

**RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS AO TREINAMENTO RESISTIDO EM SESSÕES DE TREINO COM CARACTERÍSTICAS TENSIONAIS E METABÓLICAS**

Heloane Liborio Raiol<sup>1</sup>, Matheus Barbalho<sup>2,5</sup>  
Igor Cerejo Tavares da Silva de Almeida<sup>3</sup>, Rodolfo Raiol<sup>4,5</sup>

**RESUMO**

O Treinamento Resistido (TR) tem sido considerado capaz de promover melhoras em parâmetros cardiovasculares de maneira segura. O Duplo-Produto (DP) é o principal indicador de intensidade cardiovascular do TR e está associado consumo de oxigênio do miocárdio, sendo assim, é um parâmetro válido para o controle de riscos cardiovasculares. O propósito deste trabalho é investigar os efeitos do TR de característica metabólica e tensional nas respostas cardiovasculares agudas. O estudo analisou duas sessões de TR sendo uma de característica metabólica e a outra de característica tensional, os exercícios leg press, cadeira extensora e cadeira flexora, em relação ao comportamento do DP, em 10 mulheres (idade= 27,1±6 anos; massa= 62,5±5 kg; estatura: 1,63±0,05m), com um ano de treinamento resistido. Não foi encontrada diferença significativa entre as variáveis cardiovasculares aferidas ao fim de ambas as modalidades de treino resistido. Entretanto a PA diastólica apresentou-se maior na modalidade tensional durante o leg press ( $p=0,006$ ), enquanto que a PA sistólica se apresentou inferior nesta modalidade durante a cadeira extensora ( $p=0,005$ ). Enquanto o duplo-produto entre o leg press e a cadeira extensora foi mais notável na modalidade tensional ( $p = 0,004$ ) e que a variação da frequência cardíaca em relação ao repouso foi superior na modalidade metabólica ( $p= 0,041$ ). O estudo conclui que ambos os métodos de treinamento apresentam respostas cardiovasculares similares e que o percentual de carga não parece interferir nesses aspectos e sim intervalos de séries, exercícios com maior recrutamento muscular.

**Palavras-chave:** Treinamento resistido. Frequência Cardíaca. Pressão Arterial. Exercício Físico.

**ABSTRACT**

Acute cardiovascular responses to resistance training in training sessions with blood pressure and metabolic characteristics

Resistance Training (RT) has been considered capable of promoting improvements in cardiovascular parameters in a safe way. The double-product (DP) is the main indicator of the cardiovascular intensity of the RT and is associated with myocardial oxygen consumption, being therefore a valid parameter for the control of cardiovascular risks. The purpose of this study was to investigate the effects of the RT of metabolic and tensional characteristics in acute cardiovascular responses. The study analyzed two sessions of RT, one of metabolic characteristic and the other one of tensional characteristic, leg press exercises, extensor chair and flexor chair, in relation to the behavior of PD in 10 women (age = 27.1 ± 6 years, mass = 62.5 ± 5 kg, height: 1.63 ± 0.05 m), with one year of resistance training. No significant difference was found between the cardiovascular variables assessed at the end of both modalities of resistance training. However, diastolic BP was higher in the tensional modality during the leg press ( $p = 0.006$ ), whereas systolic BP was lower in this modality during the extensor chair ( $p = 0.005$ ). While the double-product between the leg press and the extensor chair was more notable in the tensional modality ( $p = 0.004$ ) and that the variation of the heart rate in relation to rest was superior in the metabolic modality ( $p = 0.041$ ). The study concludes that both training methods present similar cardiovascular responses and that the load percentage does not seem to interfere in these aspects, but intervals of series, exercises with greater muscle recruitment.

**Key words:** Resistance Training. Heart Rate. Blood Pressure. Exercise.

## INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento agudo das respostas cardiovasculares é relevante para a segurança do praticante durante a prática de exercícios físicos, sobretudo se este tem alguma condição clínica que implique em maiores riscos (Monteiro e colaboradores, 2008).

O Treinamento Resistido (TR) é uma das formas de exercício físico que tem sido apontada como alternativa não medicamentosa segura para pacientes em reabilitação cardíaca e com hipertensão (Xanthos, Gordon e Kingsley, 2017).

Yamamoto e colaboradores (2016) realizaram uma metanálise onde foram incluídos 22 estudos totalizando um (n) de 1095 participantes, os resultados mostraram que o TR foi capaz de aumentar a capacidade física, força e condicionamento cardiorrespiratório mesmo em pacientes com doença arterial crônica.

Embora os resultados sejam animadores, a forma de execução do TR no que se refere as séries, repetições, intervalos, cadência e carga podem influenciar nas respostas cardiovasculares (Braith e Stewart, 2006). Sendo assim, a forma de prescrição do treinamento precisa ser bem estudada (Monteiro e colaboradores, 2008).

Gentil (2014) classifica as formas de execução do TR de acordo com a via a ser estimulada: Tensional ou Metabólica. Esses dois métodos agrupam as variáveis de treinamento de acordo com a via a ser estimulada durante e após o treinamento.

A via tensional se caracteriza pela ênfase aos estímulos mecânicos durante o TR (Teixeira, 2015) e pela cadência lenta na fase excêntrica visando aumento do dano muscular que é um indicador de tensão mecânica (Silva e colaboradores, 2010).

Por outro lado, a via metabólica se caracteriza pela ênfase aos estímulos metabólicos durante o TR (Teixeira, 2010).

Visando a hiper-hidratação celular (Schoenfeld e Contreras, 2014) e hipóxia (Takarada, Takazawa e Ishii, 2000) que são vias que podem levar ao aumento do processo de síntese de proteínas e, por consequência, a ganhos de massa muscular (Gentil, 2015).

O Duplo-Produto (DP) é um preditor indireto de consumo de oxigênio pelo miocárdio, consistindo em parâmetro de risco

cardiovascular durante o exercício (Farinatti e Assis, 2000).

Segundo o ACSM (2004) o DP é a melhor estimativa fisiológica de intensidade do TR. A Mensuração do DP se dá pelo produto da Pressão Arterial Sistólica (PAS) e da Frequência Cardíaca (FC) tendo o resultado em mmHg.bpm (Liborio e Raiol, 2015). O valor limite que o DP não deve ultrapassar para evitar riscos de angina é de 30000 mmHg.bpm (Powers e Howley, 2014)

Sabendo que o TR tem efeitos positivos no sistema cardiovascular e que diferentes protocolos de TR podem gerar respostas diferentes, nosso estudo tem por objetivo comparar as respostas cardiovasculares agudas de DP, PAS e Pressão Arterial Diastólica (PAD) em sessões de TR de característica tensional e de característica metabólica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra

A amostra foi composta por dez mulheres com idades entre 20 e 40 anos (idade= 27,1±6 anos; massa= 62,5±5 kg; estatura: 1,63±0,05 m). Para a seleção da amostra foram respeitados os seguintes critérios: a) eram praticantes de TR há, no mínimo, um ano; b) estarem familiarizadas com os exercícios de TR utilizados na pesquisa.

Como critérios de exclusão consideramos os seguintes pontos: a) Uso de substâncias ou medicações que pudessem alterar a FC, PAS ou PAD; b) realização de TR nas 48 horas que antecederam os testes; c) problemas ósteo-mio-articulares que pudessem interferir na realização dos exercícios propostos no Experimento.

A pesquisa foi realizada conforme a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde para pesquisas envolvendo seres humanos, tendo sido aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos do Centro Universitário do Estado do Pará sob o CAAE: 69724617.7.0000.5169.

### Procedimentos

A coleta de dados consistiu em 4 sessões com intervalo de 72h entre cada sessão. Nas duas primeiras sessões foram

realizados os testes de repetições máximas com as cadências que seriam utilizadas nos treinos de característica metabólico e tensional, respectivamente.

Esse procedimento foi adotado para garantir que a mudança da cadência não influencie a prescrição de carga de treino. Na terceira sessão foi realizado TR de característica metabólica e na quarta sessão o TR de característica tensional. Os valores de FC, PAS, PAD e DP foram aferidos somente na terceira e quarta sessão.

### Teste de 2-10RM

Descrito por Braith e colaboradores (1993), o teste consiste na realização de 2 a 10 repetições com a maior carga possível (correlação de 0,94 com teste de 1RM). Caso não seja possível determinar a carga na primeira tentativa, ocorre tempo de 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. Após isso devemos utilizar a seguinte fórmula para determinação da carga máxima (1RM):

$$\frac{\text{Carga realizada (kg)}}{1 - (0,02 \times \text{Repetições realizadas})}$$

Os equipamentos de TR utilizados foram Leg-press sentado, Cadeira Extensora e Cadeira Flexora ambos da marca Life fitness®, modelo *Insignia series*.

### Medidas das variáveis cardiovasculares

Para a coleta da FC, PAS e PAD foi utilizado o um aparelho de pressão automático da marca Omron M6 Comfort (HEM 7000-E) validado segundo o protocolo internacional da Sociedade Europeia de Hipertensão (Belghaziet e colaboradores, 2007).

As coletas foram realizadas 5 minutos antes de começar o TR, após o primeiro exercício, após o segundo exercício, após o terceiro exercício e 5 minutos após o fim da sessão de TR.

### Sessões de Treinamento

Após as duas sessões iniciais para verificação da carga, as participantes foram submetidas as sessões de treinamento. A primeira sessão teve características metabólicas e consistiu na realização de três séries entre 16 e 20 repetições, cadência de dois segundos na fase concêntrica e dois segundos na fase excêntrica e intervalo entre as séries de um minuto. A carga aplicada foi de 50% de 1RM. A segunda sessão teve características tensionais e consistiu na realização de três séries entre 6 e 10 repetições, cadência de dois segundos na fase concêntrica e quatro segundos na fase excêntrica e intervalo entre as séries de dois minutos. A carga aplicada foi de 85% de 1RM.

Os equipamentos de TR utilizados nas duas sessões foram os mesmos dos testes e seguindo a mesma ordem: Leg-press sentado, Cadeira Extensora e Cadeira Flexora ambos da marca Life fitness®, modelo *Insignia series*.

### Estatística

Inicialmente foi realizada a estatística descritiva, cujos resultados foram relatados como média  $\pm$  desvio padrão. A verificação da normalidade das variáveis dependentes foi realizada mediante utilização do teste de Shapiro-Wilk (Ayres e Lemos, 2012).

Em seguida, o teste t de Student para amostras pareadas foi aplicado para comparação entre as médias das variáveis dependentes de distribuição normal (PA sistólica, PA diastólica, frequência cardíaca, duplo-produto e suas variações) nas duas vias de treino resistido estudado: metabólica e tensional. Todas as diferenças foram consideradas significantes quando  $p < 0.05$ . A análise estatística foi executada no software IBM® SPSS Statistics® software for OS X (Versão 23.0).

### RESULTADOS

A resposta cardiovascular se comportou de forma estatisticamente semelhante em ambas as vias de treino resistido. O duplo-produto médio dos participantes ao fim do treino de característica metabólica foi  $18320,90 \pm 2771,97$  mmHg.bpm com variação em relação ao repouso ( $\Delta DP_{TR}$ )

de  $10284,60 \pm 2369,26$  mmHg.bpm, enquanto que o mesmo, ao fim do treino de característica tensional, foi  $18112,70 \pm 3750,52$  mmHg.bpm com variação em relação ao repouso de  $9622,80 \pm 3278,25$ .

Não foi encontrada diferença significativa entre as variáveis cardiovasculares aferidas ao fim de ambas as modalidades de treino resistido. No entanto, estas apresentaram diferenças pontuais em seu comportamento ao longo do treino: a PA diastólica apresentou-se maior na modalidade tensional durante o leg press ( $p=0,006$ ), enquanto que a PA sistólica se apresentou inferior nesta modalidade durante a cadeira extensora ( $p=0,005$ ). No mais, notou-se que a diminuição do duplo-produto entre o leg press e a cadeira extensora foi mais notável na modalidade tensional ( $p = 0,004$ ) e que a variação da frequência cardíaca em relação ao repouso foi superior na modalidade metabólica ( $p= 0,041$ ). Os resultados estão descritos nas tabelas e figuras abaixo

**Tabela 1** - Influência dos exercícios na variação do duplo-produto em relação ao repouso ou exercício anterior.

Exercício	Variação do duplo-produto ( $\Delta DP$ )		p-valor
	Via metabólica	Via tensional	
Leg Press	$10463,10 \pm 1427,92$	$9843,70 \pm 2266,93$	0,298
Cadeira extensora	$-963,10 \pm 638,76$	$-2090,30 \pm 611,72$	0,004*
Cadeira flexora	$784,60 \pm 2371,98$	$1869,40 \pm 1745,01$	0,134
Repouso	$-6426,90 \pm 3437,47$	$-6653,30 \pm 2964,13$	0,727

**Tabela 2** - Variação das variáveis cardiovasculares após modalidades de treino resistido.

Exercício	Variação ( $\Delta TR$ )		p-valor
	Via metabólica	Via tensional	
PA sistólica	$26,30 \pm 8,59$	$29,90 \pm 7,04$	0,218
PA diastólica	$0,70 \pm 8,02$	$8,40 \pm 17,62$	0,121
Frequência cardíaca	$59,20 \pm 16,73$	$50,70 \pm 19,57$	0,041*
Duplo Produto	$10284,60 \pm 2369,26$	$9622,80 \pm 3278,25$	0,182

**Tabela 3** - Comportamento das variáveis cardiovasculares após leg press.

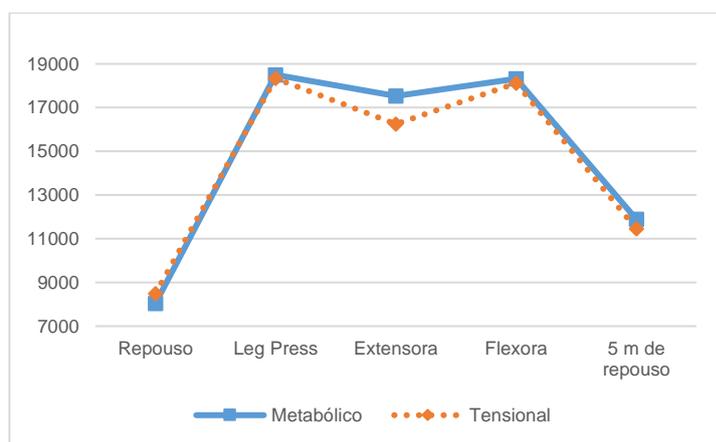
Variável cardiovascular	Via metabólica	Via tensional	p-valor
PA sistólica	$141,80 \pm 6,92$	$141,70 \pm 15,29$	0,981
PA diastólica	$72,4 \pm 6,80$	$75,8 \pm 5,69$	0,006*
Frequência cardíaca	$130,6 \pm 16,31$	$130,0 \pm 19,47$	0,775
Duplo Produto	$18499,40 \pm 2283,26$	$18333,60 \pm 2599,40$	0,719

**Tabela 4** - Comportamento das variáveis cardiovasculares após cadeira extensora.

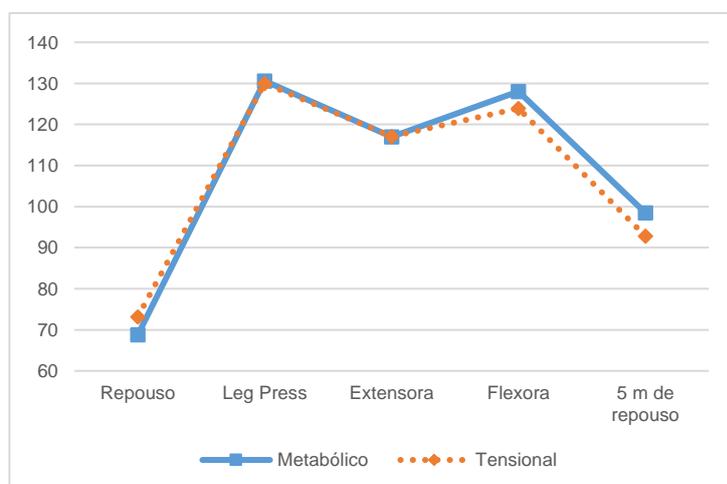
Variável cardiovascular	Via metabólica	Via tensional	p-valor
PA sistólica	$150,20 \pm 9,28$	$139,20 \pm 14,02$	0,005*
PA diastólica	$79,00 \pm 3,33$	$76,9 \pm 4,77$	0,120
Frequência cardíaca	$117,0 \pm 15,97$	$117,1 \pm 17,96$	0,982
Duplo Produto	$17536,30 \pm 2296,50$	$16243,30 \pm 2568,28$	0,054

**Tabela 5** - Comportamento das variáveis cardiovasculares após cadeira flexora

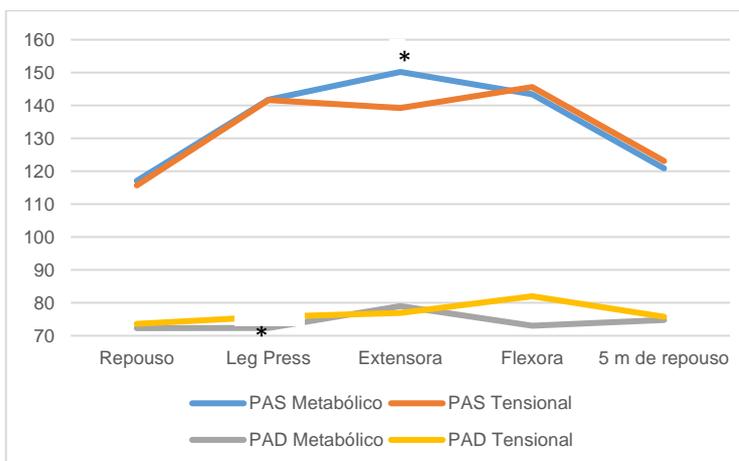
Variável cardiovascular	Via metabólica	Via tensional	p-valor
PA sistólica	$143,30 \pm 10,16$	$145,60 \pm 8,03$	0,402
PA diastólica	$73,00 \pm 4,52$	$82,00 \pm 17,72$	0,107
Frequência cardíaca	$128,00 \pm 19,44$	$123,90 \pm 22,04$	0,190
Duplo Produto	$18320,90 \pm 2771,97$	$18112,70 \pm 3750,52$	0,677



**Figura 1** - Comportamento do duplo-produto ao longo do treino resistido



**Figura 2** - Comportamento da frequência cardíaca ao longo do treino resistido



**Figura 3** - Comportamento da pressão arterial ao longo do treino resistido.

## DISCUSSÃO

Nossos resultados não demonstraram diferença nas respostas cardiovasculares agudas ao fim dos treinamentos entre os treinos de características Metabólicas e Tensionais.

Entretanto alguns aspectos pontuais apresentaram diferença como a PA diastólica se mostrou maior no treino tensional no leg press ( $p=0,006$ ), todavia a PA sistólica apresentou menor nessa modalidade na cadeira extensora ( $p=0,041$ ).

Outros pontos que se mostrou diferença foi uma diminuição do duplo-produto entre o leg press e a cadeira extensora foi mais notável na modalidade tensional ( $p = 0,004$ ) e que a variação da frequência cardíaca em relação ao repouso foi superior na modalidade metabólica ( $p= 0,041$ ).

Nossos resultados, corroboram em partes com os de Zaniz e colaboradores (2008) que encontraram menores elevações do DP para exercícios de membros inferiores nos TR de características tensionais, porém este estudo usou apenas um exercício (leg press) diferente do nosso que utilizou três exercícios.

Santos e colaboradores (2010) encontraram menores elevações do DP em cadências mais lentas, 2 segundos na fase concêntrica e 4 segundos na fase excêntrica, quando comparado a cadências mais rápidas, 1 segundo na fase concêntrica e 1 segundo na fase excêntrica. Esse achado corrobora com o nosso estudo que encontrou uma menor elevação do DP em cadências mais lentas.

Bentes e colaboradores (2015) manipularam apenas a carga de treino, 80% e 60% de 1RM e, diferentemente do nosso estudo, não encontraram respostas cardiovasculares diferentes entre os dois tipos de TR. Parece que a manipulação apenas do percentual de carga é insuficiente para promover respostas cardiovasculares agudas diferentes no TR, Cavalcante e colaboradores (2015) compararam os percentuais de carga de 40% e 80% de 1RM não encontrando respostas cardiovasculares diferentes com cargas mais leves ou mais pesadas.

Por outro lado, os intervalos entre as séries parecem promover diferenças mais relevantes que a carga de treino. Castinheiras-Neto, Costa-Filho e Farinatti (2010) comparam as respostas cardiovasculares agudas com carga equivalente a 6RM e 12RM utilizando a relação de intervalo esforço:pausa de 1:5 e 1:3, respectivamente. Os resultados mostraram que intervalos mais curtos elevaram mais o duplo produto, porém as cargas mais altas geraram menor elevação do DP. Assim como em nosso estudo, esse também mostrou que realizar mais repetições gera maiores elevações no DP.

Em outro estudo, Figueiredo e colaboradores (2016) compararam as respostas cardiovasculares agudas em um programa de TR idêntico, a única variável que diferia era o intervalo entre as séries que era de um ou dois minutos. Os resultados mostraram que intervalos mais curtos geram respostas cardiovasculares mais elevadas, corroborando assim com os nossos achados.

Um outro achado nosso, foi que o exercício de Leg-press promoveu elevações maiores do DP quando comparado aos outros exercícios. Resultado semelhante foi encontrado por Liborio e Raiol (2015) ao compararem as respostas do DP nos exercícios de Agachamento, Leg-press e Cadeira extensora encontraram maior elevações do DP para o Agachamento, seguido pelo Leg-press e por último a cadeira extensora.

## CONCLUSÃO

De acordo com os nossos achados, podemos concluir que sessões de TR com características tensionais ou metabólicas geram respostas cardiovasculares agudas similares no contexto geral de variação após

exercícios, enquanto alguns aspectos pontuais em determinados exercícios apresentam respostas diversas.

Entretanto, parece que a carga utilizada não tem relevante participação nessa na elevação do DP. Intervalos curtos, cadências mais longas, maior quantidade de musculatura envolvida e um alto número de repetições parecem exercer maior influência sobre o DP.

É importante ressaltar que o TR aplicado nesse estudo, independente da característica do treino, se mostrou seguro em relação ao risco de elevação do DP, pois em nenhuma das aferições de PAS e FC o valor limite de elevação do DP foi ultrapassado.

## REFERÊNCIAS

- 1-American College of Sports Medicine [ACSM]. Exercise and hypertension. *Med Sci Sport Exerc.* Vol. 36. Num. 4. 2004. p. 533-553.
- 2-Ayres, M.; Lemos, A. Elementos Epidemiológicos e Bioestatísticos. Belém. Rose Silveira. 2012.
- 3-Belghazi, J.; El Feghali, R.N.; Moussalem, T.; Rejdych, M.; Asmar, R.G. Validation of four automatic devices for self-measurement of blood pressure according to the international protocol of the European Society of Hypertension. *Vasc Health Risk Manag.* Vol. 3. Num. 4. 2007. p. 389-400.
- 4-Bentes, C.M.; Costa, P.B.; Neto, G.R.; Costa e Silva, G.V.; de Salles, B.F.; Miranda, H.L.; Novaes, J.S. Hypotensive effects and performance responses between different resistance training intensities and exercise orders in apparently health women. *Clin Physiol Funct Imaging.* Vol. 35. Num. 3. 2015. p. 185-190.
- 5-Braith, R.W.; Stewart, K.J. Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. *Circulation.* Vol. 113. Num. 22. 2006. p. 2642-2650.
- 6-Braith, R.W.; Graves, J.E.; Leggett, S.H.; Pollock, M.L. Effect of training on the relationship between maximal and submaximal strength. *Med Sci Sport Exerc.* Vol. 25. Num. 1. 1993. p. 132-138.
- 7-Castinheiras-Neto, A.G.; Costa-Filho, I.R.; Farinatti, P.T.V. Respostas cardiovasculares ao exercício resistido são afetadas pela carga e intervalos entre séries. *Arq. Bras. Cardiol.* Vol. 95. Num. 4. 2010. p. 493-501.
- 8-Cavalcante, P.A.; Rica, R.L.; Evangelista, A.L.; Serra, A.J.; Figueira Junior, A.; Pontes Junior, 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. *Clin Interv Aging.* Vol. 10. 2015. p. 1487-1495.
- 9-Farinatti, P.T.V.; Assis, B.F.C.B. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra-resistência e aeróbico contínuo. *Rev. Bras. Ativ. Saúde.* Vol. 5. Num 2. 2000. p. 5-16.
- 10-Figueiredo, T.; Willardson, J.M.; Miranda, H.; Bentes, C.M.; Machado Reis, V.; Freitas de Salles, B.; Simão, R. Influence of Rest Interval Length Between Sets on Blood Pressure and Heart Rate Variability After a Strength Training Session Performed by Prehypertensive Men. *J Strength Cond Res.* Vol. 30. Num. 7. 2016. p. 1813-1824.
- 11-Gentil, P. Bases Científicas do Treinamento de Hipertrofia. 5ª edição. North Charleston. Createspace. 2014.
- 12-Liborio, H.B.; Raiol, R.A. Comportamento do duplo produto em três diferentes exercícios resistidos em mulheres normotensas. *RESC.* Vol. 5. Num. 2 (suplemento especial). 2015. p. 4.
- 13-Monteiro, W.D.; Souza, D.A.; Rodrigues, M.N.; Farinatti, P.T.V. Respostas cardiovasculares agudas ao exercício de força realizado em três diferentes formas de execução. *Rev Bras Med Esporte.* Vol. 14. Num. 2. 2008. p. 94-98.
- 14-Powers, S.K.; Howley, E.T. Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. 8ª edição. São Paulo. Manole. 2014.
- 15-Santos, E.P.; Costa, J.C.C.C.P.; Wellington, C.S.; Navarro, A.C.; Silva, A.S. Duplo produto em exercícios de força

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpfex.com.br](http://www.ibpfex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

realizados em duas velocidades diferentes. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 4. Num. 21. 2010. p. 252-256. Disponível em: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/246>

16-Schoenfeld, B.J. The Mechanisms of Muscle Hypertrophy and Their Application to Resistance Training. *J Strength Cond Res*. Vol. 24. Num. 10. 2010. p. 2857-2872.

17-Silva, G.C.O.; Cavalcante, L.S.; Silva, W.V.; Forte, L.D.M.; Silva, A.S. Dano muscular provocado por treinamento resistido com diferentes tempos de fase excêntrica e intervalos entre as séries. *Coleção Pesquisa em Educação Física*. Vol. 9. Num. 3. 2010. p. 93-98.

18-Takarada, Y.; Takazawa, H.; Ishii, N. Applications of vascular occlusion diminish disuse atrophy of knee extensor muscles. *Med Sci Sport Exerc*. Vol. 32. Num. 12. 2000. p. 2035-2039.

19-Teixeira, C.V.L.S. Métodos avançados de treinamento para hipertrofia. 2ª edição. North Charleston. Createspace. 2015.

20-Xanthos, P.D.; Gordon, B.A.; Kingsley, M.I. Implementing resistance training in the rehabilitation of coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. Vol. 230. 2017. p. 493-508.

21-Yamamoto, S.; Hotta, K.; Ota, E.; Mori, R.; Matsunaga, A. Effects of resistance training on muscle strength, exercise capacity, and mobility in middle-aged and elderly patients with coronary artery disease: a meta-analysis. *J. Cardiol*. Vol. 68 Num. 2. 2016. p. 125-134.

22-Zaniz, F. L.; de Lima, E.; Parente Júnior, E. V.; Frota, P. B.; Gonçalves, C. B. H.; de Moraes, M. R. Análise do duplo produto no treinamento de força em séries com características metabólicas e tensionais. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 2. Num. 7. 2008. p. 55-68. Disponível em: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/66>

1-Programa de pós-graduação em Fisiologia do Exercício, Centro Universitário do Estado do Pará, Belém-PA, Brasil.

2-Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade da Amazônia, Belém-PA, Brasil.

3-Grupo de Estudos em Treinamento Físico e Esportivo (GET) Universidade Federal do Pará (UFPA), Castanhal-PA, Brasil.

E-mail dos autores:

[heloraiol@gmail.com](mailto:heloraiol@gmail.com)

[matheussmbarbalho@gmail.com](mailto:matheussmbarbalho@gmail.com)

[igor.cerejo@gmail.com](mailto:igor.cerejo@gmail.com)

[rodolforaiol@gmail.com](mailto:rodolforaiol@gmail.com)

Endereço para correspondência:

Rodolfo Raiol.

Travessa Timbó, Conjunto Crispim de Almeida, 63.

Bairro: Pedreira. Belém, Pará, Brasil.

CEP: 66085-090.

Recebido para publicação 11/04/2018

Aceito em 05/08/2018