



Artigo Original

Original Article

Efeito agudo de uma sessão de CrossFit® sobre as variáveis hemodinâmicas e a percepção de esforço de adultos treinados

Accute Effect of a CrossFit® Session on the Haemodynamic Variables and Exertion Perception of Trained Adults

Lucas Alencar¹ Esp; Ravini de Souza Sodré² Esp; Guilherme Rosa^{§1,2} PhD

Recebido em: 27 de outubro de 2017. Aceito em: 14 de dezembro de 2014.
Publicado online em: 29 de março de 2018.

Resumo

Introdução: O aumento no número de praticantes de CrossFit® com distintas características e níveis de treinamento torna importante a investigação acerca das respostas fisiológicas à modalidade.

Objetivo: Verificar o efeito de uma sessão de treinamento de CrossFit® sobre as variáveis hemodinâmicas e a percepção de esforço de indivíduos treinados.

Métodos: Doze homens (32,75 ± 2,67 anos), praticantes apenas de CrossFit®, tiveram sua percepção de esforço (PE) e suas variáveis hemodinâmicas frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS), e pressão arterial diastólica (PAD) aferidas antes e imediatamente após uma sessão de treinamento. O duplo produto foi calculado nos mesmos momentos através da multiplicação da FC pela PAS. A sessão de treinamento, padronizada pela modalidade, foi composta por exercícios de mobilidade articular, levantamento olímpico, treinamento de força e ginástica realizados no menor tempo possível. Utilizou-se a estatística descritiva, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, e o teste *t* de Student pareado com alfa de 0,05.

Resultados: Observou-se aumento significativo ($p=0,0001$) das variáveis FC, PAS e DP em comparação com o repouso, sem alterações ($p=0,86$) para a PAD. Quanto à percepção de esforço após a sessão de treinamento, observou-se valores de $9,5 \pm 0,67$ na escala OMNI-RES.

Conclusão: Uma sessão de CrossFit® com as características do presente estudo provocou elevação das variáveis hemodinâmicas e da percepção de esforço após a sessão de treinamento, exceto para a PAD. Tais dados apontam a elevada demanda cardiovascular na modalidade.

Palavras-chave: exercício físico, hemodinâmica, pressão arterial.

Abstract

Introduction: The increase in the number of CrossFit® practitioners with different characteristics and levels of training makes important to investigate physiological responses to the modality.

Objective: To verify the effect of a CrossFit® training session on the hemodynamics variables and subjective perceived exertion of trained adults.

Pontos-Chave Destaque

- O presente estudo demonstrou aumento significativo nos níveis de FC, PAS e DP após a sessão de CrossFit®.
- A percepção de esforço dos voluntários atingiu valores de $9,5 \pm 0,67$ na escala OMNI-RES (0-10) após o treinamento.
- A elevação nos valores das variáveis investigadas aponta elevada demanda física da modalidade.

§ Autor correspondente: Guilherme Rosa – e-mail: grfitness@hotmail.com

Afiliações: ¹Universidade Castelo Branco (UCB/RJ); ²Grupo de Pesquisas em Exercício Físico e Promoção da Saúde, Faculdade de Educação Física da Universidade Castelo Branco (UCB/RJ).

Methods: Twelve men (32.75 ± 2.67 years old), who only practiced CrossFit®, had their perceived exertion (PE) and their haemodynamic variables heart rate (HR), systolic blood pressure (SBP), and diastolic blood pressure (DBP) assessed before and immediately after a training session. The double product (DP) was calculated at the same moments by multiplying the HR by the SBP. The training session, standardized by the modality, was composed of exercises of joint mobility, Olympic weightlifting, strength training and gymnastics performed in the shortest time as possible. Descriptive statistics, the Shapiro-Wilk normality test, and paired Student's t-test with alpha of 0.05 were used.

Results: there was a significant increase ($p = 0.0001$) in HR, SBP and DP compared to rest, without alterations ($p = 0.86$) for DBP. Regarding the perceived exertion after the training session, values of 9.5 ± 0.67 were observed on the OMNI-RES scale.

Conclusion: a CrossFit® session with the characteristics of the present study caused an increase on the hemodynamics variables and perceived exertion after the training session, except for DBP. These data point to the high cardiovascular demand of the modality.

Keypoints

- The present study presented a significant increase in HR, SBP and DP levels after the CrossFit® session.
- The subjective perceived exertion of volunteers reached 9.5 ± 0.67 on the OMNI-RES scale (0-10) after training.
- The increase of the values of the investigated variables indicates high physical demand of the modality.

Keywords: physical exercise, hemodynamics, arterial pressure.

Efeitos de uma sessão de CrossFit® sobre as variáveis hemodinâmicas e a percepção de esforço de adultos treinados

Introdução

A prática de atividade física está bem estabelecida na literatura como um dos pilares para um estilo de vida saudável, com o desenvolvimento da aptidão física observado como primordial para a qualidade de vida e saúde dos praticantes(1-3). Alguns programas de treinamento são utilizados como estímulos ao aprimoramento da aptidão física, seja através de movimentos prioritariamente dependentes do sistema cardiorrespiratório, ou mesmo de exercícios resistidos, realizados através de contrações voluntárias da musculatura esquelética contra uma resistência externa(4,5).

O método CrossFit®, desenvolvido em 1995, por Greg Glassman(6), caracteriza-se por exercícios de movimentos funcionais baseados em três classes: levantamento de peso (cargas externas), ginástica (movimentos com peso corporal) e exercícios aeróbicos(6). A modalidade busca desenvolver força, flexibilidade, resistências cardiorrespiratória e muscular, agilidade, equilíbrio, coordenação, potência e velocidade, que colaboram para a

desempenho físico(7), prometendo trabalhar de forma equilibrada e global as capacidades físicas atribuídas à alta intensidade, que proporciona elevado gasto calórico, uma vez que os exercícios são curtos, intensos e variados constantemente(8,9).

Desde seu surgimento, a modalidade apresenta um número considerável de adeptos por ser abrangente nas características dos participantes, atendendo indivíduos saudáveis, obesos e atletas(10), em aproximadamente 13 mil “Boxes de CrossFit®” espalhados pelo mundo.

Para aprimorar a aptidão física e a saúde, a intensidade recomendada para a atividade física em indivíduos adultos deve ser de moderada a vigorosa(11). Os exercícios do CrossFit®, os quais exigem níveis mais elevados de aptidão aeróbica e anaeróbia associam-se a um maior desempenho cardiovascular(12). Estudos prévios examinaram as respostas hemodinâmicas de exercícios cardiovasculares e resistidos (13,14). A elevação dos valores das variáveis hemodinâmicas resulta da atuação dos sistemas de regulação fisiológica do aparelho

circulatório. Grande parte desse efeito, é provocado pela elevação da frequência cardíaca, que pode atingir um valor três vezes maior que o normal. Além disso, sinais nervosos simpáticos exercem um efeito importante, aumentando a força contrátil do músculo cardíaco, o que também aumenta a capacidade do coração de bombear maiores volumes de sangue. Durante a estimulação simpática intensa, o coração pode bombear cerca de duas vezes mais sangue que nas condições normais, o que contribui ainda mais para a elevação aguda da pressão arterial(15).

A percepção subjetiva de esforço (PSE) pode ser avaliada por escalas e está diretamente ligada ao conceito de intensidade do exercício, podendo ser definida como desconforto ou fadiga muscular que são apresentados durante a prática do exercício físico aeróbico e de força(16). Nesse contexto, a PSE apresenta-se como um indicador de fadiga em sessões de exercícios contra resistência, apesar de, mais frequentemente, ser utilizada como indicador de intensidade do esforço em atividades predominantemente aeróbicas(17).

Face à escassez de investigações sobre o comportamento fisiológico em resposta ao CrossFit® e da percepção de esforço durante uma sessão desse método de exercício ressalta-se a relevância do presente estudo. Além disso, o aumento no número de praticantes com características distintas, bem como diferentes níveis de treinamento físico, torna importante a obtenção de informações acerca das respostas fisiológicas à modalidade para que as prescrições de treinamento sejam eficientes e seguras.

O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito agudo de uma sessão de CrossFit® sobre as variáveis hemodinâmicas e descrever a percepção subjetiva de esforço em indivíduos treinados.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

Estudo observacional seccional, de amostra por conveniência, para o qual foram convidados a participar aproximadamente 35 alunos de CrossFit® de uma academia no Rio de Janeiro.

Os critérios de inclusão foram: 1) Participar das sessões de treinamento há pelo menos seis meses; 2) Apresentar frequência semanal mínima de três vezes na semana; e 3) Responder negativamente ao questionário de estratificação de risco cardíaco da *American Heart Association – AHA*(18). Os critérios de exclusão foram: 1) Apresentar qualquer tipo de lesão ósteo-mio-articular que pudesse interferir na participação no estudo e 2) Praticar outra modalidade de atividade física além do CrossFit®.

Aspectos éticos

O presente estudo atendeu as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sobre pesquisas envolvendo seres humanos. O projeto foi submetido ao comitê de ética em pesquisa do Hospital Naval Marcílio Dias, e aprovado sob número de protocolo 1581498/2016.

Variáveis de estudo

As variáveis dependentes do estudo foram as hemodinâmicas: frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) e a percepção subjetiva de Esforço (PSE). A variável independente foi a realização de uma sessão de CrossFit®. As medidas antropométricas massa corporal total (MCT) e estatura (Est) foram realizadas para descrever a amostra.

Procedimento de coleta de dados

O presente estudo foi realizado em dois momentos. Na primeira visita foram realizadas a avaliação antropométrica e da composição corporal, bem como a aplicação do questionário de estratificação de risco da AHA.

Na segunda visita os participantes foram submetidos a uma sessão de exercício seguindo os modelos de uma rotina de treinamento de CrossFit®. Tanto os valores das variáveis hemodinâmicas, como aqueles referentes à PSE foram obtidos antes do início da sessão após o voluntário permanecer em repouso na posição de decúbito dorsal por 10 minutos, e imediatamente após a sessão de treinamento.

Medidas antropométricas

Foram aferidas as medidas de MCT (kg) e Est (m) utilizando-se uma balança mecânica

com estadiômetro acoplado da marca Fillizola®, com precisão de 100 g e capacidade de 150 kg. Com base nos resultados, foram calculados o Índice de Massa Corporal (IMC) por meio da razão entre a MCT e o quadrado da Est.

O percentual de gordura corporal (% G) foi estimado pela equação de Siri(18) e do protocolo de Jackson e Pollock (18) para estimativa da densidade corporal por meio da avaliação de 7 dobras cutâneas, utilizando o compasso da marca Cescorf®. As medidas antropométricas seguiram os procedimentos recomendados pela International Society for Advance of *Kinanthropometry* – ISAK(19), e foram aferidas pelo mesmo avaliador devidamente treinado para este fim.

Sessão de CrossFit®

Para avaliar a evolução do desempenho na sessão de CrossFit®, utilizou-se o modelo WOD (*workout of the day* – treino do dia) protocolado *For Time* (menor tempo possível) (9). A sessão de treinamento foi composta pelos seguintes blocos de trabalho: a) Mobilidade articular – nas regiões superior e inferior do corpo, com intensidade leve, realizando 5 movimentos para os membros superiores e 5 para os membros inferiores, com uma duração de 20s em cada movimento; b) Levantamento olímpico – no qual foram realizadas técnicas do movimento de arranço somente com a barra ou bastão, realizando 5 séries de 3 repetições com um intervalo de 30s entre as séries; c) Treino de força – com 3 séries do máximo de repetições do agachamento, com a barra pelas costas, com intensidades de 75%, 80% e 85% da 1RM (1RM: teste de uma repetição com carga máxima; cada participante possuía registro do teste previamente realizado), com no máximo 2 min de intervalo entre as séries; e d) Ginástica – realizada durante 5 min, com os seguintes exercícios: progressão de “*bar muscle up*” (movimento de subida na barra fixa); “*Fran*” (21 *thruster*, 21 *pull ups*, 15 *thruster*, 15 *pull ups*, 9 *thruster*, 9 *pull ups*). *Thruster* é um exercício combinado de agachamento com a barra pela frente, com desenvolvimento frontal. *Pull ups* são puxadas na barra fixa executando pêndulos para facilitar no movimento.

Variáveis hemodinâmicas

A aferição dos valores das variáveis hemodinâmicas (desfechos primários) frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD), foi realizada utilizando-se esfigmomanômetro eletrônico modelo HEM-7113 da marca OMRON(20). Os valores do duplo produto (DP) foram obtidos através da multiplicação dos valores da FC pelos valores da PAS(3). A obtenção dos níveis das variáveis se deu antes do início e imediatamente após a sessão de treinamento.

Percepção de esforço

A percepção subjetiva de esforço (PSE) foi estimada escala OMNI-RES, construída para avaliar percepção de esforço em exercício de resistência(21). A escala varia entre 0 e 10, com 0 sendo equivalente a “extremamente fácil” e 10 equivalente a “extremamente difícil” e foi aplicada antes e imediatamente após a sessão de exercício.

Análise estatística

Foi realizada a estatística descritiva utilizando-se medidas de tendência central e de dispersão. A normalidade da distribuição dos dados foi avaliada pelo teste de *Shapiro-Wilk*. Para avaliar se houve diferenças entre as avaliações inicial e final nas variáveis desfecho, utilizou-se o teste *t* de Student pareado com nível de confiança de 95%.

Resultados

Depois de aplicados os critérios de exclusão, restaram para participar do estudo 12 voluntários do sexo masculino, com média de idade de $32,75 \pm 2,67$ anos, com IMC médio de $27,66 \pm 3,12$ e %G médio de $20,86 \pm 6,43$, todos praticantes experientes de CrossFit®. A Tabela 1 apresenta as características antropométricas e de composição corporal da amostra.

Quanto à percepção subjetiva de esforço após a sessão de treinamento pela escala OMNI-RES, observou-se média e desvio padrão de $9,5 \pm 0,67$, mediana de 10,0, quartil 25% de 9,0, e quartil 75% de 10,0.

Os resultados referentes às variáveis hemodinâmicas nos momentos antes da sessão de treinamento (Pré) e imediatamente após a sessão de treinamento (Pós)

apresentam-se na Tabela 2. Observa-se que, após a sessão de treinamento, houve aumento significativo ($p=0,0001$) das variáveis FC, PAS e DP em comparação com o repouso. A

PAD não demonstrou alteração significativa ($p=0,86$) após a sessão de treinamento.

Tabela 1 – Características antropométricas e de composição corporal dos voluntários

Característica	Média	DesvPad	Mínimo	Máximo	P
Idade	32,75	2,67	30,00	37,00	0,09
MCT (kg)	85,89	7,18	75,00	97,00	0,45
Est(m)	1,77	0,05	1,67	1,86	0,39
IMC	27,66	3,12	23,67	34,42	0,18
%G	20,86	6,43	11,27	29,95	0,34

MC: massa corporal; Est: estatura; IMC: índice de massa corporal; %G: percentual de gordura; DesvPad: desvio padrão; P: p-valor resultado do teste de normalidade de *Shapiro-Wilk*.

Tabela 2 – Variáveis hemodinâmicas

Variável		Média	DesvPad	Mínimo	Máximo	SW(p-valor)
FC(bpm)	Pré	64,92	7,23	53	79	0,48
	Pós	163,17 [#]	12,22	145	183	0,48
PAS(bpm)	Pré	128,00	9,33	114	140	0,76
	Pós	169,25 [#]	18,07	137	201	0,93
PAD(bpm)	Pré	70,08	6,22	60	82	0,71
	Pós	70,58	6,88	61	81	0,45
Duplo Produto (DP)	Pré	8273,78	1308,96	6435	10902	0,87
	Pós	27632,92 [#]	3807,22	10902	35577	0,63

SW: Teste de normalidade de Shapiro-Wilk; #: diferença significativa ($p<0,05$) em comparação ao momento Pré.

Discussão

Os principais achados do presente estudo foram a elevação das variáveis hemodinâmicas e da percepção subjetiva de esforço após a sessão de treinamento, exceto para a PAD. Tais dados apontam a elevada demanda cardiovascular do CrossFit®, similar à outras modalidades de exercício investigadas em distintos experimentos.

Figueiredo et al.(22) observaram aumento significativo das variáveis hemodinâmicas FC, PAS, PAD e DP em indivíduos do sexo masculino após a realização de uma sessão de treinamento de força composta por três séries do exercício cadeira extensora realizado com intensidade de 80% de 1RM, independentemente do período de intervalo

entre as séries de 1 ou 3 minutos. A despeito intervenção do presente estudo ter sido composta por uma sessão de treinamento mais volumosa em relação ao número de exercícios realizados e em intensidades mais variadas, também foi observado aumento nas variáveis hemodinâmicas FC, PAS e DP, exceto PAD.

Em concordância, Abad et al.(23), ao comparar as respostas hemodinâmicas e autonômicas após uma sessão de exercício aeróbico e com uma sessão de exercício resistido, em jovens saudáveis, observaram que os exercícios aeróbicos proporcionaram aumento significativo em PAS, FC e DP com manutenção da PAD. Enquanto, os exercícios resistidos provocaram aumento significativo de todas as variáveis investigadas. Tais achados assemelham-se aos obtidos na presente investigação. Uma explicação

plausível para o que foi observado seria que o exercício resistido realizado em alta intensidade e de forma dinâmica, provoca aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial(24), principalmente na PAS devido ao estímulo mecânico dos músculos(25), porém a PAD tende a manter seus níveis durante o exercício aeróbio por motivo de vasodilatação e a redução da resistência vascular periférica(26).

Bittencourt et al.(27), também apresentaram resultados semelhantes aos do presente estudo. Os autores observaram que, após uma sessão de treinamento contra-resistência para membros inferiores, houve elevação significativa das variáveis FC, PAS e DP em comparação com o momento repouso. Apesar das possíveis diferenças metodológicas entre o treinamento de força e o CrossFit®, o comportamento das variáveis hemodinâmicas foi o mesmo. Provavelmente o efeito do exercício físico sobre os mecanismos fisiológicos de controle das variáveis hemodinâmicas explicaria tais similaridades.

Oliveira et al.(28) avaliaram as respostas hemodinâmicas em mulheres após treinamento de força composto por 3 séries sucessivas realizadas no exercício *Leg Press* horizontal (extensão de coxa) em diferentes intensidades (60% e 80% de 10 Repetições Máximas). Foi observado aumento significativo nos valores das variáveis hemodinâmicas após a 3ª série em comparação ao repouso independentemente da intensidade utilizada, exceto para os níveis de PAD. Esse comportamento hemodinâmico, também foi observado na presente investigação: houve aumento nas variáveis FC, PAS e DP, sem alterações significativas quanto à PAD.

As variações hemodinâmicas produzidas por uma sessão de CrossFit® podem favorecer a saúde do sistema cardiovascular, pois a força tangencial exercida pelo contato entre o sangue e as paredes arteriais, conhecida como *shear stress*, parece atuar sobre o controle da produção e a liberação de diversos fatores vasoativos, como o óxido nítrico, a prostaciclina, o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), e o fator de crescimento de fibroblastos (FGF)(29).

Quanto à PSE, na presente investigação foram observados valores elevados de PSE após a sessão de treinamento em comparação com o repouso. Tais achados estão de acordo com os dados disponíveis na literatura, apontando que maiores cargas produzem maiores PSE, mesmo quando volumes ou número de repetições diferenciados são utilizados, apresentando altas e significativas correlações entre a PSE e diferentes cargas. Esforços máximos causam uma PSE similar, independentemente do número de repetições. E ainda, quanto maior a carga utilizada, menor a variabilidade da PSE entre os participantes(29).

Pontos fortes e limitações do estudo

Um ponto forte do estudo foi que, face à escassez de investigações realizadas na modalidade CrossFit® com a população brasileira quanto ao efeito agudo de uma sessão sobre as variações hemodinâmicas, observou-se que a modalidade pode exercer efeitos significativos sobre as mesmas.

Se por um lado, uma das limitações do estudo foi o tamanho amostral, limitando o poder de generalização dos achados, e restringindo-se a indivíduos do sexo masculino e com cerca de 32 anos de idade, por outro lado, estes achados são importantes, especificamente, para indivíduos com este perfil.

Conclusão

Uma sessão de CrossFit® com as características prescritas no presente estudo foi capaz de provocar elevação das variáveis hemodinâmicas FC, PAS, e DP, além da percepção subjetiva de esforço após a sessão de treinamento. Tais dados apontam a elevada demanda cardiovascular da modalidade.

Declaração de conflito de interesses

Não há nenhum conflito de interesses em relação ao presente estudo.

Declaração de financiamento

Pesquisa sem financiamento.

Referências

1. ACSM. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and

- neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2011; 43(7): 1334-59.
2. Moreira SB, Tubino MJG. *Metodologia Científica do Treinamento Desportivo*. 13ª ed. São Paulo: Shape; 2003.
 3. Wilmore JH, Costill DL. *Controle cardiovascular durante o exercício. Fisiologia do esporte e do exercício*. 2a ed. São Paulo: Manole, 2003.
 4. Hollmann W, Hettinger TH. *Medicina do esporte*. São Paulo: Manole, 1983.
 5. Fleck S, Kraemer W. *Fundamentos do treinamento de força muscular*. 3.ed. São Paulo: Artmed, 2006.
 6. Glassman G. Metabolic Conditioning. *The CrossFit Journal Articles*. 2003; 10:1-4.
 7. Smith MM, Sommer AJ, Starkoff BE, Devor ST: Crossfit-based high intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2013; 24(2):100-105.
 8. Tibana RA, Almeida LM, Prestes J. CrossFit® riscos ou benefícios? O que sabemos até o momento?. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2015; 23(1):182-185.
 9. Manske GS, Romano F. Medicalização, controle dos corpos e Crossfit: uma análise do site CrossFit Brasil. *Textura*. 2015;(33):139-159.
 10. Tafuri S, Notarnicola A, Monno A, Ferretti F, Moretti B. CrossFit athletes exhibit high symmetry of fundamental movement patterns. A cross-sectional study. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2016; 17 (2): 238-245.
 11. ACSM. *Guidelines For Exercise Testing and Prescription*. 10th ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2017.
 12. Bellar D, Hatchett A, Judge LW, Breaux ME, Marcus L. The relationship of aerobic capacity, anaerobic peak power and experience to performance in CrossFit exercise. *Biol Sport*. 2015 Dec; 32(4): 315–320.
 13. Kraemer WJ, Ratamess NA. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2004; 24 (4):674-88.
 14. Brum PC, Forjaz CLM, Tinucci T, Negrão, CE. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. *Revista Paulista de Educação Física*. 2004; 18:21-31.
 15. Guyton A, Hall J. *Tratado de Fisiologia Médica*. 12ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011.
 16. Tiggemann CL, Pinto RS, Kruel LF. A percepção de esforço no treinamento de força. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2010; 16(4):301-309.
 17. Silva NS, Monteiro WD, Farinatti PD. Influência da ordem dos exercícios sobre o número de repetições e percepção subjetiva do esforço em mulheres jovens e idosas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2009 Jun;15(3):219-23.
 18. ACSM. *Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde*. 3ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
 19. Marfell-Jones T, Stewart A, Carter L. *International standards for anthropometric assessment*. ISAK: International Society for the Advancement of Kinanthropometry, South Africa; 2006.
 20. Umashankar DN, Srinath N, Mahesh JPD. Comparison of Mercury Sphygmomanometer with Oscillometric Digital Blood Pressure Device. *Indian Journal of Stomatology*. 2017; 8(1): 6-10.
 21. Robertson RJ, Goss FL, Rutkowski J, Lenz B, Dixon C, Timmer J, et al. Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2003;35(2):333-41.
 22. Figueiredo T, Aguiar OA, Fortes ARS, Dias I, Souza RA, Simão R, Miranda H.

- Respostas cardiovasculares agudas ao treinamento de força utilizando diferentes intervalos entre séries. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. SP, 2011;5(25):69-74.
23. Abad CCC, Silva RS, Mostarda C, Silva ICM, Irigoyen MC. Efeito do exercício aeróbico e resistido no controle autonômico e nas variáveis hemodinâmicas de jovens saudáveis. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. SP, 2010; 24(4):535-44.
24. Forjaz CLM, Rezk, CC, Melo CM, Santos DA, Teixeira L, Nery SS, et al. Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra-indicação. *Revista Brasileira de Hipertensão*. 2003;10(2):119-24.
25. Forjaz CLM, Tinucci T. A medida da pressão arterial no exercício. *Revista Brasileira de Hipertensão*. 2000; 7(1):79-87.
26. Polito, M.D.; Farinatti, P.T.V. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2003; 9(1): 1-9
27. Bittencourt PF, Sad S, Pereira R, Machado M. Efeitos do Exercício Contra Resistência em Diferentes Intensidades nas Variações Hemodinâmicas de Adultos Jovens. *Revista Portuguesa de Cardiologia*. 2008; 27 (1): 55-64.
28. Oliveira MF, Silva GMS, Navarro AC. Exercício de força e respostas cardiovasculares em mulheres jovens. Um estudo do efeito somativo de séries consecutivas realizadas em diferentes intensidades (60 % e 80% de 10 repetições). *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. SP,2008;2(9):296-305.
29. Pertrini CM, Miyakawa AA, Laurindo FRM, Krieger JE. Nitric oxide regulates angiotensin-I converting enzyme under static conditions but not under shear stress. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2003; 36(9): 1175-1178.