

Efeito agudo do alongamento submáximo e do método de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva sobre a força explosiva

Carlos José Nogueira*
Leonardo Antônio dos Santos Galdino**
Rodrigo Gomes de Souza Vale***
Estélio Henrique Martin Dantas***

RESUMO

Verificou-se o efeito agudo do alongamento submáximo e do método de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) sobre a força explosiva de membros inferiores. Participaram do estudo 12 adultos do sexo masculino, todos praticantes de atividade física regular, no mínimo três vezes por semana, há pelo menos um ano. Foi utilizada uma plataforma de contato Jump Test Pro Ergojump (BRASIL) para a verificação da força explosiva dos membros inferiores, através da realização do salto vertical com contramovimento. Os procedimentos para realização do teste de força explosiva e aplicação da flexibilidade foram desenvolvidos, em dias diferentes, nas condições a seguir: sem a aplicação de rotina de alongamento submáximo ou FNP (Grupo Controle – GC); após alongamento submáximo; e após FNP. A análise de variância (ANOVA de medidas repetidas), seguida do post hoc de Tuckey, revelou reduções significativas ($p < 0,05$) no desempenho dos saltos para o FNP quando comparado ao grupo de Controle e ao grupo de Alongamento. O grupo Alongamento não apresentou redução relevante, na comparação intragrupo. Conclui-se, portanto, que houve uma redução significativa na força explosiva após a aplicação do FNP, ao contrário do que aconteceu ao grupo que foi submetido ao alongamento submáximo, no qual houve uma redução mínima na força explosiva. Destarte, conclui-se que para atividades que envolvem o ciclo alongamento-encurtamento, como no salto vertical e atividades com movimentos explosivos, a aplicação prévia do método FNP não é recomendada.

Palavras-chaves: Amplitude de Movimento Articular. Exercícios de Alongamento Muscular. Força Muscular.

1 INTRODUÇÃO

Programas de exercícios, geralmente, incluem a força e a flexibilidade como componentes do treinamento (CESAR et al., 2008; RUBINI; COSTA; GOMES, 2007). O treinamento da flexibilidade pode ser feito na forma submáxima (alongamento) ou máxima (flexionamento), sendo esta última subdividida em métodos estático, dinâmico ou Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) (GALDINO et al., 2005).

O treinamento da flexibilidade aplicado anteriormente aos exercícios vem trazendo controvérsias no âmbito científico em relação aos seus benefícios, no que diz respeito à performance muscular do indivíduo (RAMOS; SANTOS; GONÇALVES, 2007). Seguindo esta linha de pesquisa, estudos reportam que a realização de exercícios de flexibilidade antes das atividades que envolvam força e potência, acarreta prejuízos no desempenho destas (CRAMER et

al., 2004; MAREK et al., 2005; NELSON; KOKKONEN; ARNALL, 2005; PRATI et al., 2006; POWER et al., 2004; SHRIER, 2004). Por outro lado, alguns autores não observaram efeitos negativos da flexibilidade sobre a força muscular (AMARAL; ARAÚJO; CHAGAS, 2007; EGAN et al., 2006; YAMAGUCHI; ISHII, 2005). Não obstante, as divergências entre os estudos sobre os efeitos da flexibilidade sobre a força, podem estar atribuídas aos diferentes tipos de técnica empregada (AMARAL; ARAÚJO; CHAGAS, 2007), à frequência de aplicação da flexibilidade, ao tempo de permanência (duração) e, principalmente, à intensidade (máxima ou submáxima) do esforço (UNICK et al., 2005).

Muitas pesquisas tem sido realizadas envolvendo o método estático máximo anterior a atividades que envolvem saltos (BRADLEY; OLSEN; PORTAS, 2007; CORNWELL; NELSON; SIDAWAY, 2002; GALDINO et al., 2005; YOUNG; ELLIOT, 2001),

* Universidade Castelo Branco - Rio de Janeiro, RJ. E-mail: carlosjn29@yahoo.com.br

** Universidade Estácio de Sá - Juiz de Fora, MG.

*** Universidade Castelo Branco - Rio de Janeiro, RJ.

sendo observados déficits na força explosiva e no desempenho do salto vertical e do salto com queda, principalmente, quando esses métodos são utilizados como aquecimento.

Bradley, Olsen e Portas (2007) e Church e outros (2001) encontraram resultados semelhantes ao utilizarem o método de FNP anterior ao salto vertical. Por outro lado, pesquisas sobre flexionamento estático (LITTLE; WILLIAMS, 2006; POWER et al., 2004) e alongamento e FNP (UNICK et al., 2005) não evidenciaram prejuízos no desempenho do salto vertical e produção de força explosiva, após a aplicação desses métodos. Contudo, observa-se que estudos envolvendo o alongamento submáximo e a técnica de Facilitação são escassos (BRADLEY; OLSEN; PORTAS, 2007), e ainda não existe um consenso na literatura sobre os reais efeitos agudos da flexibilidade sobre a força explosiva, dificultando uma definição clara de qual o método seria o mais adequado para ser incluído em programas de exercícios físicos ou utilizado como aquecimento pré-competição sem prejuízos para a qualidade de força.

Sendo assim, a proposta deste estudo é verificar o efeito agudo do alongamento estático submáximo e do método de FNP sobre a força explosiva, de membros inferiores, em homens adultos. O presente estudo antecipa que ocorrerá uma diminuição na força explosiva após a aplicação de tal método, em relação ao observado no alongamento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Amostra

Participaram do estudo 12 adultos do sexo masculino (média e desvio padrão; idade: $22,8 \pm 4,0$ anos; estatura: $173,0 \pm 0,0$ cm; peso: $76,5 \pm 14,2$ kg), voluntários, fisicamente ativos e residentes no município de Santos Dumont, MG. Todos praticantes de atividade física regular, no mínimo três vezes por semana, há pelo menos um ano. Foram adotados os critérios de inclusão a seguir: os sujeitos deveriam estar livres de qualquer lesão e aptos para a realização dos testes e treinamentos específicos, além de apresentar todas as respostas negativas ao questionário PAR-Q.

Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, atendendo às Normas para a Realização de Pesquisa em Seres Humanos, Resolução nº 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, de 10 de outubro de 1996, e a Declaração de Helsinkí de 1975. O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Castelo Branco, cujo número do protocolo é 0005/2008 expedido em 19 fev. 2008.

2.2 Procedimentos

Para a realização do teste de salto vertical foi utilizada a plataforma de contato Jump Test Pro Ergojump (BRASIL). A técnica utilizada, conhecida como Countermovement Jump (CMJ) - salto com movimento preparatório, é descrita a seguir: técnica de salto vertical, com movimento de preparação (contramovimento), sendo permitido ao executante realizar a fase excêntrica para, a seguir, executar a fase concêntrica do movimento. O indivíduo parte de uma posição em pé, com as mãos fixas na cintura e os pés paralelos e separados, aproximadamente à largura dos ombros. Na sequência, movimentam-se para baixo, realizando uma flexão das articulações do quadril, joelhos e tornozelos. A transição da primeira fase (descendente) para a fase que vem em seguida (ascendente), acontece em um movimento contínuo, no qual as articulações são estendidas, devendo ser feito o mais rápido possível. Foi informado aos sujeitos para não elevarem os joelhos e pernas à frente e nem jogarem as pernas para trás durante o salto. Esse salto tem sua aplicação na determinação do nível de força explosiva dos membros inferiores (impulsão vertical) (GALDINO et al., 2005).

Os procedimentos de execução do teste de força explosiva e aplicação das rotinas de flexibilidade foram desenvolvidos em quatro sessões e realizados em dias distintos, com intervalo mínimo de 48 horas. Foram realizadas, em ordem randomizada, as seguintes condições: a) sem execução das técnicas de alongamento ou FNP (Grupo Controle - GC); b) alongamento submáximo; c) FNP.

Os rapazes realizaram nas condições supracitadas três saltos verticais com contramovimento antes. Imediatamente após cada condição era registrado o melhor salto das três tentativas executadas. Para todas as condições, realizou-se um aquecimento de cinco minutos em intensidade submáxima (60 a 70% da frequência cardíaca máxima) em um cicloergômetro (Movement, Brasil). Em sessão preliminar, os sujeitos realizaram três tentativas do teste de força explosiva de membros inferiores, para familiarização com o mesmo.

Na condição de controle (GC), os voluntários realizaram os saltos com contramovimento na plataforma, sem a aplicação de rotinas de flexibilidade. Após 10 minutos, tempo correspondente à duração da rotina de flexibilidade, realizou-se outras três tentativas para o teste de salto.

Durante a condição de alongamento, após executarem os três saltos, os sujeitos realizaram três séries de alongamento estático submáximo, na forma de estiramento passivo, sustentando a posição por seis segundos, até o ponto de leve desconforto, com in-

tervalo de cinco segundos entre as séries (CÉSAR et al., 2008).

Na terceira condição, empregou-se o método de flexionamento por Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva, através da técnica contract-relax. O protocolo empregado no estudo foi semelhante ao utilizado por Marek e outros (2005) que é composto por quatro séries de cinco segundos de contração isométrica, mais sustentação estática de trinta segundos, com intervalo de vinte segundos entre as séries. Imediatamente após, realizou-se o teste de força explosiva conforme descrito acima.

Os movimentos utilizados nas condições de alongamento e FNP são descritos a seguir: a) Flexão do quadril (FQ) com o joelho estendido – o indivíduo posiciona-se em decúbito dorsal com as mãos apoiadas lateralmente ao tronco e a perna esquerda estendida. Com a perna direita do testando estendida, o avaliador realiza FQ, apoiando a perna esquerda, evitando assim, a elevação da mesma e, conseqüentemente, do quadril; b) Flexão dorsal do tornozelo (FD) – o posicionamento é em decúbito dorsal, com as mãos apoiadas lateralmente ao tronco. Com a perna direita do testando estendida, o avaliador realiza FD; c) Flexão do joelho (FJ) – o indivíduo posiciona-se em decúbito ventral, com as mãos afastadas lateralmente ao tronco e a perna esquerda estendida. Na avaliação é realizada FJ, firmando o quadril, de forma a evitar a elevação do mesmo.

2.3 Tratamento Estatístico

Os dados são apresentados em média e desvio-padrão. Utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade da amostra. O teste *t*-Student pareado foi usado para verificar as diferenças nas comparações intragrupos. A ANOVA de medidas repetidas nos fatores condição e tempo foi empregada para as comparações intra e intergrupos, assim como a ANOVA *one way* foi utilizada para confirmar as diferenças, através da comparação do índice de razão: $\lambda = \lambda_2 / \lambda_1$ (Raz = pós-teste / pré-teste). Ambas análises foram seguidas do *post hoc* de Tukey, para identificar as possíveis diferenças. Adotou-se o valor de $p < 0,05$ para a significância estatística.

3 RESULTADOS

O Gráfico 1 apresenta os resultados das comparações intra e intergrupos do salto vertical nas condições de grupo controle (GC), alongamento e FNP.

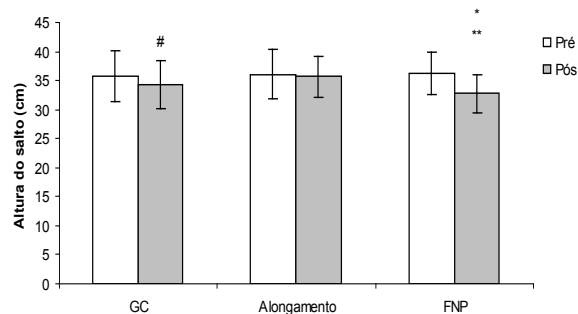


Gráfico 1: Comparação intra e intergrupos do salto vertical no grupo controle (GC), Alongamento e FNP, apresentados em média e desvio padrão.

$p < 0,05$; GC-pré vs GC-pós.

* $p < 0,05$; FNP-pré vs FNP-pós.

** $p < 0,05$; FNP-pós vs Alongamento-pós; FNP-pós vs GC-pós.

Fonte: Os autores (2008)

Pode-se observar no Gráfico 1 uma redução significativa na altura dos saltos do pré para os do pós-teste nos grupos controle (GC) e FNP e, também, uma diminuição significativa no desempenho do salto vertical do grupo de Facilitação, em relação ao Grupo Controle e Alongamento.

O Gráfico 2 apresenta a comparação intergrupos, através do índice de razão.

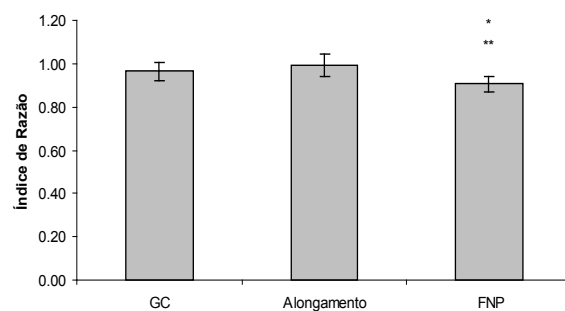


Gráfico 2: Comparação intergrupos através do índice de razão

* $p < 0,05$; FNP vs GC;

** $p < 0,05$; FNP vs Alongamento.

Fonte: Os autores (2008)

A partir da análise do Gráfico 2, pode-se constatar que os valores intergrupos do índice de razão denotam reduções significativas ($p < 0,05$) no desempenho dos saltos para o FNP, quando comparado ao GC e ao grupo de Alongamento.

4 DISCUSSÃO

A partir da interpretação dos dados deste estudo é possível observar, como principal resultado, o comprometimento na força explosiva de membros inferiores, após a aplicação do método FNP. Tais resultados foram semelhantes aos de estudos prévios, nos quais apresentaram prejuízos na força muscular, após a

aplicação do método estático submáximo (CRAMER et al., 2004; MAREK et al., 2005) e máximo (NELSON; KOKKEN; ARNALL, 2005; PRATI et al., 2006; POWER et al., 2004; YAMAGUCHI et al., 2006; YOUNG; ELLIOT, 2001).

Rubini, Costa e Gomes (2007) afirmaram que nos estudos em que a duração total da sustentação variou entre 120 e 360 segundos, ocorreram diminuições significativas na potência de membros inferiores (KOKKONEN; NELSON; CORNWELL, 1998; YAMAGUCHI et al., 2006). O que corrobora com os resultados desta pesquisa, no qual a duração de aplicação do método correspondeu a 120 segundos para cada exercício.

Quando se trata especificamente da aplicação do método FNP anterior ao salto vertical, os resultados do presente estudo são semelhantes aos resultados encontrados por Church e outros (2001), no qual também houve diminuição significativa. Ao comparar os efeitos agudos da flexibilidade, na sua forma máxima (estática, dinâmica e FNP), sobre o desempenho no salto vertical, Bradley, Olsen e Portas (2007) encontraram diminuições percentuais de 4,0 e 5,1% ($p < 0,05$), após a aplicação do método estático e de Facilitação, respectivamente. Vale ressaltar que, no presente estudo, houve uma diminuição percentualmente maior (9,56%). Particularmente, o método utilizado no referido estudo foi o contract-relax, com quatro séries de insistência de 30 segundos sobre a musculatura agonista, similar ao método usado na presente pesquisa. Sendo assim, o maior tempo de recuperação entre as séries e exercícios, 30 segundos contra os 15 segundos do presente estudo, pode ser o fator responsável pela diferença percentual encontrada entre os dois estudos.

Bezerra e outros (2008) encontraram uma diminuição significativa (16,98%; $p < 0,05$) na resistência de força em homens adultos, após uma rotina de FNP (Método 3S), em comparação ao grupo controle (13,6%) que não realizou a mesma rotina. Tais resultados são semelhantes aos do presente estudo, pois houve considerável diferença percentual na força após o método e deste grupo em comparação com o GC.

Por outro lado, Young e Elliot (2001), ao compararem os efeitos agudos do flexionamento estático e FNP sobre a produção de força explosiva e desempenho no salto com queda e no salto concêntrico em homens com experiência em saltos, verificaram uma redução significativa na performance do salto com queda após o flexionamento estático, mas sem alterações significativas após o FNP. Estes resultados, assim como os encontrados por Unick e

outros (2005), nos quais não foi constatada redução significativa no salto vertical após o método estático e dinâmico, estão atribuídos à baixa intensidade do estímulo e aos participantes das duas amostras serem atletas treinados, ao contrário dos voluntários testados neste estudo.

Confirmando os resultados controversos sobre os efeitos agudos do método em questão sobre a força explosiva, Giordano, Sikora e Jones (2005) não encontraram diferenças significativas nos testes de salto vertical e de 40 jardas lançados, em atletas adultos de futebol americano, após a realização de dois tipos de aquecimento (sem flexibilidade e com FNP). A pequena amostra utilizada e a baixa intensidade de aplicação do estímulo não permitem uma comparação com os resultados da presente pesquisa.

A partir da análise dos dados, pode-se constatar uma queda significativa nos valores do salto vertical, do pré para o pós-teste, no GC. Este fato pode estar atribuído, principalmente ao esfriamento, ocasionado pelo repouso de 10 minutos entre os testes. Outro fator seria a inexperience dos voluntários deste estudo em atividades do porte, pois, conforme estudo de Moir e outros (2004), para amostras em que os voluntários possuem experiência não são necessárias tentativas de familiarização para reduzir os efeitos da aprendizagem do movimento anterior à execução de saltos com contramovimento. Com relação ao salto após a condição de alongamento, não houve prejuízos na força explosiva, podendo ser devido à intensidade submáxima do método abaixo do “ponto de desconforto” (UNICK et al., 2005).

Nesta pesquisa, não foram examinados os mecanismos responsáveis pelas mudanças no desempenho. A aplicação dos métodos estático e FNP provavelmente prejudicam o desempenho, devido às mudanças nas propriedades mecânicas do músculo, tais como, alterações na relação alongamento-tensão, ou mecanismos inibitórios do sistema nervoso central (CRAMER et al., 2004; YOUNG; ELLIOT, 2001) e redução na rigidez músculo-tendínea (UNICK et al., 2004). O declínio na performance do salto vertical, especificamente após o método de Facilitação, em comparação com o flexionamento estático, pode ser atribuído à adição dos efeitos autogênicos e inibição recíproca na excitabilidade neural. (BRADLEY; OLSEN; PORTAS, 2007; CHURCH et al., 2001). Consequentemente, os mesmos mecanismos neurológicos e estruturais dos efeitos agudos do FNP sobre a força explosiva podem ser atribuídos aos resultados do presente estudo.

5 CONCLUSÃO

Os resultados do estudo indicam que o método produziu uma redução significativa na força explosiva da amostra ao executarem o salto vertical com contramovimento. Ao contrário do alongamento submáximo, que ocasionou uma redução mínima na força explosiva. Portanto, para atividades que envolvem o ciclo alongamento-encurtamento, como no referido salto e atividades com movimentos explosivos, a

aplicação prévia do método FNP, não é recomendada, principalmente, para indivíduos destreinados. Sugere-se que sejam desenvolvidas pesquisas, com a aplicação de diferentes métodos de treinamento da flexibilidade, bem como a utilização de outras técnicas de Facilitação Neuromuscular Proprioceptivas, em amostras maiores e em diferentes populações, a fim de se obter maiores esclarecimentos sobre os efeitos agudos deste método sobre as qualidades físicas.

Acute effect of submaximum stretching and the Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Method (PNF) upon Explosive Strength

ABSTRACT

The purpose of this study was to verify the acute effect of submaximum stretching of the PNF method upon the explosive strength of inferior members in adult men. 12 adult men of the masculine gender took part (average and pattern diversion; age 22.8 ± 4.0 years; height: $173.0 \pm 0,0$ cm; weight: 76.5 ± 14.2 kg), all practicing regular physical activity, at least three times a week, for at least one year. It was used the contact mat Jump Test Pro Ergojump (BRAZIL) to verify the explosive strength of inferior members by performing the vertical jump with countermovement. The procedures for accomplishment of the test of the explosive force and application of flexibility have been developed in three sessions, in different days: without the application of routine of stretching or FNP (control condition), after submaximum stretching and after FNP. The analysis of variance, following of post hoc Tukey Test, revealed decreased statistically significant ($p < 0,05$) in vertical jump performance for the FNP group when compared to the control group and submaximum stretching group. The stretching group did not show significant reduction in the intragroup comparison. It was concluded that there was a significant reduction in the explosive strength after the application of PNF, on the contrary of the submaximum stretching in which there was minimum reduction in the explosive strength. Thus, the application of the FNP method is not recommended for the activities on the stretch-shortening, as in the vertical jump and in activities with explosive movements.

Keywords: Range of Motions, articular. Muscle Stretching Exercises. Muscle Strength.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, P. R.; ARAÚJO, S. R.; CHAGAS, M. H. Stretching exercises used to warm up do not improve 1RM performance of volleyball players. **XXV ISBS Symposium 2007**, Ouro Preto – Brazil, 2007.
- BEZERRA, J. A. et al. Acute effect of flexibilizing by proprioceptive neuromuscular facilitation on stretching endurance. **Fiep Bulletin 2008**, Foz do Iguaçu, no. 78, 2008. Special Edition.
- BRADLEY, P. S.; OLSEN, P. D.; PORTAS, M. D. The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Connecticut, v. 21, no. 1, p. 223-226, 2007.
- CÉSAR, E. P. et al. Modificações agudas dos níveis séricos de creatina quinase em adultos jovens submetidos ao trabalho de flexionamento estático e de força máxima. **Revista de Desporto e Saúde**, Santa Maria da Feira, v. 4, n. 3, p. 49-55, 2008.
- CORNWELL, A.; NELSON, A. G.; SIDAWAY, B. Acute Effects of stretching on the neuromechanical properties of the triceps surae muscle complex. **European Journal of Applied Physiology**, New York, v. 86, p. 428-434, 2002.
- CRAMER, J.T. et al. Acute effects of static stretching on peak torque in women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Connecticut, v. 18, no. 2, p. 236-241, 2004.
- CHURCH, J. B. et al. Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance. **Journal Strength Conditioning Research**, Connecticut, v. 15, no. 3, p. 332-336, 2001.
- EGAN, A.D. et al. Acute effects of static stretching on peak torque and mean power output in national collegiate athletic association division I women's basketball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Connecticut, v. 20, no. 4, p. 778-782, 2006.
- GALDINO, L. A. S. et al. Comparação entre níveis de força explosiva de membros inferiores antes e após flexionamento passivo. **Fitness & Performance Journal**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 11-15, 2005.

- GIORDANO, N. C.; SIKORA, D.; JONES, A. PNF Stretching and its Effects on Maximal Exertion Exercises. **Journal Undergraduate Kinesiology Research**, Wisconsin, v. 1, no. 1, p. 16-22, 2005.
- KOKKONEN, J.; NELSON, A. G.; CORNWELL, A. Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance. **Research Quarterly for Exercise & Sport**, Reston, v. 69, p. 411-415, 1998.
- LITTLE, T.; WILLIAMS, A. G. Effects of Differential Stretching Protocols During Warm-ups on High-Speed Motor Capacities in Professional Soccer Players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Connecticut, v. 20, no. 1, p. 203-207, 2006.
- MAREK, S. M. et al. Acute Effects of Static and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Muscle Strength and Power Output. **Journal of Athletic Training**, Columbus, v. 40, no. 2, p. 94-103, 2005.
- MOIR, G. et al. Influence of familiarization on the reliability of vertical jump and acceleration sprinting performance in physically active men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Connecticut, v. 18, no. 2, p. 276-280, 2004.
- NELSON, A. G.; KOKKONEN, J.; ARNALL, D. A. Acute Muscle Stretching Inhibits Muscle Strength Endurance Performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Connecticut, v. 19, no. 2, p. 338-343, 2005.
- PRATI, J. E. L. R. et al. O efeito agudo do flexionamento passivo sobre a força máxima: um estudo experimental. **Fitness & Performance Journal**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 5, p. 311-317, 2006.
- POWER, K. et al. An Acute Bout of Static Stretching: Effects on Force and Jumping Performance. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Indianápolis, v. 36, no. 8, p. 1389-1396, 2004.
- RAMOS, G. V., SANTOS, R. R., GONÇALVES, A. Influência do alongamento sobre a força muscular: uma breve revisão sobre as possíveis causas. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 203-206, 2007.
- RUBINI, C. E., COSTA, A. L. L., GOMES, S. C. The effects of stretching on strength performance. **Sports Medicine**, Pennsylvania, v. 37, no. 3, p. 213-224, 2007.
- SHRIER, I. Does stretching improve performance? **Clinical Journal Sports Medicine**, Philadelphia, v. 14, no. 5, p. 267-273, 2004.
- UNICK, J. H. S. et al. The acute effects of static and ballistic stretching on vertical jump performance in trained women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Connecticut, v. 19, n. 1, p. 206-212, 2005.
- YAMAGUCHI, T. et al. Acute effect of static stretching on power output during concentric dynamic constant external resistance leg extension. **Journal of Strength Conditioning Research**, Connecticut, v. 20, no. 4, p. 804-810, 2006.
- YAMAGUCHI, T.; ISHII, K. Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Connecticut, v. 19, no. 3, p. 677-683, 2005.
- YOUNG, W.; ELLIOT, S. Acute effects of static stretching, proprioceptive neuromuscular facilitation stretching, and maximum voluntary contractions on explosive force production and jumping performance. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 72, no. 3, p. 273-279, 2001.

Enviado em 5/9/2008

Aprovado em 7/3/2009