

**FLEXIBILIDADE EM PRATICANTES DE TREINAMENTO DE FORÇA
VISANDO HIPERTROFIA MUSCULAR**Adriane Salvador^{1,2}, Gabriela Citolin^{1,3}, Rafaela Liberali¹**RESUMO**

Um programa de exercícios praticados regularmente, com o objetivo de desenvolver a força muscular e a flexibilidade ou até mesmo o trabalho de outras qualidades físicas exerce, um papel extremamente importante para a integridade corporal relacionada à saúde. A investigação teve por objetivo avaliar o nível de flexibilidade em praticantes de treinamento de força visando hipertrofia muscular. A pesquisa, caracterizada como descritiva, foi realizada em duas academias. Os testes usados foram um adimensional (Flexiteste), um angular (goniometria) e um linear (teste de sentar e alcançar), utilizando a amplitude máxima das articulações do tornozelo, joelho, quadril, tronco, punho, cotovelo e ombro. Participaram da pesquisa 30 indivíduos do gênero masculino, com idades entre 20 e 30 anos, sem lesões neuromusculares, que praticavam treinamento de força visando hipertrofia muscular há pelo menos três meses, três vezes por semana. Após a coleta dos dados, foi verificado pelo Flexiteste que a maior parte dos praticantes atingiu níveis positivos de flexibilidade. No teste angular, todos os avaliados atingiram a média proposta pela literatura. Diferentemente do teste linear, onde o resultado foi insatisfatório. Observou-se a partir da comparação dos resultados, que houve maior amplitude articular onde o trabalho de hipertrofia muscular foi enfatizado. Portanto, conclui-se que o treinamento de força visando hipertrofia muscular não limita a flexibilidade se este for realizado de forma equilibrada entre músculos agonistas e antagonistas, membros superiores e inferiores com correta amplitude de movimento.

Palavras-chave: Flexibilidade, força, hipertrofia, avaliação física.

1 - Programa de pós Graduação Lato Sensu da Universidade Gama Filho em Fisiologia do Exercício - Prescrição do Exercício

2 - Graduado em Educação Física pela Universidade de Caxias do Sul - UCS

3 - Graduado em Educação Física pela Universidade Luterana do Brasil - ULBRA

ABSTRACT

Flexibility of strength training practitioners with focus on muscle's hypertrophy

The following work concerns a program of exercises practiced regularly aiming develop the muscle's strength and flexibility or even work out other physical qualities, which plays an extremely important role for the corporal integrity related to health. The objective of the investigation was to evaluate the flexibility level of strength training practitioners focused on muscle's hypertrophy. The research, qualified as descriptive, took place in two different gyms where three tests were applied: Flexitest, angular and linear (test of sitting and reaching). The tests were applied using the total extent of the joints from people's ankles, knees, trunk, wrists, elbows and shoulders. Thirty men aged from 20 to 30 years old participated of the research. One important point to consider is that they have all been practitioners of strength training aiming muscular hypertrophy for at least three months, in addition they did not have any neuromuscular damages. After collecting the necessary piece of information, it had been noticed through the Flexitest that most of the practitioners had reached the Positive level. Also, every person who was assessed on the angular test had reached the average proposed by the literature, differently from the linear test in which the results were unsatisfying. From the comparison of the results it became possible to notice that what happened was a larger extent of the joints where the muscular hypertrophy work had been emphasized. Therefore, it is concluded that the strength training aiming muscular hypertrophy does not limit the flexibility if it is executed with the correct extent of movement in a balanced way between agonist and antagonist muscles and limbs.

Key words: flexibility, strength, hypertrophy, physical evaluation.

Endereço para correspondência:
adriane@vivaacademia.com.br

INTRODUÇÃO

A importância de trabalhar a força, flexibilidade e resistência bem como o treinamento realizado de forma equilibrada são inquestionáveis, considerando que o trabalho destas exerce um papel extremamente importante na promoção da qualidade de vida do praticante (Achour Junior, 1999; Alter, 1999). O nível adequado de flexibilidade é considerado um importante atributo físico para o desempenho de atividades esportivas, ações relacionadas à vida diária e para a manutenção de um estilo de vida independente sendo definida como a máxima amplitude em determinado movimento articular (Mazzeo e colaboradores, 1998; Araújo, 1987).

Observa-se uma acentuada procura pela prática do treinamento de força visando a hipertrofia muscular pelos seus benefícios. Estudos demonstram a influência positiva na composição corporal, na densidade mineral óssea, na diminuição do risco de lesões entre outros (Sothorn e colaboradores, 2000; Morris e colaboradores, 1997). Porém, há muita contradição em relação à prática isolada deste tipo de treinamento. Uma dessas controvérsias está relacionada às possíveis influências do trabalho de força sobre os níveis de flexibilidade (Dantas, 2005).

Ao relacionar as capacidades físicas abordadas, de forma geral, acredita-se que uma limita a outra, sendo que o trabalho de força logo é associado à rigidez muscular. Dentro das academias observa-se um grande desinteresse por exercícios de alongamento pelos praticantes de treinamento de força visando hipertrofia muscular, por acreditarem que isso pode alterar, de forma aguda, a produção de força máxima (Knudson e Noffal, 2005; Cramer e colaboradores, 2004; Evetovich e colaboradores, 2003; Funk e colaboradores, 2003; Kubo e colaboradores, 2001). Porém, estudos realizados mostram que uma capacidade influencia a outra de forma positiva, se estas forem trabalhadas de forma correta, demonstrando que pode haver um efeito positivo na amplitude dos movimentos das articulações do ombro, cotovelo, punho, tronco, quadril, joelho e tornozelo com o trabalho de força (Trash e Kelly, 1987; Massey e Chaudet, 1956).

Portanto, a pesquisa se justifica pelo interesse em investigar se o treinamento visando hipertrofia muscular influencia positiva

ou negativamente o grau de amplitude das articulações, contribuindo para um maior conhecimento desta relação. Para isso foi utilizado o teste angular (goniometria), seguindo o protocolo do método da *American Academy of Orthopaedic Surgeons* (1994), o teste linear conhecido como Teste de Sentar e Alcançar, criado por Wells e Dillon (1952) e pelo teste adimensional criado por Araújo e Pavel (1987) citados por Dantas (2005).

Este estudo sugere que a flexibilidade desses praticantes não é limitada pelo treinamento resistido se este for realizado de forma equilibrada, em relação ao trabalho de músculos agonistas e antagonistas, membros superiores e inferiores e em relação ao grau correto de amplitude na execução dos movimentos (Jensen e Fischer, 1979).

Portanto, pelo exposto acima, o objetivo deste estudo é avaliar o nível de amplitude de movimento das articulações de praticantes de treinamento de força do gênero masculino com idades entre 20 a 30 anos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, por levantar dados da realidade sem nela interferir e por afirmar que sua utilização acontece quando o objetivo da pesquisa é descrever a característica do grupo estimando a proporção de elementos que levam a determinados adjetivos, descobrindo ou verificando se há alguma relação entre as variáveis (Liberali, 2008; Mattar, 1999).

A população foi constituída por 300 alunos matriculados em duas academias. Destes foi selecionada uma amostra de 30 alunos, participantes de um programa de força visando hipertrofia muscular, atendendo alguns critérios de inclusão: indivíduos do gênero masculino, com idades entre 20 e 30 anos, praticantes do treinamento três vezes por semana há pelo menos três meses e ter realizado pelo menos um desses sistemas de treinamento piramidal, séries múltiplas, super-série, ondulatório. Os praticantes avaliados não apresentavam histórico de lesões neuromusculares e não passaram por processo cirúrgico nos últimos três meses. Estes também não realizaram treinamento específico de flexibilidade bem como não praticaram alguma modalidade que pudesse influenciar positivamente, como a prática de artes marciais.

Para a coleta de dados, foi realizado um contato prévio junto aos responsáveis pelas academias, que, por meio da carta de apresentação, autorizaram a participação dos alunos praticantes de treinamento de força visando hipertrofia muscular.

Propôs-se a assinatura do formulário de consentimento livre e esclarecido pelos participantes, que de forma voluntária, autorizaram a participação na pesquisa. A realização das medidas de cada indivíduo ocorreu em dia previamente determinado, antes da sessão de treinamento. Considerando os fatores exógenos que relativamente interferem nos níveis de flexibilidade, as avaliações foram realizadas durante a tarde e a noite, sendo que cada um deveria estar com no mínimo oito horas em estado de vigília e com roupa adequada para a avaliação, em horário estabelecido com o avaliado (Araújo, 2000; Weineck, 1986).

O procedimento para coleta dos dados foi pesquisa de campo através de três testes: um teste adimensional, um teste linear e outro angular. O adimensional é conhecido como Flexiteste, de Araújo e Pavel (1987), citados por Dantas (2005), que constitui um método de avaliação passiva máxima de vinte movimentos articulares corporais, sem aquecimento prévio e sem ter praticado exercícios anteriormente. O método estuda e avalia o índice de flexibilidade nas articulações do tornozelo, joelho, quadril, tronco, punho, cotovelo e ombro (Araújo, 2000).

Cada um dos movimentos é medido em uma escala crescente de números inteiros, que varia de 0 a 4. A medida é feita pela comparação entre os mapas de avaliação e a amplitude do movimento articular obtido pelo avaliador, no avaliado. Para a realização da medida, compara-se a amplitude passiva máxima obtida com as figuras dos mapas da avaliação do Flexiteste, conforme Figura 1.

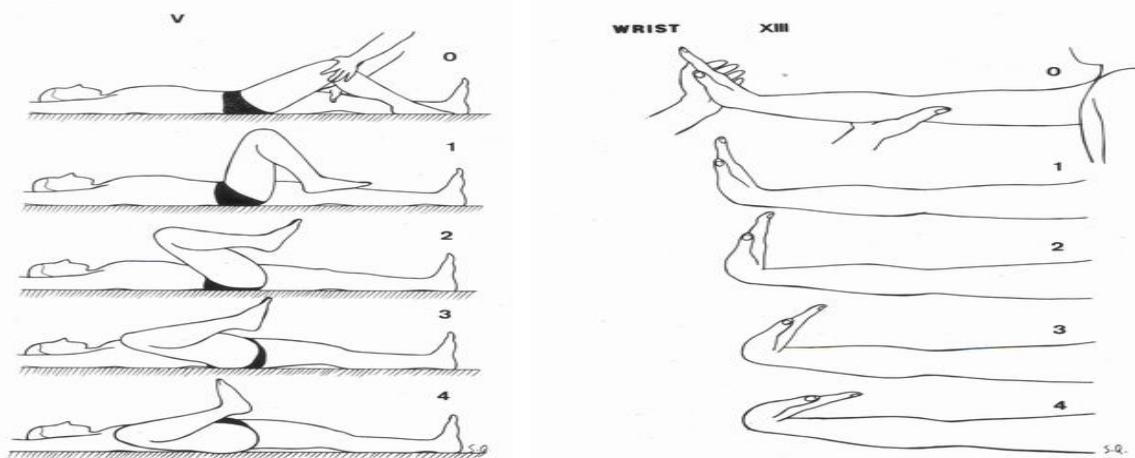


Figura 1 - Flexiteste – exemplos do V e do XIII movimento do mapa de avaliação

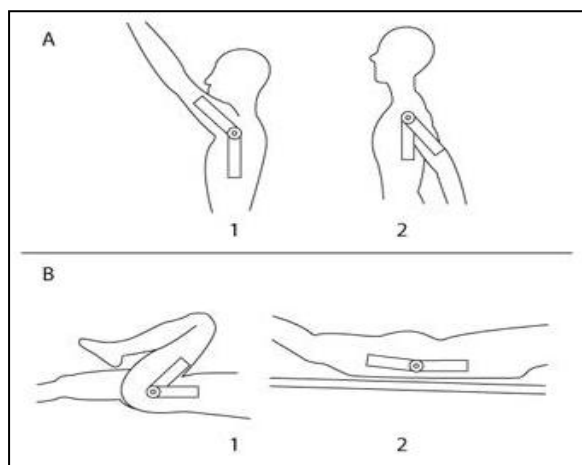
A atribuição dos valores numéricos se dá sempre que a amplitude alcançada é igual à existente no mapa de avaliação. Posições intermediárias entre dois valores quaisquer são medidas pelo menor resultado. A classificação do flexíndice, proposta por Araújo e Pavel (1987) citados por Dantas (2005), se dá pela soma dos valores do mapa de avaliação. Valores ≤ 20 nível de flexibilidade muito pequena; 21-30 nível de flexibilidade pequena; 31-40 nível de flexibilidade médio negativo; 41-50 nível de flexibilidade médio

positivo; 51-60 nível de flexibilidade grande e >60 Nível de flexibilidade muito grande.

O teste linear foi realizado com o Teste de Sentar e Alcançar, mais conhecido como banco de Wells, utilizando o padrão Sanny, proposto com objetivo de expressar os resultados em uma escala de distância métrica, usados para avaliar a flexibilidade do dorso, quadril, e músculos posteriores dos membros inferiores, sendo um dos testes mais utilizados devido à simplicidade e baixo custo (Júnior e Barros, 1998; Bohme, 1995; Wells e Dillon, 1952).

O terceiro teste, o angular, realizado pelo protocolo de goniometria método largamente utilizado por profissionais das áreas de fisioterapia e educação física para a avaliação da amplitude de movimento. Os trabalhos existentes estabeleceram a validade deste método angular para avaliar a amplitude de movimento das articulações (Balmer e colaboradores, 2001; Rome e Cowieson, 1996; Norkin e White, 1995). Respeitaram-se as técnicas descritas pela *American Academy of Orthopedic Surgeons* (1994), para a utilização do goniômetro, da marca Carci, que consiste de um círculo completo (360°) ou meio círculo (180°), com dois braços, um móvel e outro fixo. Avaliou-se o grau de amplitude de movimento das principais articulações: ombro pela sua flexão e extensão, flexão de cotovelo, flexão da coluna lombar, flexão de joelho, bem como a flexão e extensão de quadril.

Figura 2 - Posicionamento do Goniômetro para avaliar o movimento flexão e extensão do ombro e flexão e extensão do quadril.



Fonte: Marques (2008, p. 12-10, 34-35)

A análise dos dados foi através da estatística descritiva (média e desvio padrão). Para análise das variáveis categóricas utilizou-se o teste $\chi^2 =$ qui - quadrado de proporções. Para análise da comparação da diferença entre os testes de flexibilidade foi usado o teste de Friedman. O teste de Correlação de Contingência C para verificar a associação entre as variáveis. O nível de significância adotado foi $p < 0,05$.

RESULTADOS

Participaram do estudo 30 indivíduos do gênero masculino, participantes de um programa de força visando hipertrofia muscular, na faixa correspondente entre 20 a 30 anos de idade. A descrição da amostra é observada na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores descritivos da idade, estatura e massa corporal

	Média \pm DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	25,3 \pm 3,5	20	30
Estatura(cm)	1,78 \pm 0,07	167	198
Massa Corporal(kg)	76,3 \pm 11,4	60	106

Observa-se na tabela 1, que a média de idade foi de 25,3 \pm 3,5 demonstrando que é um grupo homogêneo, valor máximo de 30 anos e mínimo de 20 anos.

Tabela 2 - Valores dos testes de flexibilidade - Teste da variância de Friedman

	$\bar{x} \pm s$	Máximo	Mínimo	P
sentar e alcançar	23,3 \pm 6,7	41	11	
Flexiteste	41,2 \pm 6,8	54	29	0,00**

$p =$ probabilidade de significância $p \leq 0,05$

Observa-se na tabela 2, que a média do teste sentar e alcançar 23,3 \pm 6,7 encontra-se dentro da classificação como fraca e do flexiteste a média de 41,2 \pm 6,8 encontra-se como média (+). O teste de Friedman mostrou que existem diferenças estatisticamente significativas entre os dois testes, relatando assim que a intensidade da resposta do teste é diretamente proporcional ao que o teste propõe medir, cada um com suas especificações.

Observa-se na tabela 3, que 66,6% dos amostrados, encontram-se na classificação fraca no teste de sentar e alcançar. E no flexiteste 33,3% classificaram-se como médio (-). O teste de qui-quadrado de proporções demonstrou diferenças estatisticamente significativas entre as categorias dos testes: sentar e alcançar ($\chi^2=29,5$ e $p = 0,00$) e flexiteste ($\chi^2=15,0$ e $p = 0,00$), demonstrando assim um grupo muito heterogêneo quanto às classificações nos testes de flexibilidade.

Tabela 3 - Valores da classificação da flexibilidade - Teste do qui-quadrado de proporções

	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
SENTAR E ALCANÇAR		
fraco**	20	66,6%
regular**	6	20%
médio**	3	10%
ótimo**	1	3,33%
FLEXITESTE		
fraco**	2	6,66%
médio (-)**	10	33,3%
médio (+)**	15	50%
bom**	3	10%

$\chi^2 = P \leq 0,05$ (** resultados estatisticamente significativos em negrito)

Tabela 4 - Valores do teste de flexibilidade goniômetro - Teste da variância de Friedman

		$\bar{x} \pm s$	Máximo	Mínimo
flexão	ombro**	163,8 ± 10,8	180	135
	cotovelo**	140,8 ± 7,6	155	120
	coluna lombar**	79,8 ± 8,1	90	60
	joelho**	131,7 ± 10,8	150	110
	quadril**	117,5 ± 10,5	135	100
extensão	ombro**	46,2 ± 10,1	60	30
	quadril**	15,3 ± 7,5	30	05

P = probabilidade de significância $p \leq 0,05$

Tabela 5 - Teste de correlação Linear de Spermán - associação entre os testes de flexibilidade, idade, peso e altura

	r	P
banco de wells <i>versus</i> flexiteste	0,56	0,00**
idade <i>versus</i> banco de wells	0,09	0,60
idade <i>versus</i> flexiteste	0,02	0,89
peso <i>versus</i> banco de wells	0,27	0,13
peso <i>versus</i> flexiteste	0,29	0,11
altura <i>versus</i> banco de Wells	0,21	0,26
altura <i>versus</i> flexiteste	0,07	0,67

Observa-se na tabela 4, que o teste de Friedman mostrou que existem diferenças estatisticamente significativas entre as categorias flexão e extensão no teste do goniômetro ($F=175,6$ e $p=0,00$).

O teste de correlação linear de Spermán analisa o grau de associação entre variáveis. A tabela 5 apresenta os resultados da associação entre banco de Wells e o flexiteste e mostrou que existe associação estatisticamente significativa entre ambos, não mostrando associação entre idade, peso, altura e flexibilidade.

DISCUSSÃO

A hipertrofia não deve ser conceituada como sendo uma valência ou qualidade física, pelo fato de ser uma supercompensação de um treinamento específico de uma qualidade física, a força definida como a capacidade de exercer tensão contra uma resistência. Pode-se dizer que a hipertrofia é a maior adaptação ao treinamento de força, que é o aumento na seção transversa das fibras musculares, sendo importante a execução de exercícios isolados com ações concêntricas e excêntricas, com intensidades de moderada a intensa (Simão, 2003; Barbanti, 1986).

O indivíduo que segue um programa de treinamento de força aumenta por si só ou hipertrofia como resultado dos possíveis fatores: o aumento das miofibrilas por fibra muscular, aumento da densidade capilar nesta fibra, aumento da quantidade de proteína (Brooks, 2004).

O equilíbrio no trabalho de força e flexibilidade se faz importante para uma maior eficiência mecânica, consciência corporal, aperfeiçoamento motor e diminuição do risco de lesões, contribuindo para a saúde física do praticante, sendo que o desequilíbrio dos músculos que atuam sobre a mesma articulação pode estar associado à posturas inadequadas e patologias articulares e musculares (Dantas, 2005; Klee e colaboradores, 2004; Kollmitzer e colaboradores, 2000; Liebenson e Lardner, 1999).

Em treinamento físico, a flexibilidade é conceituada como a capacidade de executar movimentos com grande amplitude, sendo influenciada por fatores endógenos e exógenos: idade e gênero do indivíduo, hora do dia, estado de aquecimento do corpo, temperatura ambiente e estado de condicionamento físico (Bompa, 2002; Alter, 1999). Outro fator determinante é a característica dos tecidos conjuntivos que afetam os limites elásticos dos ligamentos e tendões que cruzam a articulação, a elasticidade das próprias fibras musculares e fáscia muscular que as envolve, a estrutura óssea e articular e a pele (Brooks, 2004; Thacker e colaboradores, 2004; Fox, Bowers e Foss, 1991).

Por testes, que são divididos pela literatura, em testes angulares, lineares e adimensionais, pode-se avaliar o grau de amplitude de movimento das articulações como forma de observar o nível da flexibilidade dos indivíduos.

No presente estudo, considerando o Flexíndice, o resultado obtido a partir das avaliações mostrou-se positivo, pois 50% dos avaliados apresentaram a classificação definida como "Média positiva" e superior a esta classificação 10% dos indivíduos atingiram o nível "Bom". Os demais indivíduos apresentaram níveis mais baixos, sendo que 33% classificaram-se como "Médio Negativo" e apenas 7% dos avaliados como "Fraco" pelo índice de Flexibilidade.

Os resultados obtidos com os testes adimensional e angular mostraram-se positivos quanto à flexibilidade dos praticantes, indo ao encontro dos estudos que demonstram que o treinamento de força com cargas elevadas, não diminui a flexibilidade (Massey e Chaudet, 1956). Outro estudo analisando os efeitos do treinamento com pesos na amplitude articular do tronco, tornozelo e ombro, concluiu que, depois de um programa de 11 semanas de treinamento com pesos, três vezes por semana, executando exercícios com três séries de oito repetições máximas nos principais grupos musculares, houve aumentos significativos na dorsiflexão do tornozelo e na extensão de ombro, sem treinamento específico para flexibilidade. A avaliação foi realizada antes do início do treinamento e depois das 11 semanas de treinamento (Trash e Kelly, 1987).

Outros estudos que avaliavam a flexibilidade de levantadores de peso competitivos mostraram que estes apresentavam níveis de flexibilidade na média ou acima da média na maior parte das suas articulações, sendo inferiores apenas aos ginastas na escala de flexibilidade (Beedle, Jessee e Stone, 1991; Jensen e Fisher, 1979).

Avaliando os níveis de flexibilidade em indivíduos idosos submetidos ao treinamento de força por 16 semanas, outro estudo apresentou aumentos significativos da flexibilidade na flexão do joelho, flexão do cotovelo, flexão e extensão do ombro, flexão e extensão do quadril, indicando que a prática do treinamento de força pode aumentar a amplitude de movimento na população idosa (Fatouros e colaboradores, 2002).

Sobre a questão da influência do treinamento de força na flexibilidade, estudos apontam que o treinamento com pesos provoca um aumento da flexibilidade nas regiões do corpo que foram exercitadas ativamente, apresentando-se reduzida nas regiões não exercitadas (ocorrem contrações isométricas nestas regiões) ou naquelas em que os exercícios foram realizados com amplitude incompleta. A amplitude de movimento também pode ser limitada devido ao volume da massa muscular (Jensen e Fisher, 1979).

O que pode influenciar negativamente é a metodologia incorreta para o desenvolvimento destas qualidades. Relacionando a força e flexibilidade, estudos

ressaltam que há uma relação direta entre o desenvolvimento da tensão num músculo e o seu comprimento, pois a eficiência da força produzida por determinado músculo depende do comprimento que pode ser mantido (Bompa, 2002; Norkin e Levangie, 2001).

Estudos ressaltam a importância da amplitude de movimento durante a execução dos exercícios com cargas elevadas, sugerindo que o exercício deve partir da posição de pré-estiramento terminando no final do arco articular (Dantas, 2005). Outro fator determinante é o trabalho de músculos agonistas e antagonistas, que devem ser executados na mesma proporção para que haja um equilíbrio muscular em ambos os lados da articulação. Assim, a flexibilidade pode ser aumentada ou mantida (Bompa, 2002; Stones e colaboradores, 1991).

Ao observar um bom nível de flexibilidade entre os praticantes de treinamento de força visando hipertrofia muscular, pode ser sugerido, que há uma influência no número de sarcômeros que são adicionados à extremidade das miofibrilas existentes, a partir do treinamento. Este acréscimo de sarcômeros é responsável, por um aumento do comprimento muscular. Outra justificativa poderia ser a estimulação mecânica dos músculos e tecidos conjuntivos exigidos no treinamento, alterando a característica tecidual e a capacidade de extensão muscular (Dantas, 2005; Brooks, 2004; Goldspink, 1968).

Em contrapartida o resultado obtido com o Banco de Wells foi insatisfatório. Sendo que o Teste de Sentar e Alcançar avalia a flexibilidade do dorso, quadril e músculos posteriores dos membros inferiores pode-se atribuir tais resultados a partir de alguns fatores: certos grupos musculares possuem uma predisposição natural ao encurtamento, tendo destaque os eretores espinhais, quadrado lombar, tensor da fáscia lata, piriforme, isquiotibiais, gastrocnêmio e sóleo, enquanto seus antagonistas diretos tendem a ser mais flexível (Stokes, 2000).

Outra hipótese é a de que os indivíduos da amostra não trabalhavam membros superiores e inferiores de forma equilibrada. Através da anamnese avaliou-se que todos os praticantes, enfatizavam o trabalho de membros superiores, não tendo com isso a influência fisiológica descrita anteriormente.

CONCLUSÃO

O treinamento de força, empiricamente, é associado à rigidez muscular. Músculos fortes, desenvolvidos e hipertrofiados, não são necessariamente considerados, em consequência do treinamento, pouco flexíveis. Portanto, pode-se afirmar que, se o treinamento for realizado de forma correta, flexibilidade e força, podem ser consideradas qualidades físicas complementares. O equilíbrio do trabalho realizado por músculos agonistas e antagonistas são fundamentais para que os níveis de flexibilidade sejam no mínimo mantidos.

De acordo com o objetivo principal deste estudo, conclui-se que o nível de flexibilidade dos alunos praticantes de treinamento de força visando hipertrofia muscular foi satisfatório, pois grande parte da amostra apresentou resultado Médio Positivo conforme o Flexiteste e dentro da normalidade pelo teste angular. No entanto, o resultado do teste linear mostrou-se negativo pela possível influência da característica dos músculos envolvidos e/ou pelo trabalho visando hipertrofia não ser enfatizado nos membros inferiores. Pode ser sugerido que a execução deste treinamento pode contribuir para a prevenção, manutenção ou até mesmo, aumento dos níveis de flexibilidade nas articulações envolvidas com este estudo.

Considerando que este trabalho e literatura revisada não são totalmente conclusivos quanto à relação do trabalho de força e flexibilidade, abrem-se caminhos para a realização de novas pesquisas relacionadas ao tema. Pode-se a partir disso, conscientizar as pessoas sobre os benefícios do trabalho de força e flexibilidade na promoção da qualidade de vida do praticante.

REFERÊNCIAS

- 1- Achour Junior, A. Bases para Exercícios de Alongamento. 2ª edição. São Paulo: Phorte, 1999.
- 2- Alter, M.J. Ciência da flexibilidade. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- 3- American Academy of Orthopaedic Surgeons. The clinical measurement of joint motion. Rosemont: AAOS; 1994.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

- 4- Araújo, C.G.S. Medida e avaliação da flexibilidade: da teoria à prática. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biofísica. Tese de doutoramento. 1987. p. 440.
- 5- Araújo, C.G.S. Correlação entre diferentes métodos lineares e adimensionais de avaliação da mobilidade articular. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol.8. Num. 2. 2000. p. 25-32.
- 6- Balmer, N.J.; Nevill, A. M.; Williams, A. M. Home advantage in the Winter Olympics. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 19. Num. 2. 2001. p. 129-139.
- 7- Barbanti, V.J. *Treinamento Físico: Bases Científicas*. São Paulo: CLR Balieiro, 1986.
- 8- Beedle, B.; Jesse, C.; Stone, M. H. Flexibility characteristics among atletas who weight train. *Journal of applied sport science pesearch*, Vol. 5. 1991.
- 9- Bohme, M.T.S. *Aptidão Física e Crescimento Físico de Escolares de 7 a 17 anos de Viçosa – MG*. *Revista Mineira de Educação Física*, Vol. 3. Num 1. 1995. p. 34-42.
- 10- Bompa, T.O. *Periodização: Teoria e Metodologia do Treinamento*. São Paulo: Phorte, 2002.
- 11- Brooks, D.S. *Treinamento Personalizado: Elaboração e Montagem de Programas*. São Paulo: Phorte, 2004.
- 12- Cramer, J.T.; Housh, T.J.; Johnson, G.O.; Miller, J.M.; Coburn, J.W.; Beck, T.W. Acute effects of static stretching on peak torque in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Champaign, Vol.18. 2004. p. 236-41.
- 13- Dantas, E.H.M. *Alongamento e Flexionamento*. 5ª edição. Rio de Janeiro: Shape, 2005.
- 14- Evetovich, T.K.; Nauman, N.J.; Conley, D.S.; Todd, J. B. Effect of static stretching of the biceps brachii on torque, electromyography, and mechanomyography during concentric isokinetic muscle actions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Champaign, Vol. 17. 2003. p.8-484.
- 15- Fatouros, I.G.; Taxildaris, K.; Tokmakidis, S.P.; Kalapotharakos, V.; Aggelousis, N.; Athanasopoulos, S. The effects of strength training, cardiovascular training and their combination on flexibility of inactive older adults. *International Journal of Sports Medicine*. 2002. 9-112.
- 16- Fox, E.L.; Bowers, R.W.; Foss, M.L. *Bases fisiológicas da educação física e dos desportos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
- 17- Funk, D.C.; Swank, A.M.; Mikla, B.M.; Fagan, T.A.; Farr, B.K. Impact of prior exercise on hamstring flexibility: a comparison of proprioceptive neuromuscular facilitation and static stretching. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Champaign, Vol. 17. 2003. p. 92-489.
- 18- Goldspink, G. Sarcomere length during postnatal growth of mammalian muscle fibres. *Journal Cell Science*, Vol. 3. 1968. p. 539-548.
- 19- Jensen, C.R.; Fischer, A.G. *Scientific basic os Athletic Conditioning*. 2ª edição. Philadelphia: Lea & Febiger, 1979.
- 20- Júnior, J.C.F.; Barros, M.V.G. Flexibilidade e Aptidão Física Relacionada à Saúde. *Revista Corporis*. Universidade de Pernambuco. Recife. Vol. 3. Num. 3. 1998.
- 21- Klee, A; Jollenbeck, T; Wiemann, K. Correlation Between Muscular Function and Posture – Lowering The Degree of Pelvic Inclination with Exercise. *International Society of Biomechanics in Sports*. Oct, 2004
- 22- Knudson, D.; Noffal, G. Time course of of stretch-induced isometric strength deficits. *European Journal of Applied Physiology*. Berlin. Vol. 94. 2005. p.51-348.
- 23- Kollmitzer, J.; Ebenbichler, G.R.; Sabo, A.; Kersch, K.; Bochdanský. Effects of Back Extensor Strength Training Versus Balance Training on Postural Control. *Medicine Science in Sports and Exercise*. Vol. 32. Num. 10. 2000.
- 24- Kubo, K.; Kanehisa, H.; Fukunaga, T.; Kawakami, Y. Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

structures in vivo. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, Vol. 90. 2001. p. 7-520.

25- Liberali, R. *Metodologia Científica Prática: um saber-fazer competente da saúde à educação*. Florianópolis, 2008.

26- Liebenson, C.; Lardner, R. *Identification and Treatment of Muscular Chains*. Dynamic Chiropractic. Vol. 17.1999.

27- Mattar, F.N.. *Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento*. São Paulo: Atlas, 1999.

28- Mazzeo, R.S.; Vavanagh, P.; Evans, W.J.; Fiatatore, M.; Hagberg, J.; Mcauley, E.; Startzell, P. ACMS position stand on exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison. Vol. 30. 1998. p. 992-1008.

29- Marques, A. P. *Manual de goniometria*. 2ª edição. São Paulo: Manole: 2008.

30- Massey, B.H.; Chaudet, N.L. Effects of heavy resistance exercise on range of joint movement in young male adults. *Research Quarterly*. Vol. 27. 1956. p. 41-51.

31- Moore, M. L. The measurement of joint motion. Pt. I. Introductory review of literature. *Phys Ther*, Vol. 29. 1949. p. 195-205.

32- Morris, F.; Naughton, G.; Gibbs, J.; Wark, J. Prospective ten-month exercise intervention in premenarcheal girls: positive effects on bone and lean mass. *Journal of Bone and Mineral Research*. Vol. 12. 1997. p.1453-1462.

33- Norkin, C.C; White, D.J. *Medida do movimento articular*. São Paulo: Artes Médicas, 2ª edição, 1995.

34- Rome, K.; Cowieson, F. A Reliability Study of the Universal Goniometer, Fluid Goniometer, and Electrogoniometer for the Measurement of Ankle Dorsiflexion. *Foot & Ankle International*. Vol.17. Num.1. 1996. p. 28-32.

35- Simão, R. *Fundamentos Fisiológicos para o Treinamento de Força e Potência*. São Paulo: Phorte, 2003.

36- Sothorn, M.; Loftin, J.; Udall, J.; Suskind, R.; Ewing, T.; Tang, S. Safety, feasibility and efficacy of a resistance training program in preadolescent obese youth. *The American Journal of The Medical Sciences*. Vol. 319. Num. 6. 2000. p.370-375.

37- Stokes, M. *Neurologia Para Fisioterapeutas*. São Paulo: Editora Premier, 2000.

38- Stones, M.H.; Fleck, S.J.; Triplett, N.T.; Kraemer W.J. Health- and performance-related potential of resistance training. *Sports Medicine*. Vol. 11. 1991. p. 31-210.

39- Thacker, S.B.; Gilchrist J.; Stroup D.F; Kimsey Junior, C. D. The Impact of Stretching on Sports Injury Risk: A Systematic Review of the Literature. *Medicine e Science in Sports e Exercise*. Vol. 36. Num. 3. 2004. p. 371-378.

40- Trash, K.; Kelly, B. Flexibility and strength training. *Journal of Applied Sport Science Research*. Vol. 4. 1987. p. 5-74.

41- Weineck, J. *Manual de Treinamento Desportivo*. 2 ed. São Paulo, Manole. 1986.

42- Wells, K.F.; Dillon, E. K. The Sit and Reach: A test of Back and Leg Flexibility. *Research Quarterly*, Num. 23. 1952. p. 115 – 118.

Recebido para publicação em 01/08/2009
Aceito em 12/11/2009