

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDO
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA - BACHARELADO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**MAYCON AGUIAR ALVES RAMOS
NICOLAS PIMENTA DE AGUIAR
UDEBERSON DA SILVA**

**ALTERAÇÕES HEMODINÂMICAS EM DOIS DIFERENTES
PROTOCOLOS DE TREINAMENTO DE FORÇA: *CLUSTER-SETE*
*DROP-SET***

**VOLTA REDONDA
2017**

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA - BACHARELADO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ALTERAÇÕES HEMODINÂMICAS EM DOIS DIFERENTES
PROTOCOLOS DE TREINAMENTO DE FORÇA: *CLUSTER-SETE*
*DROP-SET***

**VOLTA REDONDA
2017**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Alunos: Maycon Aguiar Alves Ramos,
Nicolas Pimenta de Aguiar e
Udeberson da Silva

Orientador:

Prof. Me. Carlos Marcelo de Oliveira Klein

Banca Examinadora:

Prof. Me. Carlos Marcelo de Oliveira Klein

Prof. Me. José Cristiano Paes Leme

Prof. Me. Patricia Cortêz dos Reis

RESUMO

O objetivo do estudo foi verificar as alterações hemodinâmicas de pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) e duplo-produto (DP) em pessoas treinadas, comparando dois diferentes métodos de treinamento, *drop-set* e *cluster-set*. O estudo foi realizado com 8 indivíduos ($24,63 \pm 3$ anos), estatura ($1,76 \pm 0,08$ m) e massa corporal ($80,06 \pm 8,22$ kg), com no mínimo 8 meses de prática de musculação, sendo eles alunos do UniFOA Centro Universitário de Volta Redonda. As coletas de dados foram realizadas em 3 visitas, sendo a primeira o teste de 10 RM realizada no *legpress* 45, 72 horas depois a segunda visita, onde foi realizado o método *cluster-set* com 70% de 1 RM, sendo realizadas 8 repetições com intervalo de 10s para novamente realizar mais 8 repetições, repetindo esse processo por mais 2 vezes, logo após 72 horas foi feita a terceira visita executando o *drop-set*, fazendo 5 repetições a 100% de 10 RM diminuindo 20% da carga a cada 5 repetições, (100% 80% 60% 40%). Nas duas últimas visitas para mensurar PA foi utilizado o aparelho de ausculta e para FC o frequencímetro, sendo avaliados em repouso e durante o exercício. Foi utilizado a ANOVA *two-way* para medidas repetidas para determinar as diferenças dos protocolos experimentais sobre as variáveis dependentes, (p= PA, FC, DP), considerando o nível de significância $p < 0,05$ não tendo diferenças significativas nas comparações entre dois métodos, havendo apenas um aumento em relação ao repouso e treino o que já é de se esperar, e um pequeno aumento na FC e DP na 3ª série do *drop-set*.

Palavras-chave: Alterações hemodinâmicas, *Cluster set*, *Drop-set*, métodos treinamento.

ABSTRACT

The objective of the study was to verify the hemodynamic changes of arterial pressure (BP), heart rate (HR) and double-product (DP) in trained people, comparing two different training methods, drop-set and cluster-set. The study was performed with 8 subjects (24.63 ± 3 years), height (1.76 ± 0.08 m) and body mass (80.06 ± 8.22 kg), with at least 8 months of bodybuilding practice, being students from UniFOA Centro Universitário de Volta Redonda. The data collection was carried out in 3 visits, the first one being the 10 RM test performed in legpress 45, 72 hours after the second visit, where the cluster-set method was performed with 70% of 1 RM, and 8 repetitions were performed with repeat the process for 2 more times, and after 72 hours the third visit was made, executing the drop-set, doing 5 repetitions at 100% of 10 RM, reducing 20% of the load every 5 seconds (100% 80% 60% 40%). In the last two visits to measure PA, the auscultation device was used and HR was the frequency meter, being evaluated at rest and during exercise. Two-way ANOVA was used for repeated measures to determine differences in experimental protocols on dependent variables, ($p = PA, HR, SD$), considering the level of significance $p < 0.05$ and did not have significant differences in comparisons between two methods, with only an increase in rest and training, which is expected, and a small increase in HR and DP in the 3-set drop-set.

Key Word:hemodynamic changes, Cluster set, Drop-set, training method.

INTRODUÇÃO

A prática de exercícios de força é fundamental no programa de tarefas diárias das pessoas. Isso se justifica pelo fato de o aumento da força ser determinante para o diversos aspectos como o desenvolvimento da aptidão física, atividades atléticas e funcionais, em todas as fases da vida, independentemente do estado de saúde, prevenção e reabilitação de patologias (HOEGER e HOEGER, 2002; MELLO e TUFIK,2004).

Deve-se observar que toda prescrição de exercícios deve estar pautada num efetivo controle de diversas variáveis, como FC,PA e DP, pois possuem relação direta com o sistema cardiovascular e sua saúde, diminuindo assim os riscos potenciais do desenvolvimento de doenças coronarianas. Esse fato é necessário, pois o exercício promove várias mudanças nos mecanismos que regulam e determinam as respostas cardiovasculares, principalmente a PA (POLITO *et al.*, 2004)

O controle das respostas cardiovasculares depende de vários fatores, como o exercício determinado, sua intensidade, sofrendo influência de variáveis como velocidade de execução de movimento, número de séries e de repetições, tipo de contração muscular, massa muscular, padrão respiratório, estado de treinamento do indivíduo e intervalo de recuperação entre os exercícios, series e treinos, dando a entender que o tempo de duração da atividade possa ser um dos fatores responsáveis também pelas variações nas respostas hemodinâmicas ao treinamento de força e ao treinamento aeróbico.

O objetivo deste estudo foi o de verificar as alterações hemodinâmicas em dois diferentes tipos de treinamento de força, o *Drop-Set* e o *Cluster Set*.

METODOLOGIA

A amostra se constituiu de 8 estudantes do curso de Educação Física do UniFOA, faixa etária média de 24 ± 3 anos, massa corporal de $80 \pm 8,78$ kg, estatura de $1,76 \pm 0,08$ m, sendo todos voluntários, com assinatura de termo de consentimento livre e

esclarecido (TCLE), conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para experimentos envolvendo seres humanos, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética da instituição, com registro do CAAE: 67261317.8.0000.5237. Os indivíduos participantes deste estudo tiveram como parâmetro de inclusão a prática de treinamento de força com o mínimo de 8 meses e faixa etária entre 18 e 30 anos, todos do sexo masculino.

A coleta de dados se iniciou com a medida dos componentes morfológicos (peso, estatura e composição corporal). A coleta das variáveis hemodinâmica, Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo Produto, foram realizadas na academia da própria instituição, através de aparelhos de ausculta (esfignomamômetro) e de telemetria (frequencímetro), em diferentes tipos de protocolos de treinamento de força, durante a prática da atividade e após a mesma, para se avaliar as alterações agudas do treinamento. Todos os procedimentos realizados foram baseados no trabalho de Polito *et al.* (2004).

Os indivíduos foram avaliados através do teste de 10RM no exercício de pressão de pernas (*legpress*). Todos os procedimentos foram realizados no mesmo horário e sem qualquer tipo de esforço prévio. O teste de força foi realizado com o indivíduo na posição sentada, joelhos na posição inicial de 90° e posição final com extensão total de joelhos. Foi determinado um ritmo de 69 bpm, marcado por um metrônomo, o que equivale a um tempo de 2 segundos cada ciclo completo de contração concêntrica e excêntrica, regulado por um metrônomo (modeloVox). Foram permitidas até 3 tentativas para a obtenção da carga, com intervalo de recuperação de 3 min entre elas, sendo estabelecido um período de 72 h de descanso após o teste para os avaliados retornarem para a execução dos dois métodos de treinamento de força. Os avaliados ficaram sentados em repouso por um período de 10 minutos para a medida de FC e PA. Foi conduzido um aquecimento de 5 minutos em cicloergômetro com velocidade de 50 rpm e sem carga logo após o repouso de 10 minutos.

A medida da FC foi realizada através de frequencímetro eletrônico Polar, modelo A1. A PA mensurada segundo procedimentos propostos por Polito *et al.* (2004), através do método auscultatório, utilizando-se um esfignomamômetro e estetoscópio. A fixação do manguito obedeceu a critérios estabelecidos, tais como a distância de aproximadamente 2,5 cm entre a extremidade inferior do braço esquerdo e a fossa

antecubital, com este membro sendo fixado na posição à altura do ombro, numa superfície plana. O esvaziamento do manguito depois de inflado, ocorreu numa razão de 2,5mmHg por segundo até distinguir-se o 1º e o 5º ruído de Korotkoff, correspondente aos valores da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD). O procedimento de esvaziamento do manguito coincide com o início da antepenúltima repetição, possibilitando o registro da PAS simultaneamente ao término da última repetição, enquanto a PAD será aferida até aproximadamente cinco segundos após o término das repetições. O registro da FC se dará simultaneamente à medida da PAS, a fim de se observar o valor real do duplo produto (DP).

Foram utilizados dois diferentes protocolos de treinamento de força, onde destacamos os protocolos de *Drop-set* e o *Cluster Set* para efeito comparativo de nosso estudo. O método *Cluster Set*(GIRMANAetal.,2013) ,se consiste em executar uma série de 8 repetições com 70% de 10RM e logo a seguir após intervalo de 10 segundos executa novamente 8 repetições com a mesma intensidade de carga e continuando este processo por mais 2 vezes, fazendo um total de 4, ao final deste procedimento será determinado como 1 série. O treinamento com *Drop-set*(UCHIDAet al.,2009) se caracteriza por aplicar inicialmente esforço de 5 repetições com carga de 100% de 10RM, subseqüentemente as cargas foram reduzidas em 20% até a realização de 4 séries, com intervalo mínimo de 5 segundo apenas para reduzir a carga. Como exemplo a seguir:

1ª série – 5 repetições – carga de 100% - 10 RM

2ª série – 5 repetições – carga de 80% - 10 RM

3ª série – 5 repetições – carga de 60% - 10 RM

4ª série – 5 repetições – carga de 40% - 10 RM

As séries foram padronizadas pelo número de repetições, percentual de cargas iguais e intervalo de 3 minutos entre as séries, para efeito de minimizar a interferência destes no esforço e avaliação das variáveis hemodinâmicas (PRESTES et al., 2016).

O ritmo de execução do exercício foi estipulado por meio de um metrônomo que emite um sinal sonoro para orientar o ritmo das fases para contração concêntrica e excêntrica. Os resultados foram analisados através de programa estatística SPSS 20.0

for Windows, para verificar se existe diferença significativa entre os protocolos estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos indivíduos, valores médios e desvio padrão de FC, PAS e DP, nas fases Pré-exercício, nas respectivas séries para o método do *Drop Set* são apresentados na tabela 1, a seguir:

Tabela 1: Valores médios para o Método *Drop Set*

	FC	PAS	DP
PRÉ	68,50±9,35	127,00 ± 5,93	8692,88± 1226,74
1ª. Série	131,75±7,09	152,50 ± 5,86	20132,50 ± 2090,49
2ª. Série	147,00±8,59	159,13 ± 10,02	23425,88 ± 2420,63
3ª. Série	154,75±11,88	161,13 ± 11,15	24955,75± 2791,80
4ª. Série	149,50±14,54	160,00 ± 7,56	23930,00 ± 2690,42

Os resultados dos indivíduos, valores médios e desvio padrão de FC, PAS e DP, nas fases Pré-exercício, nas respectivas séries para o método do *cluster Set* são apresentados na tabela 2, a seguir:

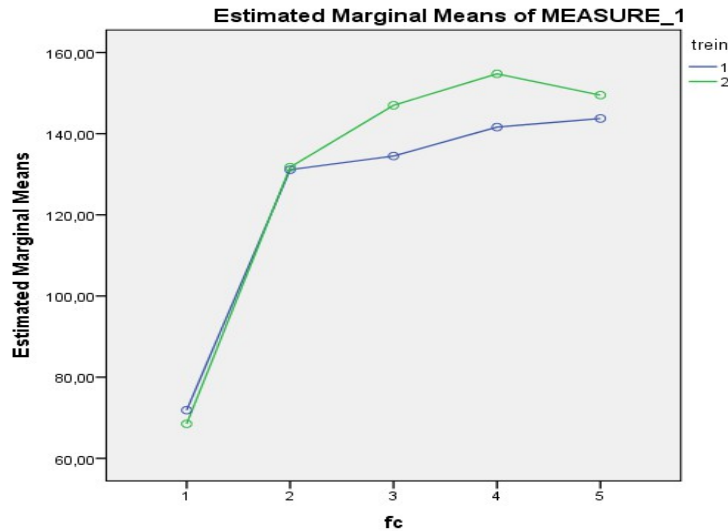
Tabela 2 - Valores médios para o Método *Cluster-Set*

	FC	PAS	DP
PRÉ	71,88±11,28	127,63±12,91	9151,88±1540,15
1ª. Série	131,13±11,53	148,75±19,59	19658,75±4181,95
2ª. Série	134,50±15,03	157,50±19,09	21281,25±4119,87
3ª. Série	141,63±15,69	165,00±17,73	23395,00±3776,23
4ª. Série	143,75±18,51	167,50±19,82	24147,50±4576,74

Uma análise de variância, ANOVA *two-way* para medidas repetidas, foi realizada para determinar as diferenças dos protocolos experimentais sobre as variáveis dependentes ($p =$ PAS, PAD, FC, DP). Para determinar as diferenças específicas foi realizado o teste *post hoc* de *Bonferroni*. As análises estatísticas foram realizadas a partir do pacote de programas estatísticos SPSS 21[®] ($p =$ SPSS Inc., EUA), adotando um nível crítico de significância de $p < 0,05$.

Para a FC, não foi constatada diferença entre os métodos ($F = 0,16$, $p > 0,05$), apesar do comportamento de aumento da FC em relação aos níveis de Pré exercício, o que era esperado mediante o aumento da intensidade entre as séries. De acordo com o tratamento estatístico encontramos diferença significativa apenas em S3 (0,024), não havendo aumento significativo da FC em S1 (0,888), S2 (0,059), e S4 (0,236) para $p < 0,05$, entre os métodos, no entanto no método de *Drop-set* o comportamento da FC é maior aumento como mostrado no gráfico 1.

Gráfico 1- Valores médios de FC entre os métodos Cluster-set (TREIN 1) e Drop-set (TREIN 2)



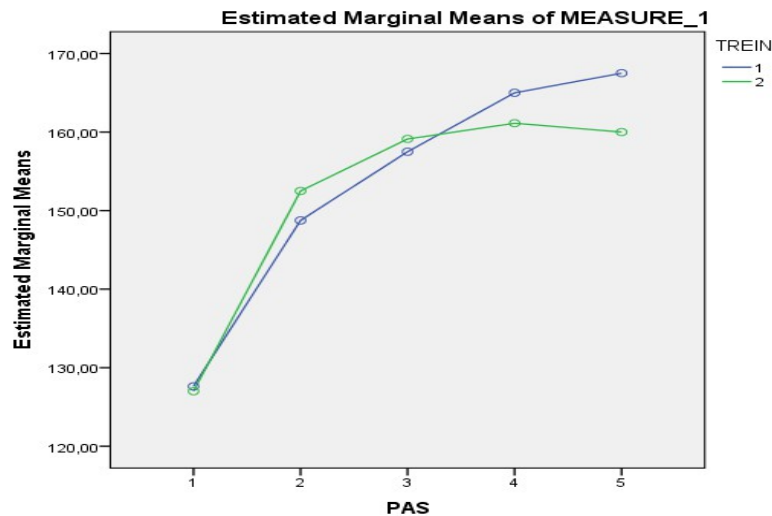
De acordo com Conceição et al (2016) que realizou um estudo comparando as respostas da FC, DP e PA no agachamento *hack* e no *leg press*, em indivíduos do sexo masculino com mais de 6 meses de prática de treinamento, também mostrou respostas já esperadas da FC nos dois métodos, tendo aumento da FC em relação pré-exercício e exercício e um aumento médio da mesma durante exercício mesmo havendo diferença na posição corporal entre os aparelhos não foi encontrada diferença significativa.

Comparando também com o estudo Araújo e Klein(2010), onde foi realizado um estudo com idosos utilizando o *leg press*, analisando também as variáveis FC, PA e DP nos métodos DeLorme e Oxford, mostrando também resposta da FC já esperada, não tendo diferença significativa entre os dois métodos, mostrando assim que a FC teve aumento já esperado sem relação pré-exercício e exercício e um aumento durante o trabalho.

Ao analisar os estudos e comparando com os nossos resultados obtidos observamos que a FC não teve aumento significativo em nenhum dos métodos comparados.

Com relação à Pressão Arterial Sistólica (PAS) observamos um fator de interação entre os métodos indicando um comportamento crescente desta variável, no entanto não apresentando diferença significativa entre os métodos para $p < 0,05$ e suas respectivas séries S1 (0,504), S2 (0,716), S3 (0,461) e S4 (0,320). Estes resultados indicam que os métodos apresentam, como esperado, elevação da PAS, sendo que o método *Cluster-set* apresenta aumento da PAS nas duas últimas séries (S3 e S4) como demonstrado no gráfico 2.

Gráfico 2– Valores médios de PAS entre os métodos *Cluster-set* (TREIN 1) e *Drop-set* (TREIN 2)



Segundo o estudo de Klein e Martins (2009), onde foi verificada as respostas agudas cardiovasculares no *leg press* em jovens sem experiência no treinamento de força, onde foi utilizado o método crescente e decrescente foi constatado que não teve aumento significativo tanto na PA quanto nas outras variáveis estudadas.

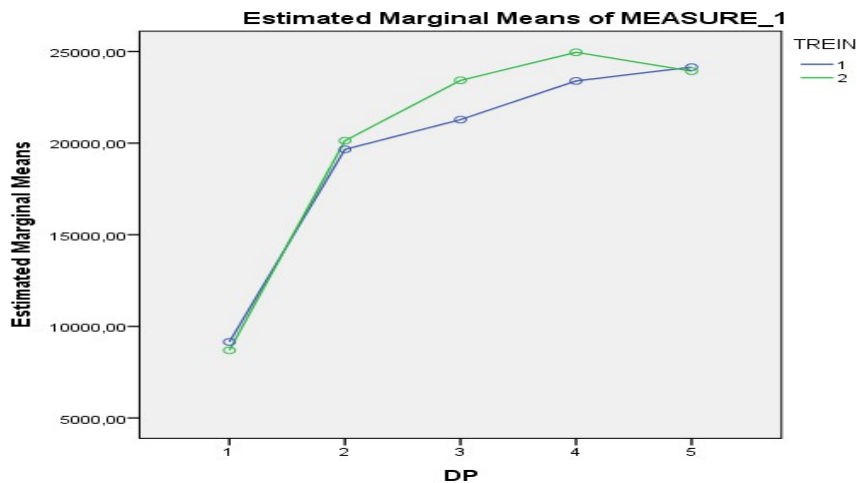
Na pesquisa realizada por, Carvalho, Medeiros e Gonçalves (2009) que comparou o efeito agudo da PA no método *drop-set* e pré-exaustão no *legpress* em 15

indivíduos aleatórios praticantes de musculação há mais de dois anos, não encontrou diferenças significativas na PA e nas outras variáveis estudadas mesmo sendo métodos considerados agressivos.

Mostrando assim que mesmo em diferentes métodos e públicos sendo uns sem experiência em musculação e outros com experiência, não teve diferenças significativas para PA.

Analisando o comportamento do DP, podemos observar o aumento desta variável em ambos os métodos, porém não foi encontrado interação entre os métodos, apesar de apresentarem diferença significativa para S3 ($p=0,008 < 0,05$), indicando que na execução da 3ª série o método *Drop-set* apresenta maior valor para o Duplo Produto, como demonstrado no gráfico 3. Este comportamento pode ser esperado ao observarmos que o aumento da PAS se dá justamente em S3 o mesmo ocorrendo coma FC.

Gráfico 3 – Valores médios de DP entre os métodos *Cluster-set* (TREIN 1) e *Drop-set* (TREIN 2)



Analisando o DP vemos que houve um aumento significativo somente na S3 do *drop-set*, devido ao aumento da PAS e FC, conseqüentemente elevando o DP, mesmo assim se mantém normal em relação aos dados observados em outros estudos analisados, como no estudo de Carvalho, Medeiros e Gonçalves (2009), e na pesquisa

de Klein e Martins (2009), nos quais nenhum foi aumento significativo foi encontrado nas variáveis.

Analisando todos os estudos que relacionaram métodos de treinamento e variáveis hemodinâmicas, em estudos realizados em públicos diferentes, com e sem experiência em musculação e em métodos e aparelhos diferentes, os resultados foram iguais e mostraram uma característica já normal segundo a literatura, comparando com os nossos dados obtidos, vemos que em relação *drop-set* e *cluster set* não teve aumento significativo em nenhuma das variáveis somente em S3 no *drop-set*, porém se mantém em um padrão normal analisado pela literatura, assim vale constar a necessidade de mais estudos quanto a esse tema, para dessa forma se obterem um número maior de dados para comparar com outros estudos.

CONCLUSÃO

O estudo teve como objetivo avaliar as alterações hemodinâmicas da PA, FC e DP, em dois métodos de treinamento diferentes, *drop-set* e *cluster set* utilizando o *legpress45* não teve diferenças significativas para nenhuma das variáveis, havendo uma pequena diferença na 3 série do *drop-set* S3 em relação ao *cluster-set*, devido a um pequeno aumento da FC no *drop-set* que conseqüentemente fez com que o DP também se elevasse. Diversos fatores podem alterar as variantes hemodinâmicas no treinamento resistido, porém não encontramos diferenças utilizando esses dois métodos de treinamento diferente em pessoas treinadas e saudáveis com isto vale deixar claro a importância de mais estudos sobre a temática proposta, comparando outros métodos de treinamento e outros públicos, se preocupando com a intensidade, número de repetições e outras variáveis proporcionando maior número de informações para melhores resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, G.S; Klein,C,M,O. Respostas Cardiovasculares Agudas No Exercício Leg-Press Em Idosos Utilizando Diferentes Protocolos De Treinamento.**Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.4, n.21, p.245-251. 2010

CARVALHO, J.C¹; MEDEIROS, H.B.O; GONCALVES, R.P. Comparação Do Efeito Agudo Da Pressão Arterial No Método Drop-Set E Pré-Exaustão No Exercício De Leg Press. **Revista de Educação Física**, Rio de Janeiro, p.43.2009.

LIMA, Conceição, Michael Ramon, et al. "duplo-produto, pressão arterial e frequência cardíaca em diferentes posições corporais no exercício resistido." **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT**, v.3,n.2, p. 35-48.2016

HOEGER, Werner W.K. e HOEGER, Sharon A. **Fitness and wellness**.5.ed.Belmont/CA - USA: Wadsworth / Thomson Learning, 2002

JULIA C. Girmana , Margaret T. Jonesb , Tracey D. Matthews a & Richard J. Wooda. Acute effects of a cluster-set protocol on hormonal, metabolic and performance measures in resistance trained males. **European Journal of Sport Science**, v.14, n. 2, p.151-159. 2014

KLEIN,C.M.O; MARTINS, C. Respostas cardiovasculares agudas no exercício leg-press em jovens utilizando diferentes protocolos de treinamento. **Revista de Educação Física**, Rio de Janeiro, p.43.2009.

MELLO, Marco Túlio e TUFIK, Sergio. **Atividade física, exercício físico e aspectos psicobiológicos**. Rio de Janeiro; Guanabara Koogan, 2004

PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.A.; TIBANA, R.A. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. 2^a. ed. Barueri, SP: Manole, 2016.

POLITO, MD.; ROSA C.C., SCHARDONG, P. Respostas cardiovasculares agudas na extensão de joelho realizada em diferentes formas de execução. **Rev. Bras. Med. Esporte**, vol 10, n. 3:173-176, 2004.

POLITO, M.D.; SIMÃO, R.; NÓBREGA, A.C.L.; FARINATTI, P.T.V. Pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto com diferentes intervalos de recuperação. **Rev. Port. Cienc. Desp.**, vol. 4, n. 3, p:7-15, 2004

UCHIDA, M. C. et al. **Manual de musculação**: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força. 6 ed. São Paulo: Editora Phorte, 2010

VIVEIROS L.; POLITO M.D.; ZEGHBI, N.; BIANCHINI, R.; SPINA, R.; SIMÃO, R.. Influência aguda do exercício resistido na flexibilidade. **Rev. Bras. Fisiol. Ex.**, vol. 3, n.1:46-51, 2004.

WERNECK F.Z.; RIBEIRO L.C.S. Efeito do tipo e da intensidade de esforço na hipotensão pós-exercício. **Rev. Bras. Fisiol. Ex.**, vol. 3, n.1, p. 118, 2004.