

Efeitos de uma repetição de dez segundos de estímulo do método estático para o desenvolvimento da flexibilidade de homens adultos jovens

Luciane Voigt¹

luvoigt@oi.com.br

Rodrigo Gomes de Souza Vale²

vale@redelagos.com.br

Dennis William Abdala³

dennismestrado@yahoo.com.br

Wagner Zeferino de Freitas³

wagnerzf@yahoo.com.br

Jefferson da Silva Novaes⁴

jsnovaes@terra.com.br

Estélio Henrique Martin Dantas¹

estelio@cobrase.org.br

¹Universidade Castelo Branco - UCB - RJ²Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - RN³Centro Universitário da Fundação Guaxupé - UNIFEG - MG⁴Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ - RJ

Voigt L, Vale RGS, Abdala DW, Freitas WZ, Novaes JS, Dantas EHM. Efeitos de uma repetição de dez segundos de estímulo do método estático para o desenvolvimento da flexibilidade de homens adultos jovens. Fit Perf J. 2007;6(6):352-6.

RESUMO: Objetivo: Verificar o comportamento da flexibilidade de homens jovens adultos, após 16 semanas de treinamento de uma única repetição de 10s de duração do método estático para o desenvolvimento da flexibilidade. **Materiais e Métodos:** Participaram do estudo 59 sujeitos do sexo masculino, divididos em 2 grupos: um grupo controle (GC), que não foi submetido a nenhum treinamento, contendo 18 indivíduos (23,5±3,6 anos); e um grupo de estudo (GE), contendo 41 indivíduos (23,8±3,6 anos), que foi submetido a 16 semanas de flexionamento estático, 3 vezes por semana, com uma repetição com duração de 10s de insistência, nos movimentos de: extensão horizontal de ombro (EHO), abdução do ombro (AO) e flexão de quadril (FQ). A flexibilidade foi aferida através de um goniômetro Lafayette (USA) de 16 polegadas e 360°, respeitando o protocolo de goniometria do LABIFIE. Foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk, para verificar a normalidade da amostra e o Teste "t" de Student pareado para comparação dos dados. **Resultados:** Foram encontradas diferenças significativas para $p < 0,05$, na EHO ($\Delta = 4,41$; $p = 0,02$), AO ($\Delta = 7,31$; $p = 0,00$) e FQ ($\Delta = 7,41$; $p = 0,00$). **Conclusão:** O método proposto foi suficiente para produzir aumento significativo de amplitude de movimento das articulações do ombro e do quadril, podendo ser indicado para indivíduos sedentários e iniciantes de programas de atividade física.

Palavras-chave: flexibilidade, flexionamento, alongamento.

Endereço para correspondência:

Rua Galdino Pimentel 437, Bingem - CEP: 25665-090 Petrópolis/RJ

Data de Recebimento: Maio / 2007

Data de Aprovação: Junho / 2007

Copyright© 2007 por Colégio Brasileiro de Atividade Física Saúde e Esporte.

ABSTRACT

Effects of a ten seconds repetition of incentive of the static method for the development of the young adult men's flexibility

Objective: The purpose of this study was to verify the flexibility behavior of young adult men after 16 training weeks of a unique 10 seconds repetition of the static method for the flexibility development. **Materials and Methods:** It took part in the experiment 59 male subjects divided in two groups: one controlled group (CG) which was not under any kind of training, formed by 18 individuals (23.5±3.6 years old) and another group named study group (SG) formed by 41 individuals (23.8±3.6 years old), which was submitted to 16 weeks static flexing, 3 times a week, with a 10 seconds steady repetition, in the following movements: horizontal extension of the shoulder (HES), abduction of the shoulder (AS) and flexing of the hip (FH). The flexibility was taken through a 16 inches Lafayette goniometer (USA) and 360 degrees, taking into consideration the LABIFIE goniometric protocol. It was used the Shapiro-Wilk test to verify the sample normality and the test t (student) measured as a means of comparison of the data. **Results:** It was found significant differences for $p < 0.05$, in the HES ($\Delta = 4.41$; $p = 0.02$), AS ($\Delta = 7.31$; $p = 0,00$) and FH ($\Delta = 7,41$; $p = 0,00$). **Conclusion:** Then it can be concluded that the proposed method was enough to produce a significant amplitude raise in the movement of the shoulders articulation as well as in the articulation of the hip. Consequently, it can be indicated for sedentary individuals and beginners of physical activity programs.

Keywords: flexibility, flexing, stretching.

INTRODUÇÃO

A flexibilidade é definida como a capacidade do tecido muscular estender-se, permitindo que a articulação se movimente através de toda a amplitude de movimento¹ e é considerada um dos fatores determinantes para a eficácia na execução dos diferentes movimentos envolvidos na realização das atividades da vida diária¹, no qual seu treinamento deve ser contínuo para que seus resultados se mantenham, pois intervalos maiores que 72h já são suficientes para que se observe diminuição de amplitude de movimento². Exercícios de flexibilidade causam um aumento no comprimento da unidade músculo-tendão. As propriedades viscosas dos tecidos fazem com que este aumento não seja imediatamente reversível³.

Algumas técnicas para o desenvolvimento da flexibilidade são descritas na literatura. As 3 técnicas mais comuns, são: método estático, método ativo e facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP)^{4,5}.

O método estático é realizado com uma movimentação lenta até o limite de desconforto e a posterior manutenção da postura⁴. A lentidão do movimento e a tensão exercida sobre o tendão fazem com que seja facilitada a ação do Órgão Tendinoso de Golgi (OTG), o qual produz o relaxamento do músculo que está sendo estirado, proporcionando uma maior facilidade na execução do movimento, conferindo a este uma boa eficiência⁶. Este parece ser o método mais difundido, pela sua facilidade de aplicação, aprendizado, menores riscos de lesões e eficiência^{4,7}.

Branco et al.⁸ estudaram a relação entre tensão aplicada e informações subjetivas durante método estático passivo, para análise da reprodutibilidade e variações nas informações sensoriais. A amostra foi composta por 20 indivíduos jovens que não tinham experiência previa na atividade e foram divididos em 2 grupos: G1 - participou de programa de alongamento dos músculos isquiotibiais; e G2 - sem programa de aprimoramento da flexibilidade. Os grupos foram submetidos a 3 avaliações para mensurar o torque e a atividade eletromiográfica (EMG), nas posições de sensação de desconforto

RESUMEN

Efectos de una repetición de diez segundos de estímulo del método estático para el desarrollo de la flexibilidad de hombres adultos jóvenes

Objetivo: Verificar el comportamiento de la flexibilidad de hombres jóvenes adultos, tras 16 semanas de entrenamiento de una única repetición de 10 segundos de duración del método estático para el desarrollo de la flexibilidad.

Materiales y Métodos: Participaron del estudio 59 sujetos del sexo masculino, divididos en 2 grupos: un grupo control (GC), que no fue sometido a ningún entrenamiento, contiendo 18 individuos (23,5±3,6 años); y un grupo de estudio (GE), contiendo 41 individuos (23,8±3,6 años), que fue sometido a 16 semanas de flexionamiento estático, 3 veces a la semana, con una repetición con duración de 10s de insistencia, en los movimientos de: extensión horizontal de hombro (EHO), abducción del hombro (AL) y flexión de cadera (FQ). La flexibilidad fue contrastada a través de uno goniómetro Lafayette (EUA) de 16 pulgadas y 360°, respetando el protocolo de goniometría del LABIFIE. Fue utilizado el test de Shapiro-Wilk, para verificar la normalidad de la muestra y el Test "t" de Student pareado para comparación de los datos. **Resultados:** Habían sido encontradas diferencias significativas para $p < 0,05$, en la EHO ($\Delta = 4,41$; $p = 0,02$), AO ($\Delta = 7,31$; $p = 0,00$) y FQ ($\Delta = 7,41$; $p = 0,00$). **Conclusión:** El método propuesto fue suficiente para producir aumento significativo de amplitud de movimiento de las articulaciones del hombro y de la cadera, pudiendo ser indicado para individuos sedentarios y iniciantes de programas de actividad física.

Palabras Clave: flexibilidad, flexionamiento, estiramiento.

sem dor (SD) e sensação de desconforto com dor (SDD), por meio de um sistema de aquisição de sinais, constituído de condicionador de sinais, eletrodo bipolar ativo de superfície, célula de carga, eletrogoniômetro, sensor de pressão e modelo biomecânico. Este estudo chegou à conclusão que a informação da sensação subjetiva de alongamento é confiável, segura e possível de ser reproduzida.

Embora vários pesquisadores tenham investigado os efeitos dos exercícios na amplitude de movimento e rigidez articulares, atualmente não há um consenso sobre a duração e a frequência ideais do método estático (flexionamento estático) para a otimização da flexibilidade muscular^{5,6,9,10}.

Madding et al.¹¹ concluíram em seu estudo que uma repetição com insistência de 15s, 45s ou 120s, produzem aumentos significativos na flexibilidade (7.0°, 5.4° e 7.2°, respectivamente). Com este resultado podemos notar que, em uma única repetição de 15s, o ganho foi tão significativo quanto 120s e maior que 45s. O estudo de Borms et al.¹² comparou o comportamento da flexibilidade utilizando o método estático com uma repetição de 10s, 20s e 30s de insistência, 2 vezes por semana, na articulação do quadril. Eles verificaram que não ocorreu diferença significativa entre os grupos, embora todos obtiveram aumento.

Com relação à quantidade de repetições utilizadas no método estático, o estudo de Taylor¹³ observou a adaptação do tecido conjuntivo e muscular nos primeiros estímulos realizados em cada sessão de treinamento, parecendo ser em torno de 4 o número ideal de repetições por exercício com duração de 12s a 18s de insistência. Roberts & Wilson¹⁴ estudaram 3 repetições de 15s de insistência e 9 repetições de 5s em 24 universitários e concluíram que 3 repetições de 15s foram mais efetivos do que 9 repetições de 5s, mostrando que, apesar do tempo total ter sido de 45s, repetições maiores não necessariamente são mais eficientes.

Tempo de insistência e quantidade de repetições são variáveis que parecem ter grande influência sobre o método estático com a

Tabela 1 - Características das amostras GE (n=41) e GC (n=18)

	GE	GC	GE valor-p (SW)	GC valor-p (SW)
peso (kg)	69,33±10,87	70,67±3,65	0,883	0,634
estatura (m)	1,75±0,07	1,75±12,43	0,941	0,610
IMC (kg/m ²)	22,58 ± 3,31	22,96±0,08	0,378	0,122

IMC=Índice de Massa Corporal; SW=Shapiro-Wilk $p < 0,05$

finalidade de aumento da flexibilidade, entretanto é apresentado pela ciência tempos e repetições bem variados na aplicação do método estático. Sendo assim, este estudo buscou observar os efeitos de uma repetição de 10s, com o intuito de contribuir com a ciência no que diz respeito a essas variáveis.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

A amostra não probabilística foi composta por 59 homens adultos, não-atletas, funcionários de uma grande empresa, cuja principal função era ensacar e transportar sacos de café. Eles foram divididos em 2 grupos: grupo controle (GC), contendo 18 indivíduos, o qual não foi submetido a nenhum tipo de treinamento de flexibilidade; e o grupo experimental de uma repetição (GE), contendo 41 indivíduos, que realizou uma repetição do método estático por 10s de insistência. As características dos grupos de voluntários podem ser vistas na Tabela 1. Foram excluídos da amostra os voluntários que, através de um breve questionário, respondiam que tinham menos de 18 e mais de 30 anos, que relataram algum problema de saúde, ou que praticavam alguma atividade física regular além da ginástica laboral oferecida pela empresa.

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Castelo Branco, protocolo n°. 0022/2007, e todos os procedimentos foram aprovados de acordo com a declaração de Helsinque de 1975 e a Resolução n°. 196 de 10 de outubro de 1996.

Procedimentos de coleta de dados

Os indivíduos foram entrevistados, inicialmente, através de um questionário que continham as seguintes perguntas: 1 - Qual é a sua idade? 2 - Você possui alguma dor ou doença que lhe impeça de fazer atividade física? 3 - Você faz algum programa de exercício regularmente? 4 - Seus dados podem ser utilizados em prol de nossa pesquisa? Em seguida, o funcionário assinava o questionário.

Após esta etapa, todos assinaram o Termo de Participação Livre e Esclarecida. Para fins de verificação da homogeneidade da amostra, tiveram seu peso corporal total aferido por uma balança digital (Filizolla, Brasil), com precisão em gramas. A estatura foi aferida através de um estadiômetro de parede (Cardiomed, Brasil), com precisão em centímetros. A partir destes dados, foi calculado o índice de massa corporal (IMC).

O critério utilizado para divisão dos grupos foi manter os funcionários em seus galpões de trabalho. Apesar dos funcionários exercerem as mesmas funções, estes trabalhavam em galpões diferentes de acordo com o tipo do grão de café. Existe um galpão para cada tipo de grão, no qual mantém-se o mesmo esforço

para todos os galpões. O trabalho consistia em abrir um saco de estopa de 50kg, enchê-lo em um cano de onde saíam os grãos, fechá-lo em uma máquina própria e empurrá-lo para uma esteira, de onde seria levado até um carrinho do tipo empilhadeira, para ser colocado em caminhões.

A flexibilidade foi aferida por um goniômetro Lafayette de 16 polegadas, com 360°, de aço (USA), através do protocolo de goniometria LABIFIE¹⁵, para verificar a amplitude articular, em graus, dos movimentos abdução do ombro (AO) e flexão de quadril (FQ).

O grupo controle se comprometeu a manter seus afazeres diários, porém sem participar de qualquer programa de atividade física, durante o período do estudo. O GE não fez nenhum tipo de aquecimento antes dos exercícios, que eram realizados sempre pela manhã, durante a jornada de trabalho, por um período de 16 semanas, nas segundas, quartas e sextas-feiras. O tempo de insistência na posição de cada movimento foi de apenas uma repetição de 10s. Tais exercícios tiveram uma frequência de 3 vezes por semana, com 48 horas de intervalo entre as sessões. A sessão de treinamento do GE tinha tempo total de 40s (uma repetição de 10 segundos para cada membro por exercício). Todos os exercícios foram demonstrados, orientados e supervisionados por um profissional de Educação Física, que explicava que o exercício deveria ser levado até o ponto de desconforto (sensação subjetiva de dor)⁸ e ser mantido por 10s.

Movimentos

1 - extensão horizontal de ombros: praticada em dupla, na posição em pé, com um dos colegas forçando pelas mãos a extensão, permanecendo na posição durante 10s uma única vez (figura 1).

Figura 1- extensão horizontal de ombros (EHO)



2 - abdução de ombro: feito individualmente, com o indivíduo em pé, realizava-se uma abdução de ombro com o cotovelo

flexionado e o forçamento era feito pelo próprio indivíduo com a mão oposta, permanecendo na posição durante 10s (figura 2).

Figura 2 – abdução de ombro (AO)



3 - flexão de quadril: realizada de pé, individualmente, com uma das pernas estendidas à frente tendo o pé em dorsiflexão, enquanto que, por trás, a outra perna realizava a flexão do joelho e o tronco era flexionado à frente. Os indivíduos eram orientados a tentar encostar a testa no joelho, sem que o joelho da frente flexionasse, e levar as mãos ao pé em dorsiflexão (figura 3). Cada movimento era mantido por 10s em ambas as pernas.

Figura 3 – flexão de quadril (FQ)



Tratamento estatístico

Utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade da amostra, onde obteve-se: para extensão horizontal de ombros (EHO), $p=0,15$; para abdução de ombro (AO), $p=0,38$; e para flexão de quadril (FQ), $p=0,28$. Adotou-se o valor de $p<0,05$ para significância estatística.

Tabela 2 - média, desvio padrão(dp) e coeficiente de variação (CV) de flexibilidade

	EHO pré	EHO pós	AO pré	AO pós	FQ pré	FQ pós
n	41	41	41	41	41	41
média	102,7	107,15	217,1	224,4	100,8	108,2
dp	11,8	10,9	12,5	11,4	14,7	14,3
CV	11,5	10,2	5,7	5,11	14,6	13,2

AO=abdução de ombro; FQ=flexão de quadril

Devido ao fato dos grupos de voluntários apresentarem características gaussianas, aplicou-se o Teste "t" de Student pareado para analisar a intervenção. Adotou-se o valor de $p<0,05$ para significância estatística do erro alfa.

RESULTADOS

Observou-se o comportamento exposto na Tabela 2, nos níveis de flexibilidade medidos.

Segundo Shimakura¹⁶, um coeficiente de variação (CV) é considerado baixo, indicando um conjunto de dados razoavelmente homogêneo, quando for menor ou igual a 25%. Este mesmo autor afirma que, quanto menor é o CV, mais homogêneo é o conjunto de dados. Partindo-se dessa afirmação, notamos que este grupo apresenta-se homogêneo, pois todas as variáveis obtiveram CV abaixo de 25%, tendo homogeneidade maior na AO.

No Gráfico 1, pode-se notar que houve aumento significativo da flexibilidade nos movimentos de EHO ($\Delta=4,41$; $p=0,02$), de AO ($\Delta=7,31$; $p=0,00$) e de FQ ($\Delta=7,40$; $p=0,00$), no GE. O GC, como era esperado, manteve seus níveis de flexibilidade sem diferenças estatisticamente significativas: EHO ($\Delta=3,94$; $p=0,14$), AO ($\Delta=0,88$; $p=0,68$) e FQ ($\Delta=3,88$; $p=0,12$).

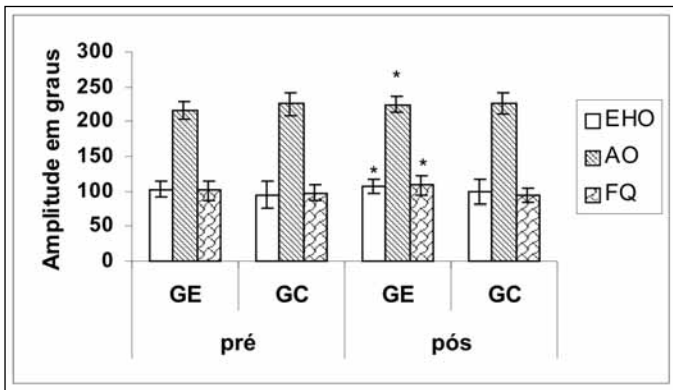
DISCUSSÃO

O estudo demonstrou que o programa de treinamento de flexibilidade de uma única repetição de 10s, através do método de flexionamento estático em homens adultos jovens, após 16 semanas de intervenção, proporcionou um aumento significativo nas amplitudes de movimentos articulares estudadas.

Segundo Dantas & Soares¹⁷ o método estático deve ser repetido de 3 a 6 vezes, com intervalo de descontração entre elas. Os mesmos autores afirmam que muitos profissionais recomendam tempos de insistência e repetições maiores do que os indicados, baseados em vagas experiências pessoais, sem respaldo científico. Já o presente estudo demonstra aumento significativo de flexibilidade com uma repetição de 10s. Corroborando estes achados, Bohrms *et al.*¹⁸ compararam uma repetição de 10s, 20s e 30s, chegando à conclusão que 10s são necessários para o aumento da flexibilidade, sendo desnecessário insistências maiores até 30s.

Magnussum *et al.*¹⁹ concluíram em sua investigação que uma série isolada de exercícios estáticos pode ser efetiva na modificação da amplitude de movimentos. No entanto, Lima *et al.*², em seu estudo sobre análise da durabilidade do alongamento, utilizaram 4 repetições e obtiveram aumento significativo na amplitude de movimentos em isquiotibiais. Contudo, Bonvicini *et al.*²¹ fizeram um estudo de comparação em 30 mulheres voluntárias de mesma faixa etária, divididas em 2 grupos de 15 indivíduos. O grupo experimental recebeu a aplicação de uma repetição do método estático no membro inferior direito e 2 repetições no esquerdo, com intervalo de 10s. O método de uma repetição obteve um melhor resultado, embora os tempos de insistência fossem de 60s e de 20s.

Gráfico 1 - Níveis de flexibilidade do GE e GC (média e dp)



EHO=extensão horizontal de ombros; AO=abdução de ombro; FQ=flexão de quadril

* Diferença significativa para $p < 0,05$ (GE pré X GE pós)

Shrier & Gossal²¹ compararam os tempos de insistência de 15s e 30s com um único grupo muscular, constatando que uma repetição de 15s foi suficiente para produzir mudanças significativas de amplitude de movimento.

Os componentes musculares podem responder de forma diferenciada ao exercício de flexibilidade (flexionamento). Boa parte dos estudos em humanos foi realizada na musculatura isquiotibial de indivíduos saudáveis²³, conhecendo-se pouco sobre a reação de outros grupamentos musculares²².

A extensibilidade dos tecidos moles (as ligações acto-miosínicas; as proteínas não-contráteis do citoesqueleto, dentro e fora do sarcômero; e tecidos conectivos) influencia na flexibilidade²⁴, podendo explicar que, apesar de todas as articulações terem apresentado aumento significativo de flexibilidade, o movimento de AO obteve um aumento menor quando comparado a EHO e FQ, pois seus componentes de formação podem apresentar características diferentes. Outra explicação cabível nesta situação se dá pelo fato de que exercícios para aumento da flexibilidade, com intensidade baixa e tempo prolongado, aumentam a deformação dos componentes plásticos do tecido não-contrátil, permitindo remodelamento gradual das ligações de colágeno e redistribuição hídrica para os tecidos vizinhos. Este estudo utilizou um tempo curto de 10s e, apesar da intensidade não ter sido controlada, era solicitado aos sujeitos que levassem a articulação até o ponto de desconforto (subjetivamente)¹³. De acordo com o estudo de Branco *et al.*⁸, a informação da sensação subjetiva de alongamento é confiável, segura e possível de ser reproduzida.

Um dos fatores primordiais, e apresentado no estudo, foi a atividade muscular desempenhada que, dependendo do tipo, pode ser um fator que venha a alterar as capacidades de amplitude articular. Os indivíduos tinham uma atividade que requeria dos mesmos amplitude de movimentos e solicitação musculares bem parecidas, principalmente de força, desempenhadas durante a jornada de 8h de trabalho. Dando suporte a este comentário, o estudo de Cyrino *et al.*²³ comprovou que, após 10 semanas de treinamento com pesos, aplicado a 16 homens com idade média de 23 anos, observou-se não somente a manutenção da flexibilidade, como também o aumento significativo da mesma.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados, uma repetição de 10s de insistência do flexionamento estático é necessário para aumentar a flexibilidade na EHO, AO e FQ de homens adultos jovens. Estes

achados serão úteis a profissionais de Educação Física, que poderão aplicar o treino para aumento da flexibilidade com mais eficiência, lembrando que atividades de força e flexibilidade podem ser complementares, e volume e intensidade de treinamento são primordiais ao desempenho, tendo em vista que atividades cotidianas também irão influenciar e devem ser observadas com atenção para que o programa proporcione bons e esperados resultados. Sugere-se que novos estudos, com outras populações e com repetições e tempos de insistência diferentes, devem ser realizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gonçalves R, Gurjão ALD, Gobbi S. Efeitos de oito semanas do treinamento de força na flexibilidade de idosos. *Rev bras cineantropom desempenho hum.* 2007;9(2):145-53.
2. Lima RCM, Pessoa BF, Martins BLT, Freitas DBN. Análise da durabilidade do efeito do alongamento muscular dos isquiotibiais em duas formas de intervenção. *Acta fisiátrica.* 2006;13(1):32-8.
3. Viveiros L, Polito MD, Simão, R, Farinatti P. Respostas agudas imediatas e tardias da flexibilidade na extensão do ombro em relação ao número de séries e duração do alongamento. *Rev bras med esporte.* 2004;10(6):459-63.
4. Moore MA, Hutton RS. Electromyographic investigation of muscle stretching technique. *Med Sci Sports Exerc.* 1980;12:322-9.
5. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of static stretch and dynamic range of motion training on the flexibility of the hamstring muscles. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998;27:295-300.
6. Davis DS, Ashby PE, McCale KL, McQuain JA, Wine JM. The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. *J Strength Cond Res.* 2005;19(1):27-32.
7. Osterning LR, Robertson RN, Troxel RK. Differential responses to proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretches techniques. *Med Sci Sports Exerc.* 1990;22:106-11.
8. Branco VR, Negrão Filho RF, Padivani CR, Azevedo FM, Alves N, Carvalho AC. Relação entre a tensão aplicada e a sensação de desconforto nos músculos isquiotibiais durante o alongamento. *Rev bras fisioter.* 2006;10(4):465-72.
9. Feland JB, Myrer JW, Schulthies SS, Fellingham GW, Measom GW. The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older. *Phys Ther.* 2001;81:1110-7.
10. Roberts JM, Wilson K. Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. *Br J Sports Med.* 1999;33:259-63.
11. Madding SW, Wong JG, Hallum A, Medeiros JM. Effect of duration of passive stretch on hip abduction range of motion. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1987;8:409-16.
12. Borms J, Vanroy P, Santens JP, Haentjens A. Optimal duration of static stretching exercises for improvement of coxofemoral flexibility. *J Sports Sci.* 1987;5:39-47.
13. Taylor DC, Dalton JD, Seaber AV, Garrett WE. Viscoelastic properties of muscle tendon units. The biomechanical effects of stretching. *Am J Sports Med.* 1990;18(3):300-8.
14. Roberts JM, Wilson K. Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. *Br J Sports Med.* 1999;33(4):259-63.
15. Dantas EHM, Carvalho JTL, Fonseca RM. O protocolo LABIFIE de goniometria. *Rev trein des.* 1997;2(3):21-34.
16. Shikamura SE. Laboratório de Estatística e Geoinformação. Curitiba: UFPR; [atualizada em 2005; acesso em 2007 nov 13]. Coeficiente de Variação; [1 tela]. Disponível em: www.est.ufpr.br/~silvia/CE055/node26.html.
17. Dantas EHM, Soares JS. Flexibilidade aplicada ao personal trainer. *Fit Perf J.* 2001;0(1):7-12.
18. Borms J, Vanroy P, Santens JP, Haentjens A. Optimal duration of static stretching exercises for improvement of coxofemoral flexibility. *J. Sports Sci.* 1987;5:39-47.
19. Magnussun SP, Simonsen EB, Agaard PGW, Gleim MP, McHugh MK. Viscoelastic response to repeated static stretching in human skeletal muscle. *Scand J Med Sci Sports.* 1995;5(6):342-7.
20. Bonvicini C, Gonçalves C, Batágia F. Comparação do ganho de flexibilidade isquiotibial com diferentes técnicas de alongamento passivo. *Acta Fisiátrica.* 2005;12(2):43-7.
21. Shrier I, Gossal K. Myths and truths of stretching. *Phys Sportsmed.* 2000;28(8):35-46.
22. Best TMJ, Macelhaney WE, Garret JR, Myers BS. Characterization of passive responses of live skeletal muscle using the quasi-linear theory of viscoelasticity. *J Biomech.* 1994;27(4):413-9.
23. Gajdosik RL. Passive extensibility of skeletal muscle: review of the literature with clinical implications. *Clin Biomech.* 2000;16:87-101.
24. Cyrino ES, Oliveira AR, Leite JC, Porto DB, Dias RMR, Segantin AQ, *et al.* Comportamento da flexibilidade após 10 semanas de treinamento com pesos. *Rev bras med esporte.* 2004;10(4):87-99.