

**CLUSTER-SET PROMOVE RESPOSTAS HEMODINÂMICAS SEMELHANTES AO TREINAMENTO RESISTIDO TRADICIONAL EM MULHERES MENOPAUSADAS E IDOSAS**Rayra Khalinka Neves Dias<sup>1</sup>, Ádria Samara Negrão Noronha<sup>1</sup>, Victor Silveira Coswig<sup>1,2</sup>**RESUMO**

Objetivo: Analisar os efeitos de dois diferentes métodos de treinamento resistido de forma aguda sobre a pressão arterial (PA) e frequência cardíaca (FC) em mulheres menopausadas e em idosas praticantes de atividade física. Materiais e métodos: Participaram do presente estudo 40 mulheres menopausadas e idosas praticantes de atividade física e fisicamente independentes, sendo 15 mulheres hipertensas e 25 normotensas, com idade de 60,4±4,9 anos. Cada participante treinou os dois diferentes métodos de TR, a saber: Treinamento Resistido Tradicional (TRT) e o Cluster Set (CS) em alta velocidade, uma única vez para cada método, em um intervalo de 48 horas de uma sessão para a outra. Simultaneamente, foi aferida PA e a FC duas vezes durante o repouso (PRÉ); imediatamente após o treino (PÓS); cinco minutos pós-treino (PÓS5') e dez minutos pós-treino (PÓS10'), para cada um dos protocolos. Com as medidas da FC e PA foi calculado o duplo-produto (DP). A ordem dos métodos (CS ou TRT) entre as voluntárias foram designadas de forma contrabalanceada com base no desempenho no teste de 10RM no leg press. Resultados: A PA, DP e FC não apresentaram diferenças entre os treinos, mas apresentaram mudanças significativas entre os momentos para ambos os grupos. No entanto, o efeito da HPE não foi significativo em nenhum dos protocolos. Conclusão: o TRT e CS promove diferenças benéficas nas respostas hemodinâmicas, mas sem diferenças entre os protocolos de treinamento. Portanto, esses resultados comparam parcialmente o que pode acontecer com a frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto.

**Palavras-chave:** Exercício agudo. Treinamento de resistência. Hipotensão pós-exercício. Mulheres. Envelhecimento.

1 - Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

2 - Instituto de Educação Física e Esportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

**ABSTRACT**

Cluster-set promotes hemodynamic responses similar to traditional resistance training in menopausal and elderly women

Objective: To analyze the effects of two different methods of acute resistance training on blood pressure (BP) and heart rate (HR) in menopausal women and in elderly practitioners of physical activity. Materials and methods: Participated in the present study 40 menopausal and elderly women who practiced physical activity and were physically independent, 15 of whom were hypertensive and 25 were normotensive, aged 60.4±4.9 years. Each participant trained the two different RT methods, namely: Traditional Resistance Training (TRT) and the Cluster Set (CS) at high speed, once for each method, within a 48-hour interval from one session to the next. Simultaneously, BP and HR were measured twice during rest (PRE); immediately after training (POST); five minutes post-training (POST5') and ten minutes post-training (POST10'), for each of the protocols. With the measurements of HR and BP, the double product (SD) was calculated. The order of the methods (CS or TRT) among the volunteers was assigned in a counterbalanced way based on the performance in the 10RM test on the leg press. Results: BP, DP and HR did not show differences between training sessions but showed significant changes between moments for both groups. However, the effect of HPE was not significant in any of the protocols. Conclusion: TRT and CS promote beneficial differences in hemodynamic responses, but without differences between training protocols. Therefore, these results partially compare what can happen with heart rate, blood pressure, and double product.

**Key words:** Acute exercise. Resistance training. Post-exercise hypotension. Women. Aging.

E-mail dos autores:

khalinkaef@gmail.com

adriasamaranoronha@gmail.com

vcoswig@ufc.br

## INTRODUÇÃO

A pressão arterial é normalmente mais baixa em mulheres, no entanto, após a menopausa a prevalência de hipertensão nas mulheres se torna maior (Lima, Wofford e Reckelhoff, 2012), principalmente após os 60 anos (Wenger e colaboradores, 2018).

Os estudos sugerem o papel fundamental dos hormônios sexuais para essa fisiopatologia, pois o estrogênio parece influenciar o sistema vascular para que induza a vasodilatação que ocasiona um efeito protetor, modulando o sistema renina-angiotensina-aldosterona e o sistema simpático durante a idade reprodutiva, entretanto após a menopausa esses efeitos mudam (Giosia e colaboradores, 2018; Lima, Wofford e Reckelhoff, 2012).

A hipertensão é um dos principais fatores associados as doenças cardiovasculares, e induz risco três vezes maior em relação a pessoas normotensas da mesma idade (Kannel, 1993).

Além disso, doenças cardiovasculares são as principais causas de morte de mulheres em todo o mundo (Vogel e colaboradores, 2021).

Nesse sentido, investigar diferentes intervenções para prevenir e tratar a hipertensão nessa população de alto risco se faz necessário.

Desse modo, sabe-se que uma única sessão de treinamento resistido (TR) pode gerar respostas importantes ao sistema cardiovascular devido, principalmente, a atenuação dos níveis pressóricos no pós-exercício (Mello e colaboradores, 2017; Zeigler e colaboradores, 2018).

Esse fenômeno é denominado por Kenney e Seals (1993) de hipotensão pós-exercício (HPE) que se caracteriza pela redução dos níveis normais da pressão arterial sistólica (PAS) e/ou diastólica (PAD).

A HPE tem sido sugerida como forma de prevenção e tratamento não medicamentoso da hipertensão arterial sistêmica (HAS) (Figueiredo e colaboradores, 2015; Pescatello e colaboradores, 2004), sendo esta, uma patologia que tem como as principais causas a inatividade física e o excesso de gordura corporal, sobretudo em mulheres (Cavalcante e colaboradores, 2015).

O TR tem se mostrado sensível para os parâmetros hemodinâmicos (Carlson e colaboradores, 2014), e os benefícios sobre o

sistema cardiovascular não são derivados exclusivamente de adaptações crônicas ao treinamento físico, mas sim da soma dos efeitos agudos (James e colaboradores, 2014) que se sobrepõem ao longo do tempo gerando os benefícios do treinamento físico (Nobrega, 2005).

Entretanto, apesar das pesquisas indicarem a importância do TR para o sistema cardiovascular (Brito e colaboradores, 2011; Freitas e colaboradores, 2018), ainda existem lacunas quanto à prescrição de TR e variações em relação ao número de séries e intervalos (Mota e colaboradores, 2013; Perry e colaboradores, 2014; Terblanche e Millen, 2012) bem como suas respostas hemodinâmicas ao exercício (Cardoso Junior e colaboradores, 2010).

Uma das estratégias do TR que pode ajudar a diminuição a pressão arterial e contribuir com adaptações positivas é o método Cluster-Set (CS) (Davies e colaboradores, 2021).

A abordagem inclui períodos de descanso de 20 a 30 segundos entre repetições de uma mesma série (Ramirez-Campillo e colaboradores, 2018), resultando em menor estresse cardiovascular (Tufano, Brow e Haff, 2017).

Neste contexto, apesar do CS apresentar potenciais benefícios, são necessárias mais informações para a implementação dessa estratégia de treinamento em mulheres durante o processo de envelhecimento.

Portanto, o objetivo desse estudo é comparar os efeitos de dois diferentes métodos de treinamento resistido sobre a pressão arterial (PA) e frequência cardíaca (FC) em mulheres menopausadas e em idosas praticantes de atividade física.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Considerações éticas

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Pará (UFPA), sob o número do protocolo CAAE 98870718.3.0000.0018, estando assim, em acordo com a Resolução nº466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

**Amostra**

Participaram do presente estudo 40 mulheres menopausadas e idosas praticantes de atividade física e fisicamente independentes, sendo mulheres diagnosticadas com HAS (n=15) e normotensas (n=25), com idade de  $60,4 \pm 4,9$  anos, massa corporal de  $62,7 \pm 11,3$  kg e estatura de  $1,56 \pm 0,05$  cm.

Os critérios de inclusão adotados foram: as participantes deveriam se autodeclarar estar no período da pós-menopausa, não apresentar qualquer condição aguda ou crônica que possa comprometer a execução dos protocolos realizados.

Foram excluídas da análise as participantes que não concluíram as avaliações ou que sofreram algum evento adverso (lesão, doença, incapacidade...) durante o período de treinamento e não ter participado de TR estruturado por pelo menos três meses antes do início do estudo.

As participantes foram instruídas a não mudarem os seus hábitos alimentares e de atividades físicas durante o período do estudo e todos os medicamentos utilizados para o controle da PA foram listados, como losartana, captopril e Naprix.

**Delineamento**

As participantes foram convocadas por técnica de amostragem não-probabilística de forma convencional. Todas as participantes foram informadas verbalmente dos riscos e

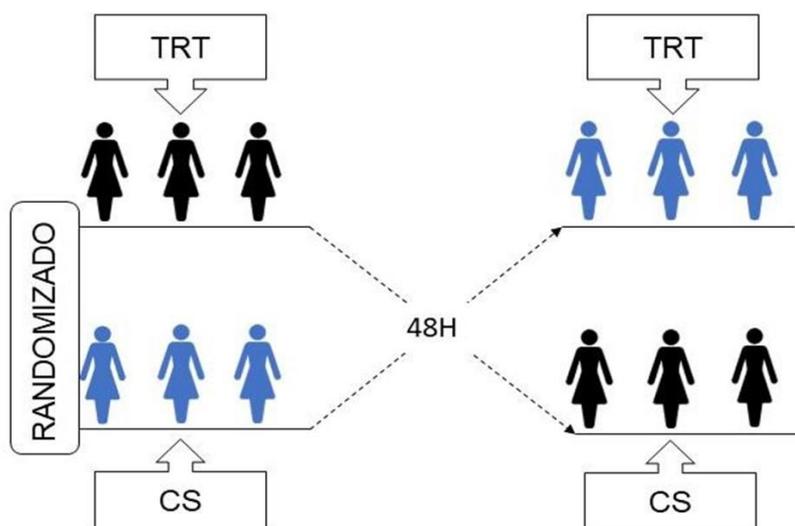
benefícios envolvidos nessa pesquisa e sanado as dúvidas sobre as informações inseridas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), esse documento foi assinado para a confirmação formal da participação.

A partir disso, foram realizadas as sessões de familiarização com duração de uma semana para uma experiência prévia em exercícios com pesos e dos métodos de treino. Nesse primeiro momento também foi aplicado o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ- versão curta). Posteriormente, deu-se início as avaliações de força muscular com o teste de 10 Repetições Máximas (RM) no leg press  $45^\circ$  e supino reto com os protocolos detalhados nos procedimentos.

Em posse dos dados, cada participante treinou os dois diferentes métodos de TR, a saber: Treinamento Resistido Tradicional (TRT) e o Cluster Set (CS) em alta velocidade, uma única vez para cada método, em um intervalo de 48 horas entre cada sessão, conforme ilustrado na figura 1.

Simultaneamente, foi aferida PA e a FC duas vezes durante o repouso (PRÉ), para a estabilização dos dados; imediatamente após o treino (PÓS); cinco minutos pós-treino (PÓS5') e dez minutos pós-treino (PÓS10'), para cada um dos protocolos, conforme a figura 1.

Com as medidas da FC e PA, foi calculado o duplo-produto. Ressaltando que a ordem dos métodos (CS ou TRT) entre as voluntárias foram designadas de forma contrabalanceada com base no desempenho no teste de 10RM no leg press  $45^\circ$ .



**Figura 1-** Desenho experimental da pesquisa. TRT: treinamento resistido tradicional; CS: método cluster set.

## Procedimentos

### International Physical Activity Questionnaire-short version (IPAQ)

Esta versão identifica se as participantes têm um comportamento ativo ou sedentário, envolve informações sobre o tempo gasto por semana na posição sentada, as caminhadas realizadas e as atividades físicas de intensidade baixa, moderada e vigorosa realizadas durante a semana (Tomioka e colaboradores, 2011).

### Pressão Arterial e Frequência Cardíaca

As avaliações da PA e FC em repouso foram realizadas de acordo com os procedimentos descritos nas Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (SBC, 2021).

As avaliadas devem permanecer em repouso por pelo menos cinco minutos em ambiente calmo.

Durante a verificação os pés devem estar apoiados ao chão e o dorso recostado na cadeira e relaxado e todas as medidas foram realizadas no braço esquerdo.

As participantes foram orientadas a não ingerir bebidas alcoólicas, a esvaziar a bexiga, não fumar 30 minutos antes da medição e não praticar exercício físico pelo menos 60min antes da mensuração. Foram realizadas

duas mensurações em repouso para a análise do erro padrão de medida.

Além das aferições em repouso, foram feitas mais três medidas, uma logo após o treino e as subsequentes de cinco minutos pós treino e a outra após dez minutos. Para aferição da PA e da FC foi utilizado o monitor oscilométrico automático (OMRON HEALTH CARE, HEM-7113).

### Duplo- produto (DP)

O DP é obtido pela multiplicação da pressão arterial sistólica (PAS) pela FC e se relaciona estreitamente com a função ventricular e com o consumo de oxigênio pelo miocárdio durante o repouso e esforço físico (Farinatti e Assis, 2000).

### Teste de 10 Repetições Máximas (10RM)

Antes do início do teste, as avaliadas realizaram uma série de aquecimento com carga confortável e auto selecionada para a realização de 15 repetições. O teste de 10RM consiste no cumprimento de 10 repetições com a maior carga possível.

Caso não seja possível determinar a carga na primeira tentativa, haverá uma espera de 5 minutos para realizar a segunda tentativa fazendo os ajustes de carga necessários,

aumentando ou diminuindo conforme o número de repetições realizadas na primeira tentativa.

O máximo de três tentativas serão realizadas no dia (Middleton e Yaffe, 2009) para o exercício supino reto e leg press.

### Protocolo do Treinamento

Foram realizados dois métodos diferentes de treinamento resistido, o TRT e o CS. O treinamento para ambas as estratégias consistiu em exercícios de resistência (supino, leg press, remada, levantamento terra), multiarticulares (Gentil, Soares e Bottaro, 2015).

Antes das sessões de treino foi realizado um aquecimento com carga confortável e auto selecionada para a realização de 15 repetições.

As sessões de treinamento tiveram duração de aproximadamente 60 min, com 150s de descanso entre séries e exercícios e separados por no mínimo 48h de intervalo de um método para o outro.

Os grupos completaram três séries de cada exercício com oito repetições a 75% de 10 RM. Entretanto, o grupo CS por dividir as séries em pequenos grupos de repetições realizavam breves pausas durante uma série e o tempo recuperação distribuída entre cada conjunto de repetições.

Sendo assim, a cada duas repetições consecutivas 30s de descanso para realizar mais duas repetições até completar os 150s finais de descanso (Ramirez-Campillo e colaboradores, 2018), essa estratégia é o que diferencia do grupo TRT por ter 150s de repouso após cada oito repetições.

Enfatizando, que ambos os grupos foram orientados a executar uma ação muscular concêntrica o mais rápido possível e uma ação muscular excêntrica duração de três segundos.

Por fim, o volume total de treinamento (VTT) foi equalizado pela seguinte fórmula:  $VTT = \text{séries} \times \text{repetições} \times \% \text{carga}$  (Scott e colaboradores, 2016).

### Análise de dados

Para verificação da normalidade dos dados foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk, sendo os valores expressos pela média  $\pm$  desvio padrão.

Foi utilizado a análise de medidas repetidas (ANOVA) de duas vias para os comparativos entre TRT e CS nos momentos PRÉ, PÓS, PÓS5' e PÓS10' para ambas as situações e quando identificadas as diferenças foram testadas por meio de post-hoc de Bonferroni. Todas as análises foram executadas no pacote estatístico SPSS versão 22.0 e a significância estabelecida quando  $p \leq 0,05$ .

### RESULTADOS

Os valores basais e pós-treino (imediatamente após o treino, pós-5min e pós-10min) das variáveis hemodinâmicas e cardiovasculares em resposta aos programas de CS e TRT são apresentados na tabela 1.

Observa-se que apenas a FC apresentou interações treino x momento e para as demais variáveis não foram encontradas nenhuma interação.

**Tabela 1-** Média e desvio padrão das respostas do método TRT e CS a aferições de PA e FC (n=40).

	PRÉ	PÓS	PÓS5'	PÓS10'	Interação		
					F	$\eta^2$	p
<b>PAS</b>							
Tradicional	122.6±18.4	132.9±19.5	123.7±16.3	126.0±18.4	0.9	0.02	0.398
Cluster	122.8±15.6	133.7±21.1	127.0±18.4	125.2±16.6			
<b>PAD</b>							
Tradicional	68.8±9.3	67.8±10.0	71.6±10.0	72.5±11.8	1.6	0.04	0,172
Cluster	69.5±8.6	70.4±10.1	71.8±10.7	71.8±10.3			
<b>FC</b>							
Tradicional	72.7±8.6	78.0±8.7	75.3±9.0	73.9±9.3	2.7	0.06	0.044
Cluster	74.9±9.6	77.5±8.6	73.8±9.2	71.5±9.1			
<b>DP</b>							
Tradicional	9215,2 ±1872,3	10364,6 ±1878,2	9362,4 ±1880,5	9318,9 ±1817,6	1.2	0.03	0.299
Cluster	9434,6 ±1862,6	10393,6 ±2164,7	9411,6 ±2019,1	8998,5 ±1900,2			

**Legenda:** PAS: Pressão arterial sistólica. PAD: Pressão arterial diastólica. FC: Frequência cardíaca. DP: Duplo-produto.

Para PAS, não foram encontrados efeitos principais nas comparações entre treinos ( $F=0.2$ ;  $\eta^2=0.00$ ;  $p=0.588$ ), porém em relação as comparações entre momentos foram observadas diferenças ( $F= 22.3$ ;  $\eta^2= 0.36$ ;  $p= 0.000$ ), sendo o valor do PÓS maior do que os demais momentos ( $p<0.05$ ).

O mesmo comportamento foi observado para PAD, pois não foram encontrados efeitos principais nas comparações entre treinos ( $F=0.2$ ;  $\eta^2=0.00$ ;  $p=0.605$ ), porém em relação as comparações entre momentos foram observadas diferenças ( $F=5.6$ ;  $\eta^2=0.12$ ;  $p=0.001$ ), com valores semelhantes no momento no PRÉ e PÓS e diferentes no PÓS5' e PÓS10' ( $p<0.05$ ).

Para o DP, foi observado um comportamento semelhante para ambos os treinos ( $F=0.01$ ;  $\eta^2=0.00$ ;  $p=0.975$ ) e diferenças entre os efeitos principais para momentos ( $F=35.5$ ;  $\eta^2=0.47$ ;  $p=0.001$ ), sendo o valor no momento PÓS maior do que os demais momentos ( $p<0.05$ ).

Em relação a FC, mesmo mostrando interações entre treino x momento, as análises post-hoc dos efeitos principais indicaram semelhanças nas comparações entre treinos ( $F=0.5$ ;  $\eta^2=0,01$ ;  $p=0,465$ ) e diferenças quando comparados os momentos ( $F=17,3$ ;  $\eta^2=0,30$ ;  $p=0,000$ ), sendo o valor no momento PÓS maior do que os demais momentos.

Quando as análises realocando hipertensas em um subgrupo, foi comprovada que não tem interação entre momento x treino ( $F=1.6$ ;  $\eta^2=0.04$ ;  $p=0.192$ ) e não apresentam interações entre momento x treino x hipertensas ( $F=1.4$ ;  $\eta^2=0.03$ ;  $p=0.235$ ).

Para as análises do efeito hipotensor pós-treino, utilizando os dados da PAS de ambos os protocolos e comparando os valores do PRÉ com PÓS5' e o PÓS10', foi observado que para o TRT o PÓS5' apresentou efeito em 30% das participantes e PÓS10' foi de 22,5%, já para o CS o PÓS5' apresentou efeito em 20% das idosas e o PÓS10' foi de 10%. Sabendo-se que todas as participantes apresentaram valores de PAS e PAD de repouso dentro da normalidade e para aquelas hipertensas a PA estava controlada por meio do uso de medicamentos anti-hipertensivo.

## DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar o efeito hipotensor entre dois diferentes métodos de TR em mulheres menopausadas e idosas.

Nossos resultados sugerem que a PAS, PAD, DP e FC não apresentaram diferenças entre os treinos, mas apresentaram mudanças significativas entre os momentos para ambos os grupos.

No entanto, o efeito da HPE não foi significante em nenhum dos protocolos.

Sobre as respostas hemodinâmicas entre os métodos TRT vs. CS, estudos observaram melhores benefícios para o método CS (Baum, Rütther e Essfeld, 2003; Silva e colaboradores, 2007), sugerindo que este método diminui o tempo sob tensão e compressão vascular do músculo esquelético devido a manipulação dos períodos de descanso divididos em pequenos grupos de repetições, o que parece ser um fator importante para as alterações benéficas da PA em resposta ao exercício físico (Baum, Rütther e Essfeld, 2003).

No entanto, em nosso estudo, ambos os protocolos apresentaram o mesmo comportamento, sem diferenças hemodinâmicas ( $p > 0,05$ ). Nossos resultados podem estar associados à utilização de uma baixa intensidade de treinamento (75% de 10RM a 3 séries de 8 reps) em ambos os protocolos, que realizados de forma aguda não geraram respostas hemodinâmicas. O presente argumento pode ser reforçado por achados anteriores que apresentaram respostas agudas positivas após a realização de protocolos de TR com uma maior intensidade (2-3 séries de 5-8 repetições a 65% de 1RM) (Marques e colaboradores, 2019), que exige maior nível de esforço, e pode desencadear mecanismos que estão associados à HPE como alterações microvasculares, redução do débito cardíaco resultante da diminuição do volume sistólico e concentração de lactato sanguíneo (Brito e colaboradores, 2014).

Quanto ao efeito HPE, de Salles e colaboradores (2010) realizaram um estudo com 17 idosos normotensos submetidos a duas sessões de TR contínuo 3 séries de 10 repetições a 70% de 10RM) com intervalo de descanso entre séries e exercícios diferenciado entre o primeiro (60s) e segundo dia (120s).

Os achados indicaram que ambas as sessões resultaram em HPE significativo que durou após 60 min do treino, com a sessão do segundo dia com maior magnitude. Entretanto, em nosso estudo, mesmo com o tempo total de descanso (150s) equacionados para ambos os grupos, não foram observados efeitos hipotensivos.

Um dos possíveis motivos para essas divergências entre os resultados é que o estudo mencionado (Salles e colaboradores, 2010) foi realizado com idosos normotensos do sexo masculino.

Desse modo, parece que a pressão arterial após o exercício difere entre os sexos, pois nos homens o HPE apresenta uma diminuição no débito cardíaco devido a uma redução no volume sistólico, enquanto nas mulheres, principalmente menopausadas, está relacionada à diminuição da resistência vascular sistêmica (Queiroz e colaboradores, 2013).

Nosso estudo apresenta algumas limitações que devem ser mencionadas. Primeiramente, foi utilizado um monitor oscilométrico automático para aferir as medidas, que não é um equipamento considerado padrão ouro. Porém a escolha pela utilização deste, deu-se por seu baixo custo e fácil acesso, além de apresentar alta reprodutibilidade.

Outra limitação é a utilização da baixa intensidade de treinamento para ambos os grupos, que ao ser realizados de forma aguda, podem não desencadear os mecanismos que estão associados à HPE (Brito e colaboradores, 2014).

### Aplicações práticas

Nossos achados sugerem que diferentes métodos de TR (TRT e CS) quando realizados com uma baixa intensidade de treinamento, de forma aguda, não afetam adversamente ou reduzem a pressão arterial em mulheres com mais de 55 anos.

Dadas as diretrizes recentes para incorporar o TR em programas de prevenção e tratamento, especialmente na fase de envelhecimento, os achados atuais podem ter implicações para a prescrição adequada de exercícios.

### CONCLUSÃO

Os métodos TRT e CS realizados de forma aguda com uma baixa intensidade de treinamento não promovem mudanças significativas na PA, FC e DP de mulheres menopausadas e em idosas praticantes de atividade física.

### AGRADECIMENTOS

Os autores deste estudo agradecem ao Programa de pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, da Universidade Federal do Pará (PPGCMH/UFGPA) e ao apoio do Grupo

de Estudos em Treinamento Físico e Esportivo, Universidade Federal do Pará (GET/UFPA).

## REFERÊNCIAS

1-Baum, K.; Rütther, T.; Essfeld, D. Reduction of blood pressure response during strength training through intermittent muscle relaxations. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 24. Num. 6. 2003. p. 441-445.

2-Brito, A.F.; Oliveira, C.V.C.; Brasileiro-Santos, M.S.; Santos, A.C. Resistance exercise with different volumes: blood pressure response and forearm blood flow in the hypertensive elderly. *Clinical interventions in aging*. Vol. 9. 2014. p. 2151-2158.

3-Brito, A.F.; Alves, N.F.B.; Araújo, A.S.; Gonçalves, M.C.R.; Silva, A.S. Active intervals between sets of resistance exercises potentiate the magnitude of postexercise hypotension in elderly hypertensive women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 25. Num. 11. 2011. p. 3129-3136.

4-Cardoso Junior, C.G.; Gomides, R.S.; Queiroz, A.C.C.; Pinto, L.G.; Lobo, F.S.; Tinucci, T.; Mion JR, D.; Forjaz, C.L.M. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. *Clinics*. Vol. 65. Num. 3. 2010. p. 317-325.

5-Carlson, D. J.; Dieberg, G.; Hess, N.C.; Millar, P.J.; Smart, N.A. Isometric exercise training for blood pressure management: A systematic review and meta-analysis. *Mayo Clinic Proceedings*. Vol. 89. Num. 3. 2014. p. 327-334.

6-Cavalcante, P.A.M.; Rica, R.I.; Evangelista, A.L.; Serra, A.J.; Figueira JR, A.; Pontes JR, F.L.; Kilgore, L.; Baker, J.S.; Bocalini, D.S. Effects of exercise intensity on postexercise hypotension after resistance training session in overweight hypertensive patients. *Clinical Interventions in Aging*. Vol. 10. 2015. p. 1487-1495.

7-Davies, T.B.; Tran, D.L.; Hogan, C.M.; Haff, G.G.; Latella, C. Chronic Effects of Altering Resistance Training Set Configurations Using Cluster Sets: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*. Vol. 51. Num. 4. 2021. p. 707-736.

8-Freitas, M.C.; Ricci-Vitor, A.L.; Quizzini, G.H.; Oliveira, J.V.N.N.; Vanderlei, L.C.N.M.; Lira, F.S.; Rossi, F.E. Postexercise hypotension and autonomic modulation response after full versus split body resistance exercise in trained men. *Journal of Exercise Rehabilitation*. Vol. 14. Num. 3. 2018. p. 399-406.

9-Farinatti, P.T. V.; Assis, B.F.C.B. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra-resistência e aeróbio contínuo. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. Vol. 5. Num. 2. 2000. p. 1-12.

10-Figueiredo, T.; Willardson, J.M.; Miranda, H.; Bentes, C.M.; Reis, V.M.; Simão, R. Influence of load intensity on postexercise hypotension and heart rate variability after a strength training session. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 29. Num. 10. 2015. p. 2941-2948.

11-Gentil, P.; Soares, S.; Bottaro, M. Single vs. Multi-Joint Resistance Exercises: Effects on Muscle Strength and Hypertrophy. *Asian journal of sports medicine*. Vol. 6. Num. 2. 2015. p. e24057.

12-Giosia, P.; Giorgini, P.; Stamerra, C.A.; Petrarca, M.; Ferri, C.; Sahebkar, A. Gender Differences in Epidemiology, Pathophysiology, and Treatment of Hypertension. *Current Atherosclerosis Reports*. Vol. 20. Num. 13. 2018. p. 1-7.

13-James, P.A.; Oparil, S.; Carter, B.L. 2014 Evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: Report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA - Journal of the American Medical Association*. Vol. 311. Num. 5. 2014. p. 507-520.

14-Kannel, W. B. Hypertension as a risk factor for cardiac events-epidemiologic results of long-term studies. *Journal of cardiovascular pharmacology*. Vol. 21. Num. 2. 1993. p. 27-37.

15-Kenney, M.J.; Seals, D.R. Brief Review Postexercise Hypotension. *Hypertension*. Vol. 22. Num. 5. 1993. p. 653-664.

16-Lima, R.; Wofford, M.; Reckelhoff, J.F. Hypertension in postmenopausal women.

Current Hypertension Reports. Vol. 14. Num. 3. 2012. p. 254-260.

17-Marques, D.L.; Neiva, H.P.; Faíl, L.B.; Gil, M.H.; Marques, M.C. Acute effects of low and high-volume resistance training on hemodynamic, metabolic and neuromuscular parameters in older adults. *Experimental Gerontology*. Vol. 125. 2019. p. 110685.

18-Mello, T.L.; Rosa, S.M.; Vaz, M.S.; Vecchio, F.B.D. Treinamento de força em sessão com exercícios poliarticulares gera estresse cardiovascular inferior a sessão de treino com exercícios monoarticulares. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. Vol. 39. Num. 2. 2017. p. 132-140.

19-Middleton, L.E.; Yaffe, K. Promising strategies for the prevention of dementia. *Archives of Neurology*. Vol. 66. Num. 10. 2009. p. 1210-1215.

20-Mota, M.R.; Oliveira, R.J.; Dutra, M.T.; Pardono, E.; Terra, D.F.; Lima, R.M.; Simões, H.G.; Silva, F.M. Acute and chronic effects of resistive exercise on blood pressure in hypertensive elderly women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 27. Num. 12. 2013. p. 3475-3480.

21-Nobrega, A.C.L. The subacute effects of exercise: Concept, characteristics, and clinical implications. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. Vol. 33. Num. 2. 2005. p. 84-87.

22-Perry, B.G.; Schlader, Z.J.; Barnes, M.J.; Cochrane, D.J.; Lucas, S.J.E.; Mundel, T. Hemodynamic response to upright resistance exercise: Effect of load and repetition. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 46. Num. 3. 2014. p. 479-487.

23-Pescatello, L. S.; Franklin, B.A.; Fagard, R.; Farquhar, W.B.; Kelley, G.A.; Ray, C.A.; American College of Sports Medicine. Exercise and Hypertension. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 36. Num. 3. 2004. p. 533-553.

24-Queiroz, A.C.C.; Rezk, C.C.; Teixeira, L.; Tinucci, T.; Mion, D.; Forjaz, C.L.M. Gender influence on post-resistance exercise hypotension and hemodynamics. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 34. Num. 11. 2013. p. 939-944.

25-Ramirez-Campillo, R.; Alvarez, C.; Garcia-Hermoso, A.; Celis-Morales, C.; Ramirez-Velez, R.; Gentil, P.; Izquierdo, M. High-speed resistance training in elderly women: Effects of cluster training sets on functional performance and quality of life. *Experimental Gerontology*. Vol. 110. 2018. p. 216-222.

26-Salles, B.F.; Maior, A.S.; Polito, M.; Novaes, J.; Alexander, J.; Rhea, M.; Simão, R. Influence of rest interval lengths on hypotensive response after strength training sessions performed by older men. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 24. Num. 11. 2010. p. 3049-3054.

27-SBC. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial - 2020. *Arq Bras Cardiol*. Vol. 116. Num. 3. 2021. p. 516-658.

28-Silva, R.P.; Novaes, J.; Oliveira, R.J.; Gentil, P.; Wagner, D.; Bottaro, M. High-velocity resistance exercise protocols in older women: Effects on cardiovascular response. *Journal of Sports Science and Medicine*. Vol. 6. Num. 4. 2007. p. 560-567.

29-Scott, B.R.; Duthie, G.M.; Thornton, H.R.; Dascombe, B. J. Training Monitoring for Resistance Exercise: Theory and Applications. *Sports Medicine*. Vol. 46. Num. 5. 2016. p. 687-698.

30-Terblanche, E.; Millen, A.M.E. The magnitude and duration of post-exercise hypotension after land and water exercises. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 112. Num. 12. 2012. p. 4111-4118.

31-Tomioka, K.; Iwamoto, J.; Saeki, K.; Okamoto, N. Reliability and validity of the international physical activity questionnaire (IPAQ) in elderly adults: The Fujiwara-kyo study. *Journal of Epidemiology*. Vol. 21. Num. 6. 2011. p. 459-465.

32-Tufano, J.J.; Brown, L.E.; Haff, G.G. Theoretical and Practical Aspects of Different Cluster Set Structures: A Systematic Review. *Journal of strength and conditioning research*. Vol. 31. Num. 3. 2017. p. 848-867.

33-Vogel, B.; Acevedo, M.; Appelman, Y.; Merz, C.N.B.; Chieffo, A.; Figtree, G.A.; Guerrero, M.; Kunadian, V.; Lam, C.S.P.; Maas, A.H.E.M.;

Mihaolidou, A.S.; Olszanecka, A.; Poole, J.E.; Saldarriaga, C.; Saw, J.; Juhlke, L.; Mehran, R. The Lancet women and cardiovascular disease Commission: reducing the global burden by 2030. Lancet. Vol. 397. Num. 10292. 2021. p. 2385-2438.

34-Wenger, N.K.; Arnold, A.; Merz, C.N.B.; Cooper-Dehoff, R.M.; Ferdinand, K.C.; Fleg, J.L.; Gulati, M.; Isiadinso, I.; Itchhaporia, D.; Light-Mcgroary, K.; Lindley, K.L.; Mieres, J.H.; Rosser, M.L.; Saade, G.R.; Walsh, M.N.; Pepine, C.J. Hypertension Across a Woman's Life Cycle. Journal of the American College of Cardiology. Vol. 71. Num. 16. 2018. p. 1797-1813.

35-Zeigler, Z.S.; Swan, P.D.; Buman, M.P.; Mookadam, F.; Gaesser, G.A.; Angadi, S.S. Postexercise Hemodynamic Responses in Lean and Obese Men. Vol. 50. Num. 11. 2018. p. 2292-2300.

Autor para correspondência:

Victor Silveira Coswig.

vcoswig@ufc.br

Av. Mister Hull, Parque Esportivo, Bloco 320.

Campus do Pici.

CEP: 60455-760.

Fortaleza, Ceará, Brasil.

Recebido para publicação em 31/08/2022

Aceito em 23/10/2022