging and training and blood pressure”*.

3.4. Critérios de Inclusão / Exclusão

Os critérios de inclusão foram estudos que abordassem a temática sobre: 1) a pressão arterial e treinamento de força relacionado a idosos; 2) quais as respostas associadas a pressão arterial após o treinamento de força nesses indivíduos, 3) apresentar indivíduos idosos com mais de 60 anos de idade. Sendo incluídos artigos com período de publicação do ano de 2010 a 2020 originais de pesquisa com seres humanos, nos idiomas português e inglês. No caso dos critérios de exclusão foram excluídos artigos que estavam em duplicata, e que não apresentavam os critérios citados acima.

3.5 Análise dos dados

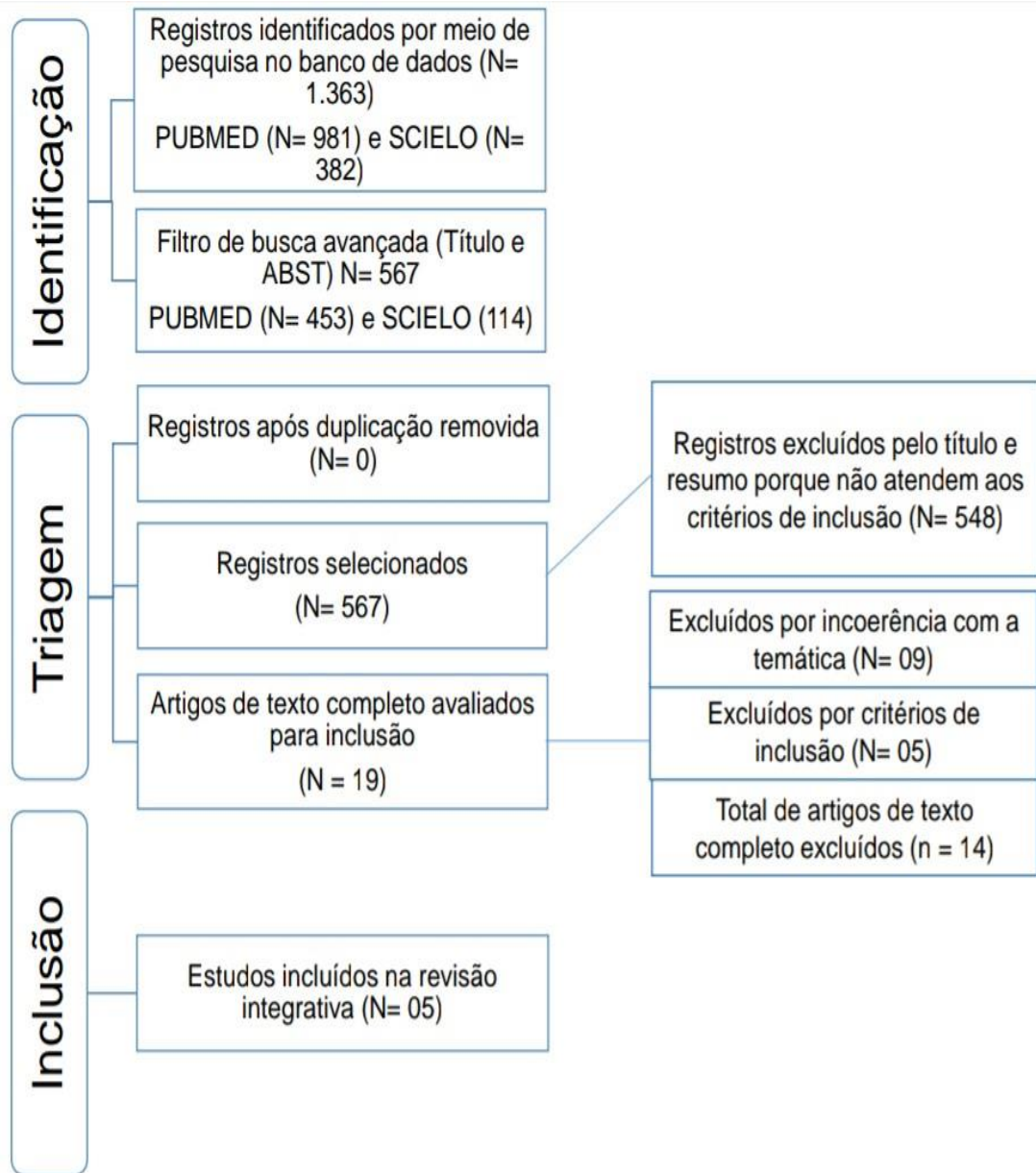
Foram realizadas as leituras comentadas dos artigos identificando as relações entre conhecimento científico existente, sendo comparados entre si, os resultados foram descritos e analisados através de um quadro explicativo com os tópicos: nome do autor, ano de publicação do estudo, tamanho da amostra, objetivo da pesquisa, programa de treinamento e resultados.

4 RESULTADOS

O fluxograma a seguir mostra detalhadamente, todos os processos de inclusão dos estudos na revisão integrativa, desde a sua identificação nas bases de dados até a seleção final.

As estratégias de busca encontraram inicialmente 1.363 estudos em potencial, após usar o filtro de busca avançada desta base de dados, selecionando os estudos por título e resumo, obteve-se o resultado de 567 estudos. Foram incluídos para análise de texto completo 19 estudos, seguindo de exclusão por texto completo 14 artigos, justificando-se por incoerência com a temática (9) e por critérios de inclusão (5) o que resultou no total de cinco estudos escolhidos como base teórica para esta revisão integrativa.

Figure 1 - Fluxograma da seleção de artigos



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Quadro 1 - Efeito do treinamento de força sobre a pressão arterial de idosos.

AUTOR / ANO	AMOSTRA	OBJETIVO	PROGRAMA DE TREINAMENTO	RESULTADOS
COSTA, et. al. (2010)	15 mulheres (66 ± 4 anos; $63,9 \pm 9,1$ kg; $1,6 \pm 0,1$ m; $26,4 \pm 2,8$ kg.m ⁻²) divididas em grupo treinadas (GT; n = 6) e grupo não treinadas (GNT; n = 9).	Verificar o comportamento da pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM) após uma sessão de exercícios com pesos em idosas hipertensas treinadas e não treinadas.	O estudo foi conduzido em 2 sessões aleatórias, sendo uma experimental (SE) e outra controle (SC), tanto para GT quanto para GNT. As mulheres foram submetidas a 1 sessão de aproximadamente 40' de exercícios com pesos dinâmicos, executados em 2 séries de 10 a 15 rep. máx., totalizando 7 exercícios realizados. O intervalo de recuperação adotado entre as séries foi de 1' e, entre os exercícios, de 2'.	A SE observou-se redução somente da PAS no 30° min após o exercício em relação aos valores de repouso. Já na SC, não foi encontrada qualquer diferença estatística.
GERAGE et. al. (2013)	29 idosas mulheres não hipertensas, destreinadas, divididas em 2 grupos: um grupo de intervenção (n = 15, $65,5 \pm 5,0$ anos, $57,3 \pm 6,5$ kg, $156,7 \pm 5,1$ cm) e um grupo de controle (n = 14, $66,2 \pm 4,1$ anos, $61,1 \pm 11,7$ kg, $157,5 \pm 7,1$ cm).	O objetivo deste estudo foi investigar o efeito do treinamento de resistência na pressão arterial em repouso e a variabilidade da frequência cardíaca em idosas na pós-menopausa mulheres.	Grupo de Intervenção - foram submetidos um programa de treinamento de resistência supervisionado (8 exercícios, 2 séries, 10-15 repetições, 3 vezes / semana) / Grupo Controle - que participaram de um programa de alongamento supervisionado (25-30 min / sessão, 2 vezes / semana).	PAS diminuiu significativamente do pré ao pós-treinamento no TG (- 5 mmHg; ES = - 0,67, P = 0,01), enquanto PAM e a PAD não mudou em nenhum dos grupos durante o estudo (P > 0,05).
GURJÃO (2013)	17 idosas divididas em Grupo Treinamento (GT; n = 10, idade $61,7 \pm 4,8$ anos) e Grupo	Analisar o efeito de oito semanas de TP na PAS, PAD, pressão arterial média e	O programa de TP teve duração de 8 semanas consecutivas, compreendendo	Observou-se reduções atribuíveis ao TP apenas para a PAS.

	Controle (GC; n = 7, idade 65,0 ± 5,1 anos).	frequência cardíaca de repouso em idosas sem hipertensão arterial.	3 sessões semanais em dias alternados. O protocolo foi constituído por 7 exercícios, A determinação das cargas iniciais de treinamento para cada exercício foi realizada na semana anterior ao início do protocolo experimental por meio do teste de rep máx.	
LOCKS (2012)	11 sujeitos, ambos os sexos, idade 70 ± 5 anos, não hipertensos.	Verificar o efeito do treinamento aeróbio e resistido na aptidão cardiorrespiratória e nas respostas cardiovasculares ao esforço submáximo em idosos.	24 sessões composto por 20' de caminhada e exercícios resistidos. Realizaram exercícios em grupos, 2x por semana, durante 12 semanas consecutivas.	Observou-se a redução da PA em repouso após 4, 8 e 12 semanas de treinamento quando comparado antes do treinamento.
MOTA et. al. (2013)	64 mulheres idosas, divididas em 2 grupos sendo o primeiro a realizar o TR (grupo experimental [EG], n = 32), e o segundo a participar das SC (grupo controle [GC], n = 32). Ambos os grupos foram monitorados por 16 semanas.	O objetivo deste estudo foi investigar o pós-exercício hipotensão (HPE) durante um período de resistência de 4 meses treinamento em idosas hipertensas.	O GE realizou 60 sessões de resistência de 40' exercício em dias diferentes, na mesma hora do dia (a partir de 14:40 a 16:40) da seguinte forma: Mês 1: Os voluntários foram submetidos a uma adaptação período de 12 sessões de exercícios de resistência sob intensidade de luz, realizando 10 repetições em cada série com um intervalo de descanso de 30" entre as séries. Mês 2: 16 sessões de exercício de resistência a 60% 1RM, 12 repetições com um 60" intervalo de descanso	O EG apresentou uma média redução da PAS de 14,3mmHg ao final do período de treinamento em relação aos valores de repouso do pré-treinamento. O CG não mostrou diferenças na HPE entre os 4 meses.

			<p>entre os conjuntos. Mês 3: 16 sessões de exercício de resistência a 70% 1RM, 10 repetições com um 60" intervalo de descanso entre os conjuntos. Mês 4: 16 sessões de exercício de resistência a 80% 1RM, 8 repetições com 90" intervalo de descanso entre os conjuntos. Todos os voluntários compareceram a pelo menos 95% das sessões. Mais de 3 faltas seriam motivo de exclusão.</p>	
--	--	--	--	--

5 DISCUSSÃO

A prática da atividade física em relação a saúde e qualidade de vida para população idosa vem sendo considerada essencial cientificamente, buscando retardar ou minimizar alguns de seus aspectos. Para os profissionais da área da saúde a atividade física é um fator determinante no sucesso do processo do envelhecimento, pois está associado a diversas alterações no sistema cardiovascular, os exercícios físicos podem trazer benefícios importantes para esta população (MATSUDO 2001; VIEIRA; QUEIROZ, 2013).

O tamanho da amostra totalizou 136 idosos sendo 96% do sexo feminino e 4% do sexo masculino, a idade média variou entre 60 a 75 anos. Considerando-se a população examinada, os estudos citados envolveram idosos normotensos (3) e hipertensos (2), todos observaram redução da pressão arterial de repouso, e em todos os estudos foram realizadas sessões de treinamento para familiarização dos métodos operados pelos autores.

Considerando todos os estudos que observaram redução da PA de repouso, apenas o estudo de Locks (2012), utilizou o treinamento aeróbico de forma concomitante ao resistido, fato que possivelmente indique que a queda da PA possa ocorrer após o treinamento resistido de forma isolada em idosos, havendo qualquer associação desses dois tipos de treinamento. Assim, Krinski (2006) salienta que a relação entre de exercícios aeróbicos e resistidos de forma combinada poderia ter um efeito hipotensor de maior magnitude.

Vale destacar que a população hipertensa envolvida nos estudos estava sob uso de medicamentos anti-hipertensivos, no qual não permitiu avaliar o efeito do treinamento resistido isoladamente, pois o uso de medicamentos pode influenciar na resposta ao exercício. Assim, tais resultados sugerem que o treinamento resistido é eficaz na redução da pressão arterial em normotensos, mas seu efeito em hipertensos precisa ter mais esclarecimentos.

A presente revisão integrativa buscou na literatura estudos que investigaram como a resposta da pressão arterial se manifesta após o treinamento de força em idosos. Após breve análise das características dos protocolos de treinamentos de força aplicados, foi possível observar algumas evidências no que se refere a redução da pressão arterial de repouso em idosos.

Segundo Negrão et. al., (2001), os mecanismos que norteiam a queda pressórica pós-treinamento físico estão relacionados a fatores hemodinâmicos, humorais e neurais. Já Wilmore e Costill (2003), relatam que durante um período de exercício o corpo humano sofre adaptações cardiovasculares e respiratórias atendendo às demandas dos músculos ativos e, à medida que essas adaptações são repetidas, verificam-se modificações nesses músculos, proporcionando ao organismo melhora no seu desempenho (MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004).

Em seu estudo, Costa et. al. (2010) tem como principais achados o declínio da PAS, após uma sessão de exercício em ambos os grupos, sendo de maneira abundante no GNT. O GT apresentou redução da PAS somente após 30 minutos de recuperação, sendo que no GTN houve essa queda a partir do 15^o aos 60^o minutos de monitoramento pós exercício. Em relação a PAD, o efeito hipotensor da sessão de treinamento foi somente observado no GNT, dos 15 aos 30 minutos de recuperação. Já a PAD reduziu consideravelmente durante os 60 minutos de

recuperação somente no GTN. Em outro estudo previamente publicado, conduzido com indivíduos hipertensos, foi detectado redução significativa dos valores da PAS durante 60 minutos e na PAD 30 a 50 minutos após o exercício (MEDIANO et. al., 2005). Assim, Rezk et al. (2006) sugere que a redução da PA após uma sessão de exercícios com pesos possa ser atribuída à redução do débito cardíaco, não compensada pelo aumento da resistência vascular periférica, e que parece ser determinada pela queda do volume sistólico.

O estudo apresentado por Gerage et. al. (2013) verificou após um programa de 12 semanas de treinamento supervisionado o aumento da força muscular e redução da PAS sem afetar PAD e VFC, obtendo efeitos positivos no TR em idosos. Corroborando com esse achado, Gurjão (2013) após analisar o efeito de oito semanas de treinamento na PAS, PAD, PAM e FC, com intensidade moderada, volume de baixo a moderado para cada exercício e a velocidade do movimento de lenta a moderada em indivíduos iniciantes, também observou eficácia na redução da PAS de repouso, em contrapartida o estudo de Cunha (2010) demonstra que após oito semanas de treinamento realizado com maior intensidade em idosos hipertensos, proporcionou redução da PAD e PAM, enquanto o treinamento resistido realizado com menor intensidade reduziu apenas a PAM. Estas evidências propõem que a intensidade moderada possivelmente proporcione melhores resultados na redução da PA de repouso, no entanto nem todos os estudos convergem para este sentido, necessitando melhor investigação.

Em outro contexto, mas ainda relatando a resposta da PA em idosos, o estudo de Locks (2012) associa o treinamento aeróbio e resistido para verificar as respostas cardiovasculares nesta população, no qual foi realizado durante 12 semanas de caminhadas e exercícios resistidos para membros inferiores duas vezes por semana, observou-se que, quatro semanas de treinamento promoveram redução da PAS e PAD em repouso, e PAD imediatamente após, no quinto e décimo minuto subsequente ao esforço submáximo. Este resultado demonstra o efeito benéfico na redução da PA a curto prazo, com essa combinação os valores de PAS e PAD mantiveram-se mesmo após o destreinamento, obtendo um efeito também a longo prazo. No estudo de Stewart et. al. (2005), após seis meses de treinamento resistido seguido de exercício aeróbio realizado três vezes por semana, foi possível verificar a redução da PAS e PAD, sendo que a redução da PAD teve correlação com a

melhora do condicionamento aeróbio e força muscular. Além disso, no estudo de Locks (2012) houve aumento da distância percorrida pelos idosos entre 8 e 12 semanas de treinamento aeróbio e resistido, onde Araújo et. al. (2006), demonstram forte correlação entre o consumo de oxigênio pico (VO_{2pico}) e a distância percorrida de idosos. Já Vincent et. al. (2002), após realizar treinamento resistido de alta e baixa intensidade por 6 meses, verificaram correlação entre o aumento da força dos membros inferiores e o aumento do tempo de resistência à caminhada em idosos e do VO_2 pico.

Em outro estudo, Mota et. al. (2013) avalia o quadro agudo e efeitos crônicos do exercício de resistência na HPE em idosas hipertensas durante quatro meses. As idosas foram divididas em 2 grupos (grupo experimental e grupo controle), sendo monitorados por 16 semanas, as sessões de exercícios foram realizadas 3 vezes por semana. No grupo controle, a PAS mostrou HPE aguda durante o segundo e o terceiro mês, enquanto a PAD mostrou HPE aguda durante o segundo e o quarto mês. Já o grupo controle não apresentou HPE aguda ou variações durante o período de 4 meses. Em um estudo que avaliou a magnitude da HPE em 3 diferentes protocolos utilizados, tendo como objetivo avaliar a influência da ordem de execução de exercícios resistidos em idosos, Jannig et. al. (2009) demonstra que não houve diferenças significativas na magnitude da resposta da PAS. Contudo, a PAD apresentou uma diferença considerável no 20º minuto do protocolo três em relação ao mesmo momento do protocolo um e dois. Considerando os resultados obtidos no estudo de Costa et. al. (2013), a PA pós exercício sofre influência desse fator (HPE), de maneira mais consistente em indivíduos não treinados, podendo ser explicado pelos ajustes cardiovasculares ao treinamento, como a redução da PAS para uma mesma intensidade de exercício. Assim, no estudo de Mota et. al. (2013), a redução crônica da PA de repouso evidenciada para o grupo experimental, pode ter um efeito protetor significativo sobre o sistema cardiovascular dos voluntários.

Com base nos estudos, pode-se observar que ainda é difícil explicar as respostas da PA após o treinamento resistido em indivíduos idosos, pois ainda existem poucos estudos que investigam os possíveis mecanismos envolvidos nessas respostas. Nesse contexto, observou-se que o treinamento resistido regular proporcionou redução da PA de repouso em indivíduos idosos, sendo que este efeito se mostrou mais evidente com treinamento de intensidade moderada, porém

existem estudos que algumas vezes apresentam resultados controversos. Acredita-se que as diferenças na magnitude das respostas hipotensoras crônicas ao TR acarretadas pelo tempo, podem estar relacionadas tanto as adaptações ao treinamento influenciadas pelo estado individual, bem como à manipulação das variáveis que compõem os programas de TR e que garantem o volume e a intensidade necessária para induzir respostas adaptativas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto, os resultados analisados mostram que o treinamento resistido promoveu redução da pressão arterial de repouso na população idosa. Os efeitos do treinamento foram evidenciados, principalmente, em idosos normotensos e com exercícios de intensidade moderada. A combinação do treinamento aeróbio e resistido, pode ser uma estratégia para a redução dos riscos de doenças coronárias e cardiovasculares, em curto e médio prazo, em idosos hipertensos. Embora o treinamento resistido esteja sendo recomendado para idosos e haja alguns indicativos de que ele possa ter efeito hipotensor crônico há ainda carência de dados científicos e muitas controvérsias sobre este assunto. Desta forma, mostra-se necessário realizar mais investigações a respeito.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE-ACSM. Progression Models in Resistance Training for Health Adults. Special Recommendations. **MedSci Sports Exerc.** Vol. 36. Num. 4. 2009. p.687-608.

ARAÚJO, Clênia Oliveira et al. Diferentes padronizações do teste da caminhada de seis minutos como método para mensuração da capacidade de exercício de idosos com e sem cardiopatia clinicamente evidente. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 86, n. 3, p. 198-205, Mar. 2006. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2006000300007>.

BRUM, P.C. et al. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.18, p.21-31, 2004.

BUCHMAN, J. R.; COSTA, E. E. L. M.; SZOTT, A.; CASTILHOS, G. G.; NAVARRO, A. C. Comparação das alterações das variáveis fisiológicas agudas através do método tradicional e pirâmide para hipertrofia. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.** v. 2, n. 10, p. 400-408, 2008.

COSTA, João Bruno Yoshinaga et al. Influência do estado de treinamento sobre o comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercícios com pesos em idosas hipertensas. **RevBrasMed Esporte**, Niterói, v. 16, n. 2, p. 103-106, Apr. 2010.

CUNHA, Eline Silva da. Efeito do treinamento resistido na pressão arterial e capacidade funcional de idosas hipertensas. 2010. 81 f. **Dissertação (Mestrado em Movimento e Saúde)** - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

D'ASSUNÇÃO, W. et al., Respostas cardiovasculares agudas no treinamento de força conduzido em exercícios para grandes e pequenos grupamentos musculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte.** vol. 13, Nº 2, 2007.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento da força muscular.** 4ª edição, Porto Alegre: Artmed, 2017.

GERAGE AM, Forjaz CL, NASCIMENTO MA, JANUÁRIO RS, POLITO MD, CYRINO ES. Cardiovascular adaptation store distance training in elderly post-menopausal women. **Int J Sports Med**. 2013. doi: 10.1055/s-0032-1331185. Epub 2013 Mar 4. PMID: 23459854.

GURJAO, André Luiz Demantova et al. Respostas pressóricas pós-exercícios com pesos executados em diferentes sobrecargas por mulheres normotensas. **Rev. Bras. Med. Esporte**, Niterói, v. 15, n. 1, p. 14-18, Feb. 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922009000100003>.

GURJAO, André Luiz Demantova et al. Efeito do treinamento com pesos na pressão arterial de repouso em idosas normotensas. **Rev. Bras. Med. Esporte**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 160-163, June 2013.

JANNIG, Paulo Roberto et al. Influência da ordem de execução de exercícios resistidos na hipotensão pós-exercício em idosos hipertensos. **Rev. Bras. Med. Esporte**, Niterói, v. 15, n. 5, p. 338-341, Oct. 2009. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922009000600003>.

KRINSKI K, ELSANGEDY HM, NARDO JUNIOR N, SOARES IA. Efeito do exercício aeróbio e resistido no perfil antropométrico e respostas cardiovasculares de idosos portadores de hipertensão. **Acta Sci Health Sci** 2006; 28(1):71-6.

KOLB G.C, et. al., Resposta hipotensora pós-exercício. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, v.37, n. 1, p. 44-48, 2012.

KRAEMER, W. J., et. al., American College of Sports Medicine position Stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. V. 34, n. 2, p. 364-380, 2002.

LOCKS, Rafaella Ribas et al. Efeitos do treinamento aeróbio e resistido nas respostas cardiovasculares de idosos ativos. **Fisioter. Mov.**, Curitiba, v. 25, n. 3, p. 541-550, Sept. 2012.

MATSUDO, Sandra Mahecha; MATSUDO, Victor Keihan Rodrigues; BARROS NETO, Turíbio Leite. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos.

Rev. Bras. Med. Esporte, Niterói, v. 7, n. 1, p. 2-13, 2001.
<https://doi.org/10.1590/S1517-86922001000100002>.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I., KATCH, V.L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. 5ª ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2003.

MEDIANO, Mauro Felipe Felix et al. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. **Rev. Bras. Med. Esporte**, Niterói, v. 11, n. 6, p. 337-340, Dec. 2005. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000600006>.

MELLO, H. I. et al. Respostas pressóricas em indivíduos normotensos submetidos a diferentes intensidades em sessões de treinamento de força. **Revista Ciências de la Actividad Física UCM**, N° 21(1), 2020.

MONTEIRO, Maria de Fátima; SOBRAL FILHO, Dário C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Rev. Bras. Med. Esporte**, Niterói, v. 10, n. 6, p. 513-516, Dec. 2004. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922004000600008>.

MOTA MR, DE OLIVEIRA RJ, DUTRA MT, PARDONO E, TERRA DF, LIMA RM, SIMÕES HG, DA SILVA FM. Acute and chronic effects of resistive exercise on blood pressure in hypertensive elderly women. **J Strength Cond Res**. 2013 doi: 10.1519/JSC.0b013e31828f2766. PMID: 23478476.

NEGRÃO CE, RONDON MUPB, KUNIYOSH FHS, LIMA EG. Aspectos do treinamento físico na prevenção da hipertensão arterial. **Revista Hipertensão**, 2001.

PINHEIRO, Anelise Rízzolo de Oliveira; FREITAS, Sérgio Fernando Torres de; CORSO, Arlete Catarina Tittoni. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. **Revista de Nutrição**, [S.L.], v. 17, n. 4, p. 523-533, dez. 2004.

POWERS, S.K. & HOWLEY, E.T. **Fisiologia do Exercício – Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho**. 1ª edição – São Paulo: Editora Manole, 2000.

POLITO, M.D. e FARINATTI, P.T.V. **Respostas cardiovasculares a exercícios resistidos**. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 2003, vol. 3, nº 1 [79–91]

QUEIROZ, Andréia Cristiane Carrenho; KANEGUSUKU, Hécio; FORJAZ, Cláudia Lúcia de Moraes. Efeitos do treinamento resistido sobre a pressão arterial de idosos. **Arq. Bras. Cardiol.**, SãoPaulo, v. 95, n. 1, p. 135-140, jul. 2010.

REZK CC, MARRACHE RC, TINUCCI T, MION D Jr, FORJAZ CL. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. **Eur J ApplPhysiol**. 2006 Sep;98(1):105-12. doi: 10.1007/s00421-006-0257-y. Epub 2006 Aug 3. PMID: 16896732.

TIPTON, C.M. **Concerning post exercise hypotension**. **Exercise and Sport Sciences Review**, v. 39, n. 2, 2011.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

SIMÃO, R. **Fisiologia e prescrição de exercícios para grupos especiais**. 3ª edição, São Paulo: Phorte, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. ARQUIVOS BRASILEIROS DE CARDIOLOGIA. V. 4, N. 5, s/p, 2005.

SOUTO MAIOR, A. **Fisiologia dos exercícios resistidos**. São Paulo: Phorte, 2008.

STEWART KJ, Bacher AC, Turner KL, Fleg JL, Hees PS, Shapiro EP, Tayback M, Ouyang P. Effect of exercise on blood pressure in older persons: a randomized controlled trial. **ArchIntern Med**. 2005 Apr 11;165(7):756-62. doi: 10.1001/archinte.165.7.756. Erratum in: ArchIntern Med. 2006 Sep 25;166(17):1813. PMID: 15824294.

VIEIRA, Luiz Giovane Umpierre; QUEIROZ, Andréia Cristiane Carrenho. Análise metodológica do treinamento de força como estratégia de controle da pressão arterial em idosos: uma revisão. **Rev. bras. geriatr. gerontol.**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 845-854, Dec. 2013. <https://doi.org/10.1590/S1809-98232013000400018>.

VINCENT KR, BRAITH RW, Feldman RA, Kallas HE, Lowenthal DT. Improved cardio respiratory endurance following 6 months of resistance exercise in elderly men and women. **ArchIntern Med.** 2002 Mar 25;162(6):673-8. doi: 10.1001/archinte.162.6.673. PMID: 11911721.

WHITTEMORE R, KNAFL K. The integrative review: updated methodology. **J Adv Nurs,** 2005. Dec;52(5):546-53. doi: 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x. PMID: 16268861.

WILMORE JH, COSTILL DL. **Controle cardiovascular durante o exercício. In: Fisiologia do esporte e do exercício.** 2a ed. São Paulo: Manole, 2003.