

**ESTUDO INICIAL DO EFEITO DO INTERVALO DE 48 E 72 HORAS ENTRE
SESSÕES DE TREINAMENTO DE FORÇA**

DÉBORA CAMILA LEANDRO BALBINO

SERGILAINE WESCILA RAMOS

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) DE GRADUAÇÃO
APRESENTADO AO CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA DA UNIVERSIDADE
PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS COMO REQUISITO À OBTENÇÃO DA
PROVAÇÃO NA DISCIPLINA TCC**

BARBACENA

2013

**ESTUDO INICIAL DO EFEITO DO INTERVALO DE 48 E 72 HORAS ENTRE
SESSÕES DE TREINAMENTO DE FORÇA**

DÉBORA CAMILA LEANDRO BALBINO

SERGILAINE WESCILA RAMOS

Apresentam o Trabalho de Conclusão de Curso
Banca Examinadora

Prof. Dr. Eurico Peixoto César

Prof. Ms. Pedro Augusto de Carvalho Mira

Prof. Ms. Daniel Vieira Braña Côrtes de Souza
Orientador

BARBACENA

2013

RESUMO.....	5
INTRODUÇÃO	6
. Justificativa.....	7
. Objetivo do estudo.....	7
MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
2.1. Limitações do estudo.....	7
2.2. Participantes do estudo.....	8
2.3. Procedimentos gerais.....	8
2.4. Medida de amplitude de movimento.....	9
2.5. Contração voluntária isométrica máxima (CVIM).....	10
2.6. Teste de repetições máximas.....	11
2.7. Análise estatística.....	11
RESULTADOS.....	12
DICUSSÃO.....	14
CONCLUSÃO.....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	Página
1. Posição adotada para a medida de amplitude de movimento (ADM).....	9
2. Posição adotada para a contração voluntária isométrica máxima (CVIM).....	10
3. Posição adotada para o teste de repetições máximas (RM).....	11
4. Dispersão das médias das medidas de ADM.....	13
5. Dispersão das médias das medidas de CVIM.....	13
6. Dispersão das médias das medidas de RM.....	13
7. Dispersão das médias das medidas de RMS.....	13

LISTA DE TABELAS

TABELA	Página
1. Coeficiente de correlação intraclasse.....	12
2. Erro típico da medida.....	13
3. Teste-T pareado para as medidas pré e após 48 e 72 h.....	14

LISTA DE ANEXOS

ANEXO	Página
I. Termo de consentimento livre e esclarecido.....	19
II. Autorização de registro fotográfico.....	21

RESUMO

As variáveis de manipulação para o treinamento como a duração, número de séries e intervalo entre séries são determinantes para aumentar os níveis de força do sujeito. No entanto, poucos estudos investigaram diferentes intervalos entre sessões de treinamento e seus efeitos. O estudo tem como objetivo investigar o efeito do intervalo de recuperação de 48 e 72h entre sessões de treinamento resistido sobre o desempenho da força. Participaram do estudo 6 voluntários do sexo masculino, aparentemente saudáveis, com experiência prévia em treinamento resistido. Foram realizadas 5 visitas sendo elas a familiarização, duas visitas de confiabilidade das medidas, condição pré e a visita experimental randomizada em condições após 48 ou 72 h em relação a visita 4. Foram realizados testes de amplitude de movimento (ADM) contração voluntária isométrica máxima (CVIM), e repetição máxima (RM). A associação entre os pares de medidas nas visitas 2 e 3 foram baixos para todas as variáveis (torque na CVIM, RM, ADM e RMS na CVIM), sendo respectivamente o CCI de 0,645, 0,515, 0,747 e 0,743. Houve diferença significativa apenas para a variável de torque na condição 72 h ($P=0,08$), porém a diferença média entre os resultados do teste e reteste (-5,80 Kgf) está contido no erro típico desta variável ($\pm 10,86$ Kgf). O presente projeto piloto apesar de suas limitações observou que independente do intervalo entre as séries de força, não houve diferença no desempenho dos sujeitos.

Palavras-chaves: treinamento de força, recuperação passiva, intervalo entre sessões.

INTRODUÇÃO

Os exercícios resistidos tem por objetivo o aumento da força muscular em seguimentos específicos do corpo. Para o aumento da força, são manipuladas diversas variáveis para atender a esta demanda como a carga de trabalho, número de séries e repetições e intervalo entre as séries.

Tradicionalmente, a prescrição de exercícios resistidos envolve a manipulação de variáveis associadas ao volume, intensidade e frequência semanal do programa(Tan, 1999). Algumas evidências determinam que os programas que contemplam cargas moderadas (8 a 12 repetições máximas) são eficazes quando o objetivo é aumento no desempenho de força (Chestnut e Docherty, 1999; Campos, Luecke *et al.*, 2002). Da mesma forma, o alto volume de treinamento, comumente determinado pelo número de séries, parece otimizar os ganhos de força e hipertrofia(Borst, De Hoyos *et al.*, 2001; Marx, Ratamess *et al.*, 2001; Schlumberger, Stec *et al.*, 2001). Já é bastante indicado na literatura o intervalo entre as séries de força em uma mesma sessão de treinamento resistido para otimizar o desempenho do sujeito(Buresh, Berg *et al.*, 2009; Bottaro, Ernesto *et al.*, 2010; Gentil, Bottaro *et al.*, 2010).

Quando se observa a variável de manipulação do intervalo de recuperação entre sessões de treino, as evidências apontam para estudos focados em ciência básica ou experimentos com animais(Pizza, Koh *et al.*, 2002; De Souza, Aguiar *et al.*, 2011). Por outro lado, as evidências que investigaram o intervalo entre sessões de treinamento *in vivo* em seres humanos não investigaram o desempenho do sujeito de forma direta, mas sim, realizaram medidas indiretas, sobretudo com marcadores de danos teciduais(Raastad, Risoy *et al.*, 2003; De Castro Apa, Vianna Jm *et al.*, 2011). O estudo que investigou o intervalo de recuperação e o desempenho da força em homens acima de 65 anos, evidenciaram uma completa capacidade de geração de força após 24 h embora os danos musculares ainda fossem evidenciados após 48 h(Ferri, Narici *et al.*, 2006).

Diante de tais circunstâncias e lacunas apresentadas na literatura, torna-se relevante investigar o efeito do intervalo de recuperação de 48 e 72 horas entre sessões de treinamento resistido sobre o desempenho da força.

JUSTIFICATIVA

Os exercícios resistidos possuem variáveis de manipulação para o treinamento como a duração, número de séries e intervalo entre séries bem definidos na literatura para aumentar os níveis de força do sujeito. No entanto, poucos estudos investigaram diferentes intervalos entre sessões de treinamento e seu efeito sobre o desempenho da força de maneira direta. Diante de tais circunstâncias, é evidente a necessidade de conduzir estudos que estabeleçam o adequado intervalo entre sessões de treinamento de força sem o prejuízo do desempenho do sujeito.

OBJETIVOS DO ESTUDO

Com a finalidade de investigar o melhor intervalo entre as sessões de treinamento resistido, o presente estudo tem por objetivo: investigar o efeito do intervalo de recuperação de 48 e 72 horas entre sessões de treinamento resistido sobre o desempenho da força.

MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Limitações do estudo

O presente estudo é parte inicial da investigação do intervalo entre sessões de treinamento de força adequado para que não se tenha uma diminuição do desempenho.

A condução deste projeto piloto foi fundamental para a detecção de algumas falhas metodológicas e para a testagem dos procedimentos utilizados na tentativa de responder a pergunta principal.

A utilização da amostra por conveniência (discentes do curso de Educação Física UNIPAC), o quantitativo baixo de sujeitos testados, a heterogeneidade da amostra e a substituição dos eletrodos de EMG no decorrer dos testes são fatores que devem ser destacados como limitações imperativas deste projeto piloto.

2.2. Participantes do estudo

A amostra foi constituída por 6 voluntários adultos do sexo masculino (29 ± 5 anos; $177,3 \pm 5,8$ cm; $74,8 \pm 9,2$ Kg e $13 \pm 4,2$ %G), aparentemente saudáveis, com experiência prévia em treinamento resistido. Com base em relatos, foram impedidos de participar no estudo os voluntários que declararam a presença de qualquer lesão osteomioarticular, cirurgia nas articulações envolvidas nos procedimentos experimentais e o uso de drogas (Clarkson e Thompson, 1997; Bemben e Lamont, 2005), que segundo revisões da literatura parecem interferir nos resultados dos testes inerentes ao desempenho da força.

Os participantes foram convidados a participar do estudo por conveniência, uma vez que este é um projeto piloto que visa experimentar os procedimentos para um estudo que envolva uma amostra maior.

2.3. Procedimentos gerais

O estudo consistiu em cinco visitas. A primeira visita destinada a familiarização, as visitas 2 e 3 à confiabilidade das medidas, a visita 4 para a condição pré e a visita 5 randomizada nas condições após 48 ou 72 h em relação à visita 4.

Na visita de familiarização, todos os sujeitos foram esclarecidos de quaisquer dúvidas quanto aos procedimentos do estudo. Ainda na primeira visita, os voluntários foram familiarizados com o teste de ADM utilizando o eletrogoniômetro acoplado ao joelho direito do voluntário. Os voluntários ainda passaram pela familiarização do teste de contração voluntária isométrica máxima (CVIM) como medida de força de membro inferior, assim como o teste de repetição máxima da cadeira extensora realizando 3 séries de 8 a 10 repetições máximas para a obtenção da medida de força em séries múltiplas.

Nas duas visitas de confiabilidade subsequente a visita de familiarização, os voluntários realizaram testes de ADM, CVIM e repetição máxima para a obtenção da estabilidade e erro típico de cada medida.

A visita 4, corresponde a condição controle onde foram obtidos valores de comparação pré-teste das variáveis de ADM, CVIM e repetições máximas.

A visita experimental (visita 5) corresponde à condição com intervalo de 48 ou 72 horas após a condição controle, onde foram realizados os testes de ADM, CVIM e repetições máximas. As condições de 48 e 72h de intervalo foram randomizadas.

2.4. Medida de amplitude de movimento (ADM)

Com objetivo de se obter a ADM, a posição inicial adotada pelo sujeito foi em decúbito frontal com uma hiperextensão de 40° da articulação coxofemoral direita. A figura 1 elucida o posicionamento do sujeito durante o teste. Foi iniciada uma mobilização de forma passiva até o ponto de dor relatada. Foram realizadas 3 mobilizações com intervalo de 10 segundos entre elas. Para a análise dos dados foi computada a média das 3 execuções.

Para possibilitar uma leitura mais correta do sinal de EMG durante o teste, foi sincronizado um eletrogoniômetro digital com abertura de 0 a 225 graus (Goniômetro Digital e Flexível, EMG Systems, São José do Rio Preto, SP, Brasil)



Figura 1. Posição adotada para a medida de amplitude de movimento (ADM).

Para a fixação do eletrogoniômetro, foram utilizados os seguintes pontos como referência anatômica: trocanter maior do fêmur, epicôndilo lateral do fêmur e maléolo lateral da tíbia.

2.5. Contração voluntária isométrica máxima (CVIM)

Para o teste de CVIM, o sujeito foi posicionado sentado sobre uma maca com tronco fletido a 90° e com membro inferior pendente. Para a realização da CVIM foi medido um ângulo de 60° na articulação do joelho direito através de um eletrogoniômetro para garantir a posição durante a realização do teste, seguindo os mesmos pontos de referência utilizados para a ADM. A figura 2 elucida o posicionamento para o teste de CVIM. Foi acoplado através de fitas inextensíveis ao tornozelo do sujeito, uma célula de carga com a finalidade de adquirir as informações do torque gerado durante a isometria na tentativa de extensão do joelho. Esta célula de carga foi fixada ao tornozelo do sujeito formando um ângulo reto.



Figura 2. Posição adotada para a contração voluntária isométrica máxima (CVIM).

O teste consistiu em 3 contrações voluntárias máximas com duração de 10 s cada com intervalo de 3 min entre as tentativas.

Como medida de referência, foi utilizado um eletromiógrafo acoplado ao vasto lateral para evidenciar a atividade mioelétrica do vasto lateral. A colocação dos eletrodos seguiu o protocolo de SENIAM para o vasto lateral.

Os sinais obtidos através da eletromiografia (EMG) foram sincronizados aos da célula de carga e ao eletrogoniômetro. Para a análise dos dados foi computada a média das 3 execuções.

O eletrodo de referência foi fixado no processo estiloide do rádio no membro ipsilateral às coletas do sinal EMG. Os pares de eletrodos foram fixados com uma distância aproximada de 2 cm entre seus centros.

2.6. Teste de repetições máximas

O teste de repetição máxima foi realizado com o sujeito posicionado sobre a cadeira extensora onde foram realizadas 8 a 10 repetições máximas com a carga máxima suportada pelo sujeito, sendo esta previamente informada pelo sujeito. A figura 3 elucida a condução do teste.



Figura 3. Posição adotada para o teste de repetições máximas (RM).

Foram realizadas 3 séries com intervalo entre elas de 3 min. A visita de familiarização foi utilizada para a obtenção da carga máxima a ser utilizada nas visitas subsequentes.

Para a análise dos dados, foram utilizadas as repetições máximas nas 3 séries realizadas.

2.7. Análise estatística

Os pressupostos conceituais para a utilização de testes estatísticos paramétricos foram testados. A presença de distribuição normal foi testada através do teste de Shapiro-Wilk.

O coeficiente de correlação intraclass (CCI) foi utilizado para determinar o nível de associação entre as medidas de flexibilidade, repetição máxima e CVIM obtidas interdias. Com isso, foi calculado a estabilidade das medidas entre os 2 dias de confiabilidade (visitas 2 e 3). O teste-T pareado foi utilizado para identificar diferenças entre as medidas repetidas entre o teste e reteste das condições de 48 e 72 h para ADM, CVIM e RM.

O erro típico da medida (ETM), que corresponde ao desvio padrão das diferenças obtidas entre os pares de medidas e a raiz quadrada de dois (Hopkins, 2000), foi utilizado para verificar a precisão das medidas (entre as visitas 2 e 3). Para saber se o erro da medida foi relacionada a magnitude das variáveis mensuradas, foi utilizado o método estatístico desenvolvido por Bland e Altman (Atkinson e Nevill, 1998), caracterizando em heterocedástico ou homocedástico o erro atribuído a medida, observando-se a dispersão das medidas.

Todas as análises foram realizadas com um software disponível comercialmente (SPSS 17.0 *for Windows*®, SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA), adotando-se uma significância estatística de $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

O nível de associação entre os pares das medidas de ADM, RM e CVIM nas visitas de confiabilidade (visitas 2 e 3) foi baixo calculado pelo coeficiente de correlação intraclasse como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Coeficiente de correlação intraclasse.

	CCI	<i>p</i>
ADM	0,747	0,002
CVIM-T	0,645	0,017
RM	0,515	0,064
CVIM-RMS	0,743	0,003

ADM – amplitude de movimento; CVIM-T – torque na contração voluntária isométrica máxima; RM – repetição máxima; CVIM-RMS – sinal RMS de eletromiografia na contração voluntária máxima.

O erro típico da medida proposto por Hopkins foi utilizado para o cálculo do erro atribuído às medidas de ADM, CVIM e RM (Hopkins, 2000). Na tabela 2 pode-se observar os respectivos ETM das medidas.

Tabela 2. Erro típico da medida.

	ETM absoluto	ETM relativo
ADM	$\pm 5,08^\circ$	$\pm 4\%$
CVIM-T	$\pm 10,86$ Kgf	$\pm 19\%$
RM	$\pm 2,33$	$\pm 26\%$
CVIM-RMS	$\pm 92,59$ mV	$\pm 33\%$

ADM – amplitude de movimento; CVIM-T – torque na contração voluntária isométrica máxima; RM – repetição máxima; CVIM-RMS – sinal RMS de eletromiografia na contração voluntária máxima.

As figuras 4 a 7 correspondem a dispersão das medidas obtidas para a ADM, CVIM (torque), RM e CVIM (RMS em mV). Com a utilização do gráfico de dispersão de Bland & Altman foram encontrados os valores dos vieses (BIAS) para as medidas de ADM, CVIM (torque), RM e CVIM (RMS em mV) sendo estes respectivamente $3,5^\circ$, 4,7 Kgf, -1,1 RM e 38,1 mV.

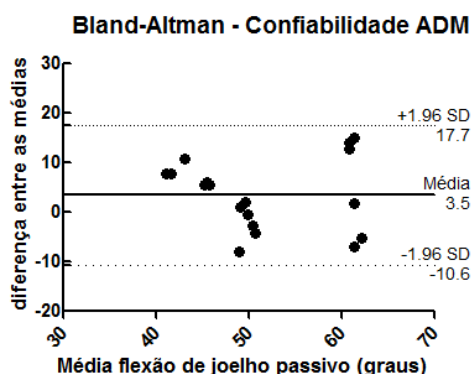


Figura 4. Dispersão das médias das medidas de ADM.

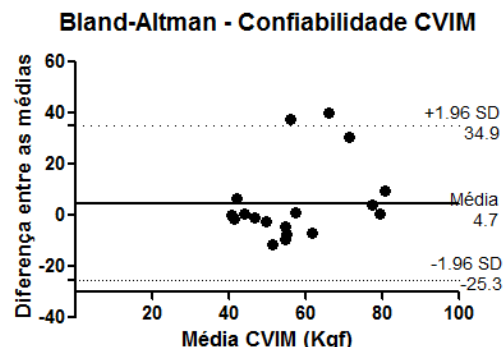


Figura 5. Dispersão das médias das medidas de CVIM.

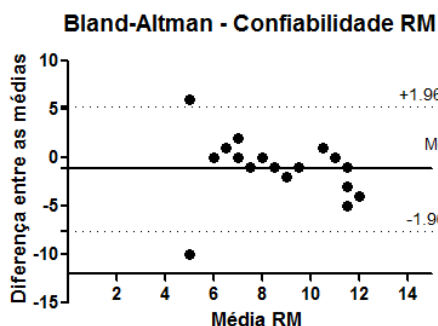


Figura 6. Dispersão das médias das medidas de RM.

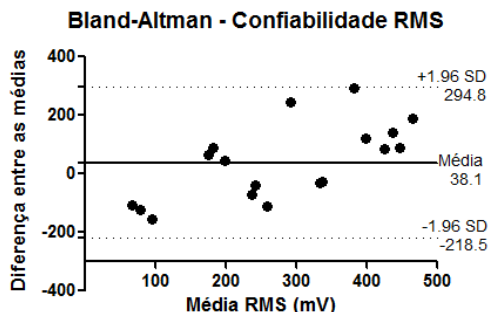


Figura 7. Dispersão das médias das medidas de RMS.

O teste-T pareado entre as medidas pré e após intervalo de 48 ou 72 h das variáveis analisadas estão expressas na tabela 3. Não foi analisada a interação entre os grupos.

Tabela 3. Teste-T pareado para as medidas pré e após 48 e 72 h.

	48 h		72 h	
	Valor de <i>P</i>	Diferença Média	Valor de <i>P</i>	Diferença Média
ADM	0,324	2,05 ^o	0,874	0,50 ^o
CVIM-T	0,306	7,70 Kgf	0,008*	-5,80 Kgf
RM	0,219	-0,66	0,325	-0,55
CVIM-RMS	0,911	-7,95 mV	0,433	-35,52 mV

ADM – amplitude de movimento; CVIM-T – torque na contração voluntária isométrica máxima; RM – repetição máxima; CVIM-RMS – sinal RMS de eletromiografia na contração voluntária máxima. * - diferença significativa entre os pares das medidas.

DISCUSSÃO

O nível de associação entre os pares de medidas durante as visitas 2 e 3 foram baixo para as variáveis de torque durante a CVIM (CCI = 0,645) e RM (0,515). Quando verificadas as associações entre as medidas de teste e reteste para a estabilidade de ADM e o sinal de RMS durante a CVIM, foram moderados sendo estes respectivamente 0,747 e 0,743. Os valores moderado e baixo encontrados através do CCI para a estabilidade da medida mesmo obtendo-se uma associação significativa, demonstram a necessidade de maior atenção quando na realização dos testes quando estes integrarem o estudo principal.

Não houve diferença significativa entre o teste e reteste das medidas analisadas dentro de cada intervalo de 48 e 72h com exceção do torque na condição 72 h que apresentou diferença significativa ($P = 0,08$). Embora tenha-se obtido uma diferença significativa para esta variável, a mesma deve ser interpretada com cautela uma vez que a diferença média entre os resultados do teste e reteste (-5,80 Kgf) estão contidos no erro típico desta variável ($\pm 10,86$ Kgf). Diante disto, não se pode afirmar que o intervalo de 72 h promoveu alteração na geração de torque durante a tentativa de extensão de joelho durante a isometria.

Com o gráfico de Bland & Altman, pode-se verificar a dispersão dos dados, sobretudo no gráfico da figura 7 onde os valores de RMS apresentam uma tendência heterocedástica, ou seja, quanto maior a magnitude da medida maior a dispersão desta pelo gráfico. O valor dos vieses das medidas analisadas (BIAS) encontra-se dentro do erro típico, mostrando que a tendência de variação das medidas entre os dias ainda é menor do que o erro das mesmas, corroborando para o fato de se ter maior atenção na execução dos testes para diminuir tanto o BIAS quanto o ETM para o estudo principal.

No presente estudo não houve diferença entre os resultados obtidos, pois embora a condição de 72 h de intervalo tenha apresentado $P = 0,08$, a média das diferenças entre as medidas pré e após estão contidas no ETM. O estudo conduzido por Dias e colaboradores 2005 investigou a estabilização da medida de 1 RM para agachamento e esta se deu em um intervalo que variou entre 48 e 72 h sem alteração da carga de trabalho para este intervalo(Dias, Cyrino *et al.*, 2005). Estes achados para 1 RM vão ao encontro dos achados do presente projeto piloto que não identificou diferenças no desempenho com os intervalos investigados. Já o estudo que investigou danos teciduais relacionado com a concentração de creatina quinase sanguínea (CK) como marcador de dano tecidual, observou que em 48 e 72 h após a intervenção os níveis de CK já havia retornado a valores de normalidade, o que possivelmente não afetaria o desempenho do sujeito(Vianna, Castro *et al.*, 2011).

Os estudos que investigaram os danos teciduais, em sua grande maioria utilizaram como referência a concentração de CK e escala de percepção de dor(Tricoli, 2001). Em revisão da literatura que aborda a temática, Tricoli e colaboradores relataram que em oito horas após uma sessão de treinamento de força a dor muscular tardia (DMT) não é instaurada e que após as 24 h decorrentes há um aumento progressivo culminando entre as 24 e 72 h. embora a DMT esteja presente entre as 24 e 72 h após a sessão de treinamento de força, esta parece não ter uma influência de forma significativa sobre o desempenho da força, uma vez que estudo de Dias e colaboradores não apresentou alterações significativas no desempenho da força assim como o presente projeto piloto.

CONCLUSÃO

O presente projeto piloto apesar de suas limitações observou que independente do intervalo entre as sessões de treinamento, não houve diferença no desempenho dos sujeitos.

Como o presente estudo teve por objetivo o ensaio do método utilizado para futura utilização dos mesmos em um estudo principal, as limitações observadas servirão para uma maior atenção na aplicação dos testes e análise dos dados coletados.

O poder de conclusão baseado nos dados obtidos no presente estudo é restrito uma vez que ocorreram várias limitações no decorrer do mesmo.

Para o futuro estudo, especula-se a utilização de intervalos de 24 e 48 h com o objetivo de se encontrar alguma diferença significativa no desempenho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATKINSON, G.; NEVILL, A. M. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Med* [S.I.], v. 26, n. 4, p. 217-38, Oct 1998.

BEMBEN, M. G.; LAMONT, H. S. Creatine supplementation and exercise performance: recent findings. *Sports Med* [S.I.], v. 35, n. 2, p. 107-25, 2005.

BORST, S. E. *et al.* Effects of resistance training on insulin-like growth factor-I and IGF binding proteins. *Med Sci Sports Exerc* [S.I.], v. 33, n. 4, p. 648-53, Apr 2001.

BOTTARO, M. *et al.* Effects of age and rest interval on strength recovery. *Int J Sports Med* [S.I.], v. 31, n. 1, p. 22-5, Jan 2010.

BURESH, R. *et al.* The effect of resistive exercise rest interval on hormonal response, strength, and hypertrophy with training. *J Strength Cond Res* [S.I.], v. 23, n. 1, p. 62-71, Jan 2009.

CAMPOS, G. E. *et al.* Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *Eur J Appl Physiol* [S.I.], v. 88, n. 1-2, p. 50-60, Nov 2002.

CHESTNUT, J.; DOCHERTY, D. The effects of 4 and 10 repetition maximum weight-training protocols on neuromuscular adaptations in untrained men. *J. Strength Cond. Res.* [S.I.], v. 13, n. 4, p. 353-359, 1999.

CLARKSON, P. M.; THOMPSON, H. S. Drugs and sport. Research findings and limitations. *Sports Med* [S.I.], v. 24, n. 6, p. 366-84, Dec 1997.

DE CASTRO APA *et al.* Muscle Recovery After a Session of Resistance Training Monitored Through Serum Creatine Kinase. *J Exerc Physiol Online* [S.I.], v. 14, n. 5, p. 38-45, 2011.

DE SOUZA, R. W. *et al.* High-intensity resistance training with insufficient recovery time between bouts induce atrophy and alterations in myosin heavy chain content in rat skeletal muscle. *Anat Rec (Hoboken)* [S.I.], v. 294, n. 8, p. 1393-400, Aug 2011.

DIAS, R. M. R. *et al.* Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1-RM. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* [S.I.], v. 11, n. 1, p. 34-38, Jan 2005.

FERRI, A. *et al.* Neuromuscular recovery after a strength training session in elderly people. *Eur J Appl Physiol* [S.I.], v. 97, n. 3, p. 272-9, Jun 2006.

GENTIL, P. *et al.* Chronic effects of different between-set rest durations on muscle strength in nonresistance trained young men. *J Strength Cond Res* [S.I.], v. 24, n. 1, p. 37-42, Jan 2010.

HOPKINS, W. G. Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Med* [S.I.], v. 30, n. 1, p. 1-15, Jul 2000.

MARX, J. O. *et al.* Low-volume circuit versus high-volume periodized resistance training in women. *Med Sci Sports Exerc* [S.I.], v. 33, n. 4, p. 635-43, Apr 2001.

PIZZA, F. X. *et al.* Muscle inflammatory cells after passive stretches, isometric contractions, and lengthening contractions. *J Appl Physiol* [S.I.], v. 92, n. 5, p. 1873-8, May 2002.

RAASTAD, T. *et al.* Temporal relation between leukocyte accumulation in muscles and halted recovery 10-20 h after strength exercise. *J Appl Physiol* [S.I.], v. 95, n. 6, p. 2503-9, Dec 2003.

SCHLUMBERGER, A. *et al.* Single- vs. multiple-set strength training in women. *J Strength Cond Res* [S.I.], v. 15, n. 3, p. 284-9, Aug 2001.

TAN, B. Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: A review. *J. Strength Cond. Res.* [S.I.], v. 13, n. 3, p. 289-304, 1999.

TRICOLI, V. Mecanismos envolvidos na etiologia da dor muscular tardia. *Rev Bras Ciên e Mov* [S.I.], v. 9, n. 2, p. 39-44, 2001.

VIANNA, J. M. *et al.* Muscle Recovery After a Session of Resistance Training Monitored Through Serum Creatine Kinase. *Medicine & Science in Sports & Exercise* [S.l.], v. 43, n. 5, p. 396-397 10.1249/01.MSS.0000401094.90617.f5, Nov 2011.

ANEXOS



ANEXO I

Universidade Presidente Antônio Carlos – Barbaneca-MG
Programa de Graduação em Educação Física
Laboratório de Biomecânica Fisioterapêutica e do Esporte
Área de Concentração: Educação Física

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

NÃO É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DESTES FORMULÁRIOS

No
me: _____

En
dereço: _____

Ida
de: _____

Ide
ntidade: _____

Tel
efone: _____ () _____

Cel
ular: _____ () _____

Em
ail: _____

Vossa senhoria, acima identificado, está sendo formalmente convidado a participar voluntariamente do estudo intitulado “Efeito do intervalo de 48 e 72 horas entre sessões de treinamento de força”, sob a responsabilidade do professor Eurico Peixoto César, Dr. O estudo tem como objetivos verificar o efeito do intervalo de 48 e 72 horas entre sessões de treinamento de força.

Caso aceite participar do estudo, será necessário o seu comparecimento ao Laboratório de Biomecânica Fisioterapêutica e do Esporte da Universidade Presidente Antônio Carlos, em Campolide, Barbacena, em seis visitas com intervalos de no mínimo um e máximo de três dias entre as mesmas. **Na primeira visita haverá uma familiarização** os voluntários serão familiarizados com o teste de ADM utilizando o eletrogoniômetro acoplado ao joelho direito do voluntário. Os voluntários ainda passarão pela familiarização do teste de contração voluntária isométrica máxima (CVIM) como medida de força de membro inferior, assim como o teste de repetição máxima da cadeira extensora realizando 3 séries de 8 a 10 repetições máximas para a obtenção da medida de força em séries múltiplas.

Nas duas visitas subsequentes a familiarização os voluntários realizarão testes de ADM, CVIM e repetição máxima para a obtenção da consistência interna.

A visita 4, corresponde a condição controle onde serão obtidos valores de comparação pré-teste das variáveis de ADM, CVIM e repetições máximas.

As visitas experimentais (visitas 5 e 6) correspondem às condições experimentais com intervalo de 48 ou 72 horas após a condição controle, onde serão realizados os testes de ADM, CVIM e repetições máximas.

Nas duas visitas subsequentes a familiarização, ocorrerão os teste propriamente ditos.

As execuções de alongamento para a intensidade máxima poderão causar algum desconforto, porém não será diferente da percepção de desconforto de uma sessão de treinamento de flexibilidade.

O Laboratório de Biomecânica Fisioterapêutica e do Esporte tem plenas condições materiais para a realização do projeto e o Pesquisador Responsável assume a responsabilidade por possíveis intercorrências durante o estudo.

Caso seja detectada alguma anormalidade antes ou durante os procedimentos deste estudo, a participação será automaticamente vetada. Além disso, a participação no estudo pode ser interrompida a qualquer momento, sem obrigatoriedade de prestar quaisquer esclarecimentos e sem nenhum ônus. Não haverá qualquer tipo de remuneração pela participação no estudo. Os resultados deste estudo serão utilizados para fins exclusivamente acadêmicos e científicos, podendo ser publicados em revistas científicas e congressos, sendo as identidades dos voluntários mantidas em completo sigilo. Qualquer contato com os investigadores ocorrerá por via telefônica ou eletrônica.

Declaro ter tido todas as minhas dúvidas esclarecidas e, se necessário, tenho toda a liberdade de solicitar novos esclarecimentos aos responsáveis pelo estudo.

Voluntário

Testemunha

Investigador Responsável

Testemunha

Barbacena, _____ de _____ de 2013

**Pesquisador
Principal**
Eurico Peixoto César
(32) 8853-3323
(32) 3339-4900
licoclimb@hotmail.com

Co-pesquisador
Daniel Vieira Braña
Côrtes de Souza
(24) 9266-1470
(32) 3339-4900
danielvbcs@yahoo.com.br

Protocolo # – Aprovado em xx/xx/xxxx

ANEXO II

Autorização

Autorizo o registro fotográfico de minha pessoa durante a realização de quaisquer procedimentos relacionados a este estudo, sabendo que será utilizado única e exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, incluindo exposição em congressos e publicação em literatura especializada. A negativa a esta autorização não inviabiliza minha participação neste estudo.

Voluntário

Investigador Responsável

Barbacena, _____ de _____ de 2013.

**Pesquisador
Principal**

Eurico Peixoto César
(32) 8853-3323
(32) 3339-4900
licoclimb@hotmail.com

Co-pesquisador

Daniel Vieira Braña
Côrtes de Souza
(24) 9266-1470
(32) 3339-4900
danielvbcs@yahoo.com.br

Protocolo # – Aprovado em xx/xx/xxxx