

Universidade Federal do Ceará  
Instituto de Educação Física e Esportes - IEFES

FELIPE CORDEIRO MOREIRA DA ROCHA

**EFEITO DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO DE FNP NA FORÇA E NA  
FLEXIBILIDADE EM PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO**

**Fortaleza**

**2010**

FELIPE CORDEIRO MOREIRA DA ROCHA

**EFEITO DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO DE FNP NA FORÇA E NA  
FLEXIBILIDADE EM PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso de  
graduação submetido ao curso de Ed. Física  
da Universidade Federal do Ceará, como  
requisito parcial à obtenção do título de  
graduação.

Professor Orientador: Túlio Luiz Banja Fernandes

**Fortaleza**

**2010**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

R573e Rocha, Felipe Cordeiro Moreira da.  
Efeito de um programa de treinamento de FNP na força e na flexibilidade em praticantes de musculação /  
Felipe Cordeiro Moreira da Rocha. – 2010.  
48 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Educação  
Física e Esportes, Curso de Educação Física, Fortaleza, 2010.  
Orientação: Prof. Dr. Túlio Luiz Banja Fernandes.

1. Exercícios físicos. 2. Força. 3. Alongamento. 4. Articulações-amplitude de movimentos. I. Título.  
CDD 790

---

Dedico esse trabalho a todos os praticantes de atividade física, pois a busca da qualidade de vida é essencial ao ser humano.

"Para realizar grandes conquistas, devemos não apenas agir, mas também sonhar; não apenas planejar, mas também acreditar."

*Autor desconhecido*

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que participaram e colaboraram de alguma forma para esse trabalho, e algumas pessoas em especial.

Ao meu orientador, o Professor Mestre Túlio Luiz Banja, pela paciência que teve em intervir e orientar meu trabalho de forma exemplar, de estar sempre disponível quando eu precisava de ajuda e por acreditar em meu potencial.

A todos os professores nos quais eu fiz algumas disciplinas durante a elaboração do trabalho, pois foram compreensíveis e reconheceram minha dedicação ao trabalho.

A academia Sportlife e a seu proprietário, Francisco Lemos, que cedeu seu espaço para ser feita a pesquisa.

Aos alunos voluntários da pesquisa, pois sem eles não teria sido possível encontrar os resultados obtidos.

À minha família, pela colaboração que tiveram comigo e o incentivo e apoio que me deram, pois sem ela eu não teria conseguido realizar o trabalho. Participaram junto comigo durante toda elaboração da pesquisa.

À minha namorada, Gabrielly, que me ajudou muito durante todo o trabalho, me apoiando, me consolando em possíveis frustrações e dificuldades encontradas ao longo da pesquisa. Tendo paciência comigo e sendo muito compreensível em minha dedicação para com o trabalho. Ela foi de fundamental importância para eu conseguir enfrentar todos os meus obstáculos, tanto ao longo do trabalho, quanto na vida.

Por fim, gostaria de agradecer a minha avó, Geisa, que esteve, e ainda está, maior parte do período da pesquisa no hospital, e mesmo estando internada, me deu forças e demonstração de como se pode superar todas as dificuldades encontradas pela vida.

## RESUMO

Esse trabalho tem por objetivo analisar a influência do treinamento da flexibilidade sobre a força muscular. A amostra foi constituída por treze homens praticantes de musculação na faixa etária de vinte a trinta anos, com um nível de treinamento avançado, que estivessem ativos por pelo menos um ano. A articulação envolvida para o estudo foi do ombro. Para ser feita essa avaliação da flexibilidade foi utilizado um aparelho chamado Flexímetro, que mede a amplitude do arco articular. Foram executados três movimentos da articulação do ombro durante os exercícios de flexibilidade. A forma de avaliação da força utilizada foi de uma repetição máxima, que utiliza o supino reto, composto por um banco horizontal, uma barra de ferro e anilhas de uma sala de musculação. No teste de uma repetição máxima foi avaliado o máximo de carga que um indivíduo consegue suportar em apenas uma única repetição e apenas o grupo muscular peitoral é que foi levado em consideração. Na análise estatística foi verificado e comparado os valores obtidos da flexibilidade e da força muscular, através da média, desvio padrão e do teste T. Conclui-se que o treino de flexibilidade não teve influência sobre a força muscular, e que influenciou positivamente o aumento da flexibilidade. Desta forma, pessoas que não fazem exercícios de flexibilidade têm a tendência a ter os valores de suas amplitudes articulares não aumentados em alguns movimentos, porém tendem a ter um aumento da força muscular, quando praticados treinos de força.

**Palavras-chave:** EXERCÍCIOS FÍSICOS, FORÇA, ALONGAMENTOS E ARTICULAÇÕES-AMPLITUDE DE MOVIMENTOS.

## ABSTRACT

The main goal of the present study is the evaluation of the influence of flexibility training on muscle strength. The sample consisted of thirteen men bodybuilders aged twenty to thirty years, with an advanced level of training, which were active for at least a year. The involved joint for the study was the shoulder. For this assessment we made of the flexibility we used a device called Flexmeter, which measures the range of motion. It was performed three movements of the shoulder joint during the stretching exercises. The muscles of the scapular region are involved in testing, however, only the pectoral muscle group is that he was taken into consideration, it was through their values obtained in the evaluation of the strength that we could evaluate the test results. The way of evaluating the force used was one repetition maximum, which uses the bench press, a horizontal bench, an iron bar and rings a weight room. On the one repetition maximum was assessed the maximum load that an individual can endure in just a single repetition. Statistical analysis was verified and compared the values of flexibility and muscle strength by mean, standard deviation and test T. We conclude that flexibility training had no influence on muscle strength, and that positively influenced the increase in flexibility. Thus, people who do not exercise flexibility tend to have the values of their not increased range of motion in some movements, but tend to have an increase in muscle strength when practiced strength training.

**Keywords:** PHYSICAL EXERCISES, STRENGTH, STRETCHES AND JOINTS - RANGE OF MOVEMENTS.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	11
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	11
<b>2.2 Objetivo Específico</b> .....	11
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	12
<b>3.1 Força</b> .....	12
<b>3.1.1 Testes para avaliar a força</b> .....	12
<b>3.1.1.1 Uma Repetição Máxima (1RM)</b> .....	12
<b>3.1.2 Métodos para o treinamento de força</b> .....	13
<b>3.1.3 Musculação</b> .....	14
<b>3.2 Flexibilidade</b> .....	15
<b>3.2.1 Propriedades da Flexibilidade</b> .....	16
<b>3.2.2 Fatores determinantes da Flexibilidade</b> .....	16
<b>3.2.3 Testes para avaliar a Flexibilidade</b> .....	17
<b>3.2.4 Tipos de Treinamento da Flexibilidade</b> .....	19
<b>3.2.5 Métodos de Treinamento da Flexibilidade</b> .....	20
<b>3.2.5.1 Método Estático</b> .....	20
<b>3.2.5.2 Método Balístico</b> .....	20
<b>3.2.5.3 Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP)</b> .....	21
<b>3.3 Força <i>versus</i> Flexibilidade</b> .....	21
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	24
<b>4.1 Delineamento da Pesquisa</b> .....	24
<b>4.2 Amostra</b> .....	24
<b>4.3 Critérios de Inclusão</b> .....	24
<b>4.3 Critérios de Exclusão</b> .....	24
<b>4.5 Período</b> .....	24
<b>4.6 Local</b> .....	24
<b>4.7 Procedimentos</b> .....	24
<b>4.3 Equipamentos</b> .....	26
<b>4.9 Análise dos dados</b> .....	27
<b>4.10 Aspectos Éticos</b> .....	27

<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>6 DISCUSSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>6.1 Limitações.....</b>	<b>39</b>
<b>6.2 Força de Uma Repetição Máxima.....</b>	<b>39</b>
<b>6.3 Flexibilidade.....</b>	<b>40</b>
<b>6.3.1 Abdução de Ombro.....</b>	<b>40</b>
<b>6.3.2 Adução Horizontal de Ombro.....</b>	<b>41</b>
<b>6.3.3 Abdução Horizontal de Ombro.....</b>	<b>41</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As capacidades motoras são capacidades que um determinado indivíduo possui para executar movimentos tanto em seu cotidiano quanto em atividades esportivas; dentre elas podemos citar a força e a flexibilidade (RUBINI, COSTA, GOMES, 2007).

A força muscular é a capacidade de um grupo muscular de desenvolver força contrátil máxima contra uma resistência em uma única contração (HEYWARD, 2004).

A Flexibilidade é definida como o grau de amplitude de uma articulação. Para se obter um melhor aproveitamento da força, o indivíduo deve possuir uma boa flexibilidade, pois essas capacidades apresentam íntima relação com a amplitude do movimento (BOMPA e CORBACCIA, 2000).

Embora não existam estudos definitivos, acredita-se que para desenvolver força em toda amplitude de movimento de uma articulação, o treinamento deve ser realizado também em toda a amplitude do movimento da articulação (FLECK e KRAEMER, 2002).

Algumas publicações que relacionam o trabalho da força concomitante ao trabalho de flexibilidade apresentam resultados controversos, pois o treinamento de força pode auxiliar no ganho de flexibilidade, segundo Nobrega, Paula e Carvalho (2005), um programa de treinamento com pesos para desenvolver força muscular não prejudicaria a flexibilidade e podia até aumentar a amplitude de determinados movimentos. Desta forma o treino de flexibilidade agiria como um potencializador para o desenvolvimento da força (CARVALHO e BORGES, 2001).

Outros trabalhos apontam que um regime específico de alongamentos de forma aguda pode inibir a força muscular (NELSON, KOKKONEN, ARNALL, 2005).

Estudos de Marek et al, (2005) corroboraram com esses resultados e encontraram uma significativa diminuição do pico de torque muscular após exercícios de alongamento com facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) apesar de no seu trabalho não atingirem um aumento significativo na amplitude articular. De acordo com Coelho (2007), os mecanismos neurofisiológicos e musculares que regem a teoria implicada no treino de flexibilidade estão muitas vezes em contradição.

O que se questiona é se poderia haver uma diminuição na força muscular através de sessões crônicas de FNP mesmo com o treino de força sem sofrer alteração, e se o aumento da força muscular poderia influenciar negativamente no aumento da flexibilidade articular. É muito importante possuir uma boa flexibilidade para se treinar força. Porém é um problema muito freqüente nas academias de musculação assuntos em torno da flexibilidade no treinamento de força.

Essas dúvidas permeiam professores e alunos praticantes de musculação e muitas vezes, dessas dúvidas surgem questionamentos sobre em que momento do treino de força deve ser feito exercícios de alongamento ou em que fase do ciclo de treino o aumento da flexibilidade poderia influenciar positivamente ou não no aumento da força muscular.

Desta forma, a intenção desse estudo é de avaliar as modificações na força e flexibilidade em praticantes de musculação, na tentativa de compreender quais procedimentos poderiam resultar no aumento da amplitude articular sem diminuição da força muscular e no aumento da força, sem ônus para a amplitude articular.

Esse estudo pretende auxiliar na compreensão sobre a relação entre as capacidades motoras força e flexibilidade e sua aplicabilidade na prescrição de treinos em musculação, e assim, o conhecimento adquirido a partir dessa investigação poderá dar subsídios para professores e alunos na otimização do trabalho e prescrição para atividades no treino da força e da flexibilidade.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Analisar a influência do treinamento da flexibilidade da articulação gleno-umeral sobre a força do grupo muscular peitoral.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Analisar os resultados obtidos das avaliações da força do grupo muscular peitoral após o treinamento de força e de flexibilidade.

Identificar os resultados obtidos das avaliações da flexibilidade da articulação gleno-umeral após o treinamento de força e de flexibilidade.

Avaliar o desempenho da flexibilidade da articulação gleno-umeral após o treinamento da flexibilidade.

Analisar o desempenho da força do grupo muscular peitoral após o treinamento da flexibilidade.

### **3 REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 Força**

A força nas suas formas de execução pode ser dividida em diferentes tipos, de acordo com a forma de observação: sob o aspecto da parcela da musculatura envolvida, diferenciamos força geral e local; sob o aspecto da especificidade da modalidade esportiva, força geral e especial; sob o aspecto do tipo de trabalho do músculo, força dinâmica e estática; sob o aspecto das principais formas de exigência motora envolvidas, força máxima, força rápida e resistência de força; e sob o aspecto da relação do peso corporal, força absoluta e relativa (WEINECK, 2000). Os fatores que modificam a força são: a) neurais; b) musculares; c) biomecânicos, e d) psicológicos.

O atual conhecimento científico mostra evidências de que os exercícios resistidos podem e devem, ser utilizados tanto para aumentos como para preservação da massa corporal magra, principalmente os músculos e ossos, em todas as faixas etárias e sexos. Para isso basta um estímulo de treinamento adequado (MARCHAND, 2003).

##### **3.1.1 Testes para avaliar a força**

Existem vários tipos de protocolos para se avaliar a força muscular indiretamente. Os testes mais comuns são: 1RM; Teste Modificado de Abdominais de Robertson e Teste tradicional de flexão de cúbitos (Flexão de braço) (TRITSCHLER, 2003). A seguir comentaremos de forma resumida sobre o protocolo do teste de uma repetição máxima (1RM) para a avaliação da força muscular.

###### **3.1.1.1 Uma Repetição Máxima (1RM)**

É definido como a quantidade máxima de peso levantado em esforço máximo, onde o indivíduo completa todo o movimento que não poderá ser repetido uma segunda vez. Teste feito para avaliar a força em ação muscular voluntária máxima concêntrica (TRITSCHLER, 2003).

Embora testes de força 1RM possam ser aplicados com segurança em indivíduos de todas as idades, devem ser tomadas precauções para diminuir o risco de lesão quando os clientes tentam levantar cargas máximas (ACSM, 2006). O teste de 1RM utiliza pesos livres ou uma estação apropriada de uma máquina Universal.

de extensão de cotovelo. É feito o maior número de repetições que o avaliado conseguir executar.

### **3.1.2 Métodos para o treinamento de força**

O treinamento de força utiliza pesos e cargas opostas ao movimento. A força, nesse caso, nada mais é que a contração muscular, podendo ser feita de forma estática sem diminuição do tamanho ventre muscular, ou dinâmica, com diminuição do tamanho do ventre muscular, na qual é aplicada no sentido oposto à resistência.

Para se prescrever o treinamento de força para um indivíduo é muito importante levar em consideração os princípios básicos do Treinamento Desportivo. Segundo Chiesa (2004), toda e qualquer atividade necessita de normas para uma conduta racional de aplicação. No caso do treinamento desportivo e musculação, particularmente, algumas normas e regras foram sendo criadas ou desenvolvidas com base em princípios relacionados com a constituição física humana e com as respostas orgânicas aos estímulos aplicados. Dentre estes princípios, podemos destacar (LUSSAC, 2008; LARETE, 2010):

- Princípio da individualidade biológica;
- Princípio da adaptação;
- Princípio da sobrecarga;
- Princípio da interdependência Volume/Intensidade;
- Princípio da continuidade;
- Princípio da especificidade;
- Princípio da reversibilidade;
- Princípio da treinabilidade.

O Princípio da individualidade biológica considera como ponto inicial que cada ser humano possui uma estrutura e formação física e psíquica própria, neste sentido, o treinamento individual tem melhores resultados, pois obedeceria as características e necessidades do indivíduo. Adaptação é um dos princípios naturais dos seres vivos, que se mostra de diferentes modos e intensidades, várias espécies de vida não teriam sobrevivido ou conseguido sobreviver por longos tempos e em diferentes ambientes (LUSSAC, 2008).

Após a aplicação de uma carga de treinamento o organismo necessita repor novamente a energia utilizada e reconstituir as estruturas desgastadas, para que no ato da

aplicação das cargas futuras o organismo esteja em condições favoráveis para receber um novo estímulo, com intensidade igual ou superior ao anterior aplicado. A sobrecarga seria uma agressão ao organismo, que agindo de forma contínua leva ao organismo a adaptação através do aumento da aptidão.

Na relação ótima de aplicação do volume e da intensidade no treinamento, comumente sempre que o volume de treino eleva-se, reduz-se a intensidade. Como regra geral de segurança dá-se prioridade ao volume nas primeiras modificações do treino, em seguida eleva-se a intensidade diminuindo-se o volume (CHIESA, 2004).

O princípio da continuidade refere-se ao tempo necessário para o período de treinamento para promover melhoria significativa em determinada valência física, devendo haver continuidade para que sejam consolidados os benefícios proporcionados pela prática regular de exercícios. A especificidade pode ser destacada como aquela que impõe como ponto essencial, o objetivo do aluno (KAMEL, 2004), pois as melhoras em determinada ação motora não poderão ser transferidas na mesma proporção para outra. O princípio da reversibilidade diz que todos os benefícios do treinamento podem ser transitórios ou reversíveis (PEREIRA, 2005)

No princípio da treinabilidade quanto menos treinado for o indivíduo, mais treinável ele é, e vice-versa. Pois as alterações fisiológicas não se comportam de forma progressiva, de forma que quanto mais próximo do limite fisiológico menor será o aumento de determinada capacidade. O indivíduo quanto mais treinado, mais difícil de conseguir êxito, e mais propenso a lesões (TUBINO e MOREIRA, 2003)

Indivíduos que participam de um programa de treinamento de força esperam que o programa produza alguns benefícios, tais como aumento de força, aumento de tamanho dos músculos, melhor desempenho esportivo, crescimento da massa livre de gordura diminuição de gordura do corpo. Um programa de treinamento de força bem planejado e executado de forma consistente pode produzir todos estes benefícios (FLECK e KRAEMER, 2002).

### **3.1.3 Musculação**

A musculação é a forma mais comum para se treinar força. Esse treinamento resistido em salas de musculação nas academias de ginástica é feito através de aparelhos, halteres e sobrecargas em geral.

Os exercícios resistidos ou exercícios com pesos possuem risco de lesão como em qualquer outra atividade física, segundo Fleck e Kraemer (2002) a chance de lesão durante a execução de um treinamento de força é muito pequena. A melhor metodologia de Treinamento Desportivo para desenvolver a capacidade física força (GUEDES, 2003).

O treinamento de força através da musculação segue determinadas “regras” de acordo com a anatomia humana, fisiologia e o treinamento desportivo, tendo como objetivo o melhor rendimento dos exercícios de forma a preservar as estruturas do corpo humano. Baseia-se em executar movimentos articulares para todos os graus de liberdade possíveis.

Para a realização dos exercícios de musculação, é necessário que o praticante adquirira posicionamentos que facilitem a execução do movimento determinado pelo exercício evitando assim o desalinhamento postural, que poderá acarretar uma sobrecarga indesejável em outras estruturas ou segmentos corporais.

### **3.2 Flexibilidade**

A Flexibilidade está diretamente relacionada à amplitude de uma articulação. É a capacidade motora responsável pela execução passiva de um movimento na amplitude articular máxima, dentro dos limites morfológicos e anatômicos, sem o risco de ocorrência de lesões (DANTAS, 2005).

Existem fatores responsáveis por uma maior ocorrência da flexibilidade. Esses componentes são: Elasticidade, Plasticidade, Maleabilidade e Mobilidade. Esses componentes estão ligados principalmente a certas estruturas dos tecidos que estão próximos ou internamente às articulações (DANTAS, 2005).

### 3.2.1 Propriedades da Flexibilidade

Elasticidade: É a capacidade do tecido mole retornar ao seu comprimento de repouso, após alongamento passivo (HEYWARD, 2004).

Plasticidade: É a tendência do tecido mole assumir um comprimento novo e maior, após a força de alongamento ser removida (HEYWARD, 2004).

Maleabilidade: É a capacidade de extensibilidade da pele, quanto maior, menor a incapacidade de mobilidade (WERLANG, 1997).

Mobilidade: É expressa pelas propriedades anatômicas das articulações (WERLANG, 1997).

### 3.2.2 Fatores determinantes da Flexibilidade

Segundo Heyward (2004) a flexibilidade possui restrições de movimentos devido a alguns fatores determinantes que limitam sua amplitude máxima. São eles:

- Cápsula Articular (47%);
- Músculos (41%);
- Tendões (10%);
- Pele (2%).

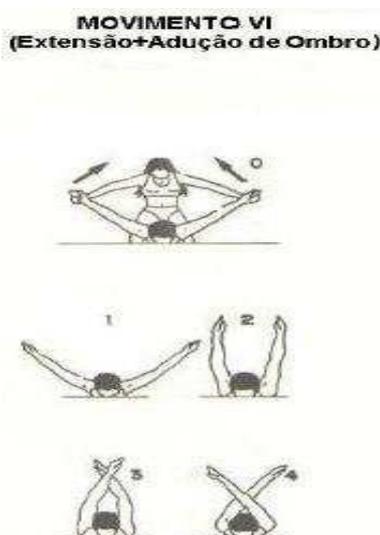
A limitação do movimento de uma articulação ocorre devido a proprioceptores localizados nos músculos e nos tendões. O proprioceptor localizado no músculo é o Fusão muscular. Ele é constituído de varias fibras intrafusais, envolvidas por um invólucro de tecido conjuntivo. Quando o músculo é alongado, as fibras nucleares tipo bolsa são repuxadas e excitam os terminais nervosos chamados terminações anulo espiradas. Dos terminais nervosos saem calibrosos nervos, que conduzem a informação do estiramento do músculo para o corno posterior da medula espinhal. Onde o estiramento do músculo age sobre fusão muscular provocando reflexo miotático. Outro proprioceptor, localizado nos tendões é o Órgão Tendinoso de Golgi (OTG). Os órgãos tendinosos de Golgi reagem à tensão extrema sobre o tendão, provocando o relaxamento da musculatura. Após uma sessão de musculação, os órgãos tendinosos de Golgi são tão estimulados e têm o seu funcionamento inibido tantas vezes que ao aplicar um movimento de flexibilidade, é possível forçar a musculatura e a articulação até o ponto de segurança, correndo o risco de traumas e lesões (DANTAS, 2005).

### 3.2.3 Testes para avaliar a flexibilidade

Existem vários métodos para avaliar a amplitude de movimento articular. São feitas estimativas visuais e/ou mensurações, na maioria das vezes com um instrumento especial.

O movimento pode ser feito ativamente, que o avaliado executa um determinado movimento sozinho, ou passivamente, é feito com ajuda de aparelhos ou de uma segunda pessoa. As diferenças na técnica variam desde o uso de exercícios de aquecimento antes da mensuração até uma mudança da posição inicial. A técnica de mensurar pode variar de acordo com a articulação e do movimento. As diferenças na metodologia sugerem que a exatidão e a consistência podem ser conseguidas obedecendo aos princípios relacionados aos procedimentos. Além disso, a precisão nas técnicas de avaliação aprimora tanto a exatidão quanto a confiabilidade (ACSM, 2006). Os testes mais conhecidos para se avaliar a flexibilidade são: Flextest, Teste de Wells e Flexímetro.

O Flextest consiste em flexionar ou estender um segmento e aplicar uma numeração de 1 a 5, de acordo com a posição em que se encontra o segmento quando o avaliado não puder ir mais além, desenvolvido por Cláudio Gil e Roberto Pável e adaptado por Farinatti e Monteiro (1992). Pode ser usado um software de computador para facilitar essa avaliação da flexibilidade. A figura 1 mostra o protocolo de avaliação do flexteste para apenas um segmento. O protocolo contendo todos os movimentos encontra-se nos anexos.



**Figura 1.** Movimento utilizado para avaliar a amplitude articular do ombro (Retirado do flexteste).

O teste de Wells ou banco de Wells (Wells e Dillon, 1952) é utilizado para medir a flexibilidade da parte posterior do tronco e pernas. O banco mede 35 cm de altura e

largura, 40 cm de comprimento com uma régua padrão na parte superior ultrapassando em 15 cm a superfície de apoio dos pés.

Neste teste deve-se flexionar o tronco, alongando a parte posterior da coxa, e alcançar uma marca no banco. O avaliador posiciona-se lateralmente ao avaliado impedindo que o mesmo flexione o joelho durante a execução do teste. A figura 2 apresenta a aplicação do protocolo de Wells.



**Figura 2.** Banco de Wells. Utilizado para avaliar a flexibilidade da região posterior da coxa.

O Flexímetro é um equipamento criado a partir dos estudos de Leighton desenvolvido e produzido no Brasil pelo Instituto Code de Pesquisa. O Flexímetro é capaz de analisar 54 movimentos articulares distintos, o que praticamente cobre toda a ação dos maiores grupos articulares corporais (FISIOMED, 2010). A figura 3 mostra o aparelho flexímetro utilizado na avaliação da flexibilidade.



**Figura 3.** Forma adequada da utilização do aparelho flexímetro para medir a amplitude articular. (Disponível em: [http://img2.mlstatic.com/jm/img?s=MLB&f=138184367\\_7727.jpg](http://img2.mlstatic.com/jm/img?s=MLB&f=138184367_7727.jpg))

O protocolo de execução das medições não exige nenhum conhecimento especial sobre preceitos anatômicos ou biomecânicos que não os básicos. A colocação do

Flexímetro nos locais determinados pelo protocolo de testes é extremamente simples, graças ao sistema de fixação utilizando uma cinta de velcro. O Flexímetro pode ser utilizado por apenas um avaliador, pois seu mecanismo de fixação o mantém no local adequado para a execução do teste sem a interferência constante do avaliador. O aparelho é posicionado pelo avaliador numa região próxima ou na própria articulação que será medido a amplitude (MONTEIRO, 2000).

O teste mais prático é o Flexitest, pois é mais simples de ser feito e não necessita de nenhum material específico. O teste de Wells só utiliza uma única articulação. E o Flexímetro é necessário o aparelho e alguém que saiba manuseá-lo adequadamente. Segundo ACSM (2006), o teste mais comumente utilizado é o Flexímetro, devido ao seu custo e praticidade.

### **3.2.4 Tipos de treinamento da flexibilidade**

Os alongamentos executados após a sessão de treinamento ajudam a dissipar o lactato residual ajudando a manter a viscosidade e a elasticidade do tecido conjuntivo, tecido esse que recobre as fibras musculares (MORAES, 2010).

O ACSM (2000), preconiza que exercícios de alongamentos proporcionariam um relaxamento na musculatura, o que faz aliviar dores causadas pelo estresse muscular provocado pelo treinamento, e também aumenta a sensação de bem-estar, levando o indivíduo a uma melhora no humor. Estima-se que devem ser realizados cerca de 10 a 30 segundos antes, e após os exercícios para os grandes grupamentos musculares, e que a prática do alongamento após os exercícios além de ajudar a dissipar o lactato residual ajudando a manter a viscosidade e a elasticidade do tecido conjuntivo, é um dos fatores contribuintes para uma boa qualidade de vida.

Segundo Dantas (2005), o treino de flexibilidade pode ser aplicado como alongamento e o flexionamento. Alongamento seria a forma de trabalho que visa a manutenção dos níveis de flexibilidade obtidos e a realização dos movimentos de amplitude normal com o mínimo de restrição possível. Já o flexionamento, é a forma de trabalho que visa obter uma melhora da flexibilidade através da viabilização de amplitudes de arcos de movimento articular superiores às originais.

Contudo, para um trabalho de força, recomenda-se ser feito um treino de alongamento anterior para se tornar possível a realização dos movimentos com mais eficácia e com menor gasto energético. O flexionamento nesse caso não seria viável, pois

forçaria a amplitude máxima de uma determinada articulação, podendo assim, causar algum tipo de lesão (DANTAS, 2005).

O treinamento da flexibilidade visando um aumento da amplitude articular (flexionamento) é aconselhável a ser praticado em outro momento que não seja antes ou depois de um treino de força, pois o flexionamento força estruturas como os proprioceptores que são estruturas responsáveis pela manutenção das amplitudes máximas das articulações, e com isso o risco de lesão será muito grande (DANTAS, 2005).

### **3.2.5 Métodos de treinamento da flexibilidade**

Uma boa flexibilidade é importante, pois aumenta a eficiência mecânica dos movimentos, fazendo com que o atleta tenha um menor desperdício de energia na execução de suas atividades. Reduz as tensões musculares e auxilia na melhoria da contratilidade muscular.

A força pode influenciar na flexibilidade (vice-versa) dependendo de qual momento for aplicado. Mas sabe-se que devem ser treinados em momentos diferentes, pois um treino de flexibilidade agiria na resposta da Titina na organização do Sarcômero. A titina é um filamento elástico que promove a ligação da miosina à extremidade do sarcômero (BOFF, 2008).

Existem alguns métodos de treinamento da flexibilidade. Pode ser destacado o método estático, balístico e facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP).

#### **3.2.5.1 Método Estático**

O método estático move-se o grupo músculo-articular lentamente, mantendo-se uma postura com tensão muscular, e sustenta-se esta postura por alguns segundos. Este método pode ser passivo, onde o indivíduo alonga um determinado grupo muscular com a ajuda de forças externas, como aparelhos ou outro indivíduo, estando o praticante passivo, isto é, com descontração muscular. Também pode ser ativo, onde o indivíduo deve alcançar a maior amplitude de movimento pelo maior alcance do movimento voluntário, utilizando a força dos músculos agonistas (que realizam o movimento) e do relaxamento dos músculos antagonistas (que limitam o movimento) (LORETE, 2010).

#### **3.2.5.2 Método Balístico**

Esse método consiste em um movimento composto. A primeira fase é um movimento de força contínua em que se usa um movimento acelerado pela contração

concêntrica dos músculos agonistas, sem o impedimento de contração dos agonistas. A segunda fase é um movimento em posição de inércia sem contração muscular. Na amplitude final do movimento desacelera-se deixando a resistência por conta dos ligamentos e músculos alongados, fornecendo uma resposta elástica (ABDALLAB JR., 1998)

### **3.2.5.3 Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP)**

A Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva é um tipo de treinamento da flexibilidade muito usado. Técnica originalmente desenvolvida por Herman Kabat, em 1954, para o tratamento da Poliomielite (PEREIRA E JUNIOR, 2010). O objetivo principal das técnicas específicas de FNP é promover o movimento funcional das estruturas corporais através da facilitação, da inibição de proprioceptores, do fortalecimento e do relaxamento de grupos musculares. Estas técnicas estão relacionadas a contrações musculares concêntricas, excêntricas e estáticas (REICHEL, 1998; ADLER; BECKERS; BUCK, 1999).

O estímulo de estiramento facilita a contração do músculo alongado, dos músculos da mesma articulação e dos outros músculos sinérgicos. O reflexo de estiramento é dado nos músculos sobtensão, tanto por alongamento quanto por contração. As técnicas de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) confiam, principalmente, na estimulação dos proprioceptores para aumentar a demanda feita ao mecanismo neuromuscular, para obter e simplificar suas respostas (REICHEL, 1998; ADLER; BECKERS; BUCK, 1999).

Quando se realiza um exercício resistido, como durante a técnica da FNP, ocorre um incremento da capacidade contrátil do músculo, proporcionando assim um aumento da força muscular (KRAEMER; RATAMESS, 2004).

## **3.3 Força *versus* flexibilidade**

Algumas discussões sobre a relação entre a força e flexibilidade tem levantado a alguns questionamentos sobre a influência do trabalho concomitante e os resultados negativos ou positivos em ambas as valências físicas.

Estudos de Nelson, Kokkonen e Arnall (2005) envolvendo a articulação do joelho e os músculos isquiotibiais, mostram que ao final de exercícios de alongamento utilizando o método de sentar e alcançar houve uma diminuição da resistência muscular na região posterior da coxa.

Em contrapartida, Nobrega, Paula e Carvalho (2005) indicam resultados através de estudos de que os indivíduos que treinaram apenas a flexibilidade mostraram um pequeno aumento no pico de intensidade da força no exercício *leg press*. Apesar desse resultado ter sido apresentado, não foi possível encontrar o mecanismo que explicasse tal resultado.

Acredita-se que as contrações estáticas feitas num exercício de flexibilidade poderia estar relacionadas com esse aumento da força muscular. Seus estudos também indicaram que houve apenas o aumento da flexibilidade, em um treinamento específico, mesmo quando o treinamento de resistência é aplicado. Considerando as características dos sujeitos e protocolos de treinamento, parece que o treinamento de resistência não tem qualquer influência sobre a flexibilidade. Por isso, exercícios de resistência e flexibilidade devem ser praticados em um amplo programa de treinamento, a fim de promover o aumento na força muscular e na amplitude articular de movimento.

Nelson, Cornwell e Kokkonen (2001) relatou uma diminuição da força muscular em movimentos de baixa velocidade após o alongamento estático, e diminuiu o desempenho funcional de movimentos de alta velocidade, tais como salto, após o alongamento estático. O efeito agudo negativo do alongamento é, provavelmente, explicado pela mudança na transmissão neuromuscular e / ou nas propriedades biomecânicas do músculo. Vários estudos sobre o efeito do alongamento sobre o treinamento de força têm demonstrado uma redução de desempenho associados com uma diminuição na ativação neural.

Um estudo realizado por Fowles et al. (2000) avaliou o desempenho da força após o alongamento prolongado. O maior grau de perda de força foi imediatamente após o alongamento (28%), e isso durou mais de 1 h (9%). Curiosamente, a atividade de ativação muscular e EMG (eletromiografia) foi significativamente reduzida após o alongamento, mas foi recuperado após 15 min.

Independente da musculatura testada, os dados obtidos no estudo da Revista Brasileira de Medicina do Esporte (2009) indicam que a redução da força muscular dinâmica precedida por uma sessão de alongamento segue tendência de se tornar uma variável tempo-dependente. Corroborando os achados de Fowles *et al.* (2000) ao avaliar a força de contração voluntária máxima dos flexores plantares, após uma sessão de alongamento passivo de 30 minutos nessa musculatura, encontrou-se redução significativa de 28%, que persistiu por aproximadamente 60 minutos após o término do alongamento. Assim como Fowles et al. (2000), Marek et al.(2005) encontraram diminuição no pico de torque e na força muscular isocinética, quando homens e mulheres efetuaram protocolos de

alongamento estático e de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) antes dos testes de força. Postula-se que mecanismos neurais estariam envolvidos na redução da força muscular quando esta é precedida por alongamento estático com longa duração. Fowles et al. (2000), concluíram em seu estudo que a diminuição da força muscular estaria associada a redução no recrutamento de unidades motoras, ativação dos órgãos tendinosos de Golgi e contribuição dos nociceptores.

Para Achour (1995), o tempo prolongado de alongamento promoveria uma acomodação das fibras, de forma a comprometer a transmissão de mensagens motoras, ocasionando deformação nos componentes plásticos musculares e redução do tônus muscular. Na mesma linha de pensamento, estudos conduzidos por Avela et al. (2004) analisaram as respostas mecânicas e neurais do gastrocnêmio e sóleo após uma hora de alongamento, e observaram uma redução na atividade muscular de 10,4% e 7,6% nesses músculos, respectivamente, e uma modificação no sistema tenda aponeurose.

Simão et al. (2003) não encontraram diferenças no resultado do teste de 1-RM no supino reto, quando precedido por sessão de FNP com seis segundos de sustentação. E, ainda, contrariando os achados do presente estudo, é possível estabelecer que, em certas atividades que envolvam o ciclo alongamento-encurtamento, a unidade músculo tendínea seria capaz de proporcionar energia potencial aos componentes elásticos da musculatura, beneficiando assim o desempenho.

Cyrino et al. (2004) analisaram o comportamento da flexibilidade de diferentes articulações de 16 homens sedentários após 10 semanas de treinamento com peso. Após esse período, mediante o estímulo oferecido, os sujeitos conseguiram preservar ou, até mesmo melhorar os níveis de flexibilidade em todas as articulações analisadas.

De acordo com os estudos apresentados, acredita-se que a prática prolongada do alongamento estático deve ser desencorajada quando, posteriormente, forem executadas atividades que requeiram um componente de alto rendimento para força muscular dinâmica. Assim, alguns autores dizem que o alongamento não deve ser prescrito sem finalidades específicas e justificáveis nas sessões de aquecimento, como comumente pode se observar nos centros de treinamento físico; isso porque a duração do alongamento pode exercer importante efeito negativo no desempenho físico testado tempos após.

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Delineamento da Pesquisa**

Descritiva; longitudinal; quantitativa e de intervenção.

### **4.2 Amostra**

Foram testados 20 homens praticantes de musculação com faixa etária de 20 a 30 anos. Porém, devido aos critérios de exclusão, apenas 13 participantes concluíram os testes, sendo 6 do grupo controle e 7 do grupo teste.

### **4.3 Critérios de Inclusão**

Homens que treinam há pelo menos 1 ano contínuo e que estejam na faixa etária de 20 a 30 anos.

### **4.4 Critérios de Exclusão**

Indivíduos que já sofreram lesão na articulação do ombro e indivíduos que participem de menos de 80% das sessões dos treinos.

### **4.5 Período**

De Setembro à Novembro de 2010.

### **4.6 Local**

Sportlife Academia. Av. Padre Antônio Tomás, 256. Aldeota.

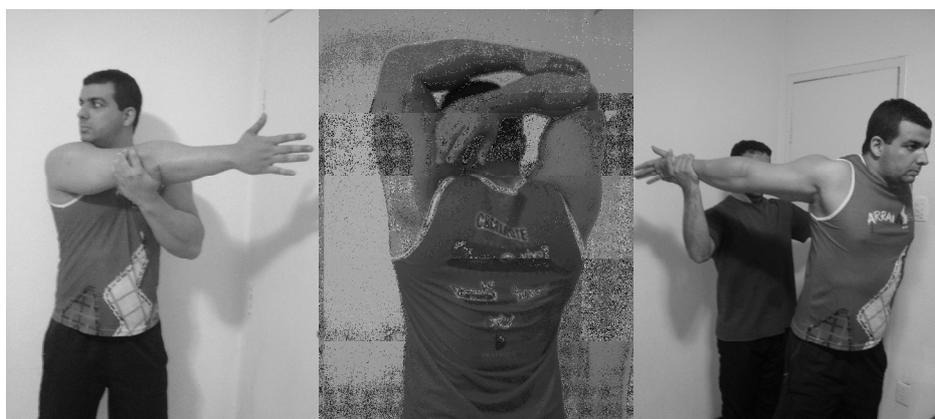
### **4.7 Procedimentos**

Os procedimentos foram apresentados em três momentos:

- 1) avaliação inicial da flexibilidade da articulação gleno-umeral e da força muscular do grupo peitoral
- 2) intervenção nos exercícios de flexibilidade

3) avaliação final da flexibilidade da articulação gleno-umeral e da força muscular do grupo peitoral

Para a avaliação da flexibilidade foi avaliada a articulação gleno-umeral, e as ações de adução horizontal unilateral do ombro (a), abdução de ombro com flexão de cotovelo (b) e abdução horizontal bilateral do ombro (c) (figura 4). A avaliação da flexibilidade foi feita através do Flexímetro, que foi posicionado na região lateral da articulação do ombro. As posições citadas também fizeram parte do protocolo dos exercícios de flexibilidade.



**Figura 4.** Exercícios de alongamento no treinamento da flexibilidade. a) Adução horizontal de ombro; b) Abdução de ombro com flexão de cotovelo; c) Abdução horizontal bilateral do ombro.

A avaliação da força foi feita através de 1RM do exercício Supino Reto com barra. O teste foi realizado em dia distinto ao do teste de flexibilidade, com o objetivo de evitar qualquer tipo de influência de um sobre o outro na avaliação. O avaliado realizou um aquecimento com uma carga de 10% de uma repetição máxima. O peso máximo é determinado por tentativa e erro. Um peso inicial que é menor do que o peso máximo previsto é posto na barra. O avaliador pode ajudá-lo a começar. Um bom ponto de partida para o exercício de supino para homens jovens e ativos é em torno de 70% a 80% do peso corporal (TRITSCHLER, 2003).

O avaliado deitou-se no banco na posição supinada com os pés no apoio (quando o banco possuir) ou no chão dos lados do banco. As mãos foram posicionadas na barra na largura aproximada dos ombros, mantendo os braços paralelos entre eles. O avaliador o ajudou a descer a barra até seu peito, o avaliado realizou a extensão completa dos cotovelos. E o avaliador o ajudou a colocar a barra de volta no suporte. Após a tentativa de um peso maior, o avaliado teve pelo menos 5 minutos de descanso, a fim de restaurar os

estoques de ATP (adenosina trifosfato) e de CP (fosfato de creatina) (TRITSCHLER, 2003).

O grupo controle fez a avaliação inicial e final da flexibilidade e da força muscular. Após as avaliações iniciais, a intervenção foi feita através de exercícios de flexibilidade. Durante esse período, os 13 participantes seguiram normalmente com seus programas de treinamento da musculação feito por seus instrutores, sendo um treino de hipertrofia com duração de 50 minutos cada sessão, sendo praticado 5 vezes na semana, totalizando 35 sessões ao final do teste. Após os exercícios de flexibilidade e força, uma nova avaliação foi feita das duas valências.

Na intervenção, o treino de flexibilidade não foi executado pelo grupo controle. Serão os mesmos movimentos que constam na avaliação (Figura 4), sendo também a avaliação final. Ocorreram sessões de 10 minutos, 2 vezes por semana, durante um período de 7 semanas, totalizando um período de 14 sessões. Esses exercícios foram feitos, preferencialmente, nos dias em que não foi feito o treinamento de força envolvendo a articulação gleno-umeral, porém algumas das sessões acabaram ocorrendo no mesmo dia. O avaliado permaneceu em cada posição de alongamento por aproximadamente 60 segundos, sendo que, foram 20 segundos o avaliado fazendo uma contração isométrica do grupo muscular que foi alongado e 40 segundos o avaliado relaxando e o avaliador alongando a musculatura específica do exercício.

O grupo controle fez apenas as avaliações iniciais e finais das duas valências. Não participou da intervenção dos treinos de flexibilidade, apenas dos treinos de força, através da musculação.

#### **4.8 Equipamentos**

Para a avaliação da flexibilidade foi utilizado o aparelho chamado Flexímetro da marca Sanny (Figura 5). Na avaliação da força foi usado um banco com suporte para barra, uma barra longa com anilhas (figura 6).



**Figura 5.** Aparelho flexímetro para avaliar a amplitude de movimento de uma articulação.



**Figura 6.** Equipamento de musculação para execução do exercício Supino Reto. (Disponível no site: [http://portalboaforma.lojapronta.net/config/loja\\_portalboaforma/imagens\\_conteudo/produtos/imagens\\_GRD/GRD\\_78\\_plp06.jpg](http://portalboaforma.lojapronta.net/config/loja_portalboaforma/imagens_conteudo/produtos/imagens_GRD/GRD_78_plp06.jpg))

#### 4.9 Análise dos dados

Será feito o teste de normalidade de Shapiro Wilk e teste - T para avaliar as diferenças entre os grupos antes e depois.

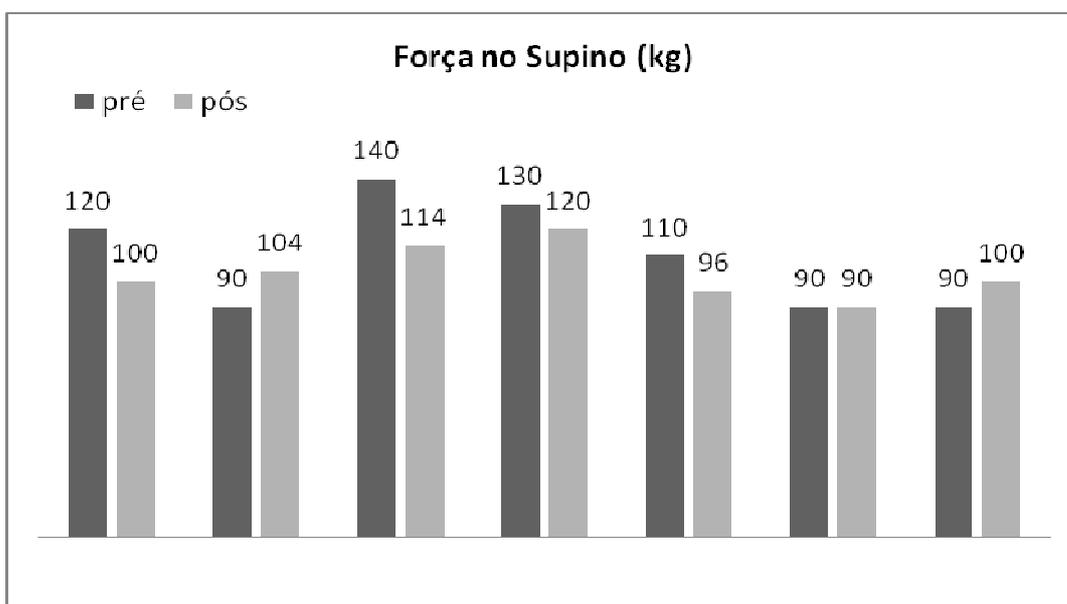
#### 4.10 Aspectos Éticos

Os selecionados a participarem serão informados sobre o projeto, seus objetivos e procedimentos; que não haverá malefícios e que benefícios surgirão em decorrência da divulgação dos resultados. Qualquer incomodo apresentado pelos participantes, os mesmos serão automaticamente retirados. Todos os participantes assinarão o termo de **Livre Consentimento** (anexo I). O projeto será submetido ao Comitê de Ética e segue as normas regulamentadoras da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), relativas a pesquisas envolvendo seres humanos.

## 5 RESULTADOS

Em cada figura será mostrado um comparativo dos valores das avaliações antes dos exercícios de flexibilidade e de força e depois. As avaliações iniciais serão representadas por “pré”, e as avaliações finais representadas por “pós”.

Na figura 7, observam-se os valores encontrados na avaliação da força dos 7 sujeitos da amostra no grupo de teste.



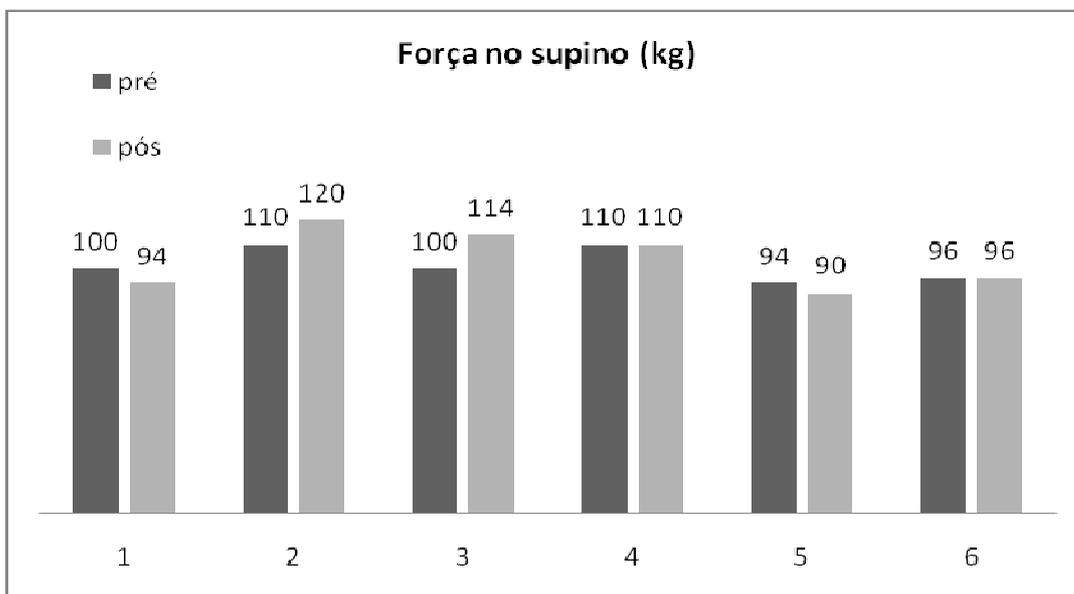
**Figura 7:** Resultados obtidos nas avaliações iniciais e finais da força de 1RM no Supino Reto no grupo teste.

Na tabela 1, podemos observar a média, desvio padrão e o teste t obtidos nas avaliações de força no grupo teste.

**Tabela 1:** Valores de média, desvio padrão e teste t da força supino.

Força Supino	Pré	Pós
Média	110,0	103,4
Desvio padrão	20,8	10,4
<i>p</i>	0,29	

Já no grupo de controle, os valores obtidos através de uma repetição máxima da força dos 6 sujeitos da amostra são mostrados de acordo com a figura 8.



**Figura 8:** Resultados obtidos nas avaliações iniciais e finais da força de 1RM no Supino Reto no grupo controle.

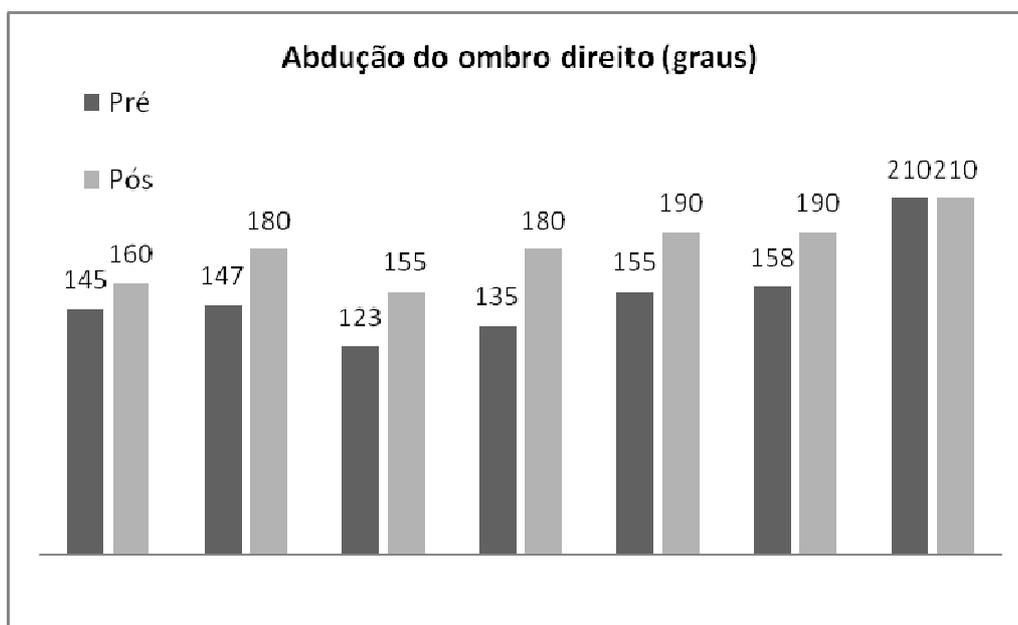
Na tabela 2, podemos observar a média, desvio padrão e o teste t obtidos nas avaliações de força no grupo controle.

**Tabela 2:** Valores de média, desvio padrão e teste t da força supino.

Força supino	Pré	Pós
Média	101,7	104,0
Desvio padrão	6,9	12,3
<i>p</i>	0,69	

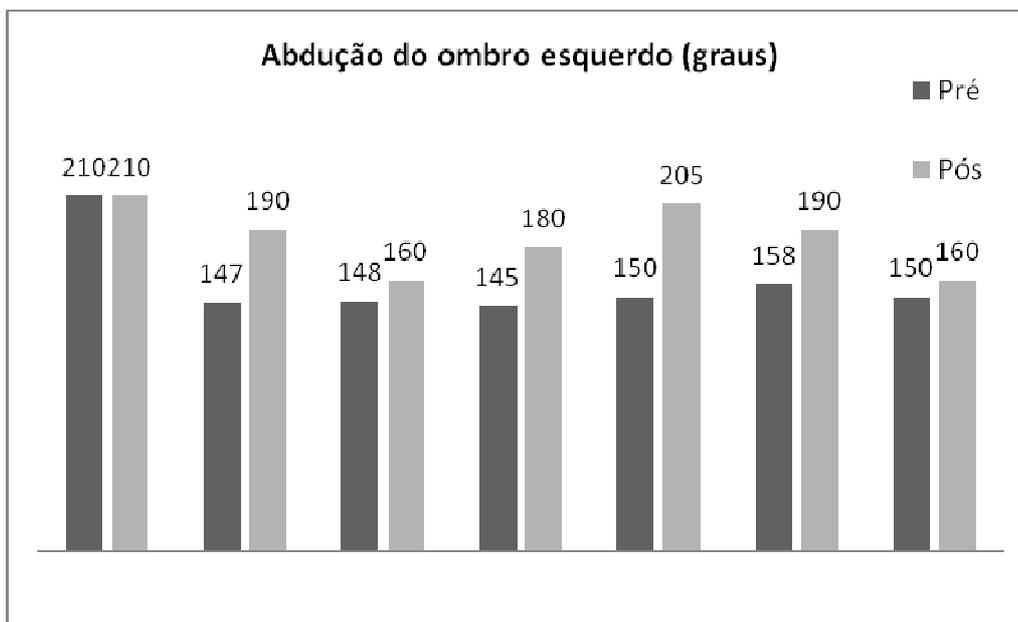
Os valores de flexibilidade não apresentaram diferenças significativas na maioria dos movimentos. Em nenhum dos três movimentos o grupo de controle obteve um resultado melhor do que o grupo de teste.

Na figura 9, temos o movimento de abdução do ombro direito no grupo teste, mostrando os valores em graus, das avaliações dos 7 sujeitos da pesquisa.



**Figura 9:** Resultados obtidos nas avaliações iniciais e finais da abdução do ombro direito no grupo teste.

Na, figura 10, observa-se o mesmo movimento da figura 9, porém do lado esquerdo, das avaliações dos mesmos 7 sujeitos da pesquisa.



**Figura 10:** Resultados obtidos nas avaliações iniciais e finais da abdução do ombro esquerdo no grupo teste.

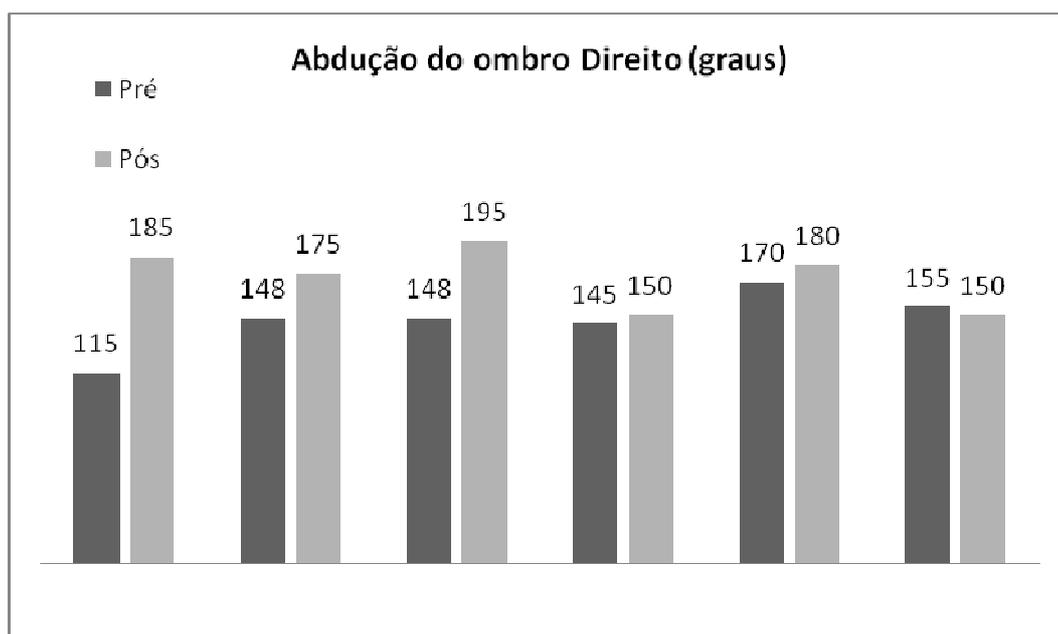
Na tabela 3, podemos observar a média, desvio padrão e o teste t obtidos nas avaliações da flexibilidade no grupo teste.

**Tabela 3:** Valores de média, desvio padrão e teste t do movimento de abdução do ombro direito e esquerdo.

n=7	Abdução do ombro Direito		Abdução do ombro Esquerdo	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	153,3	180,7	158,3*	185,0
Desvio padrão	27,7	18,8	23,2	19,8
<i>p</i>	0,05		0,04	

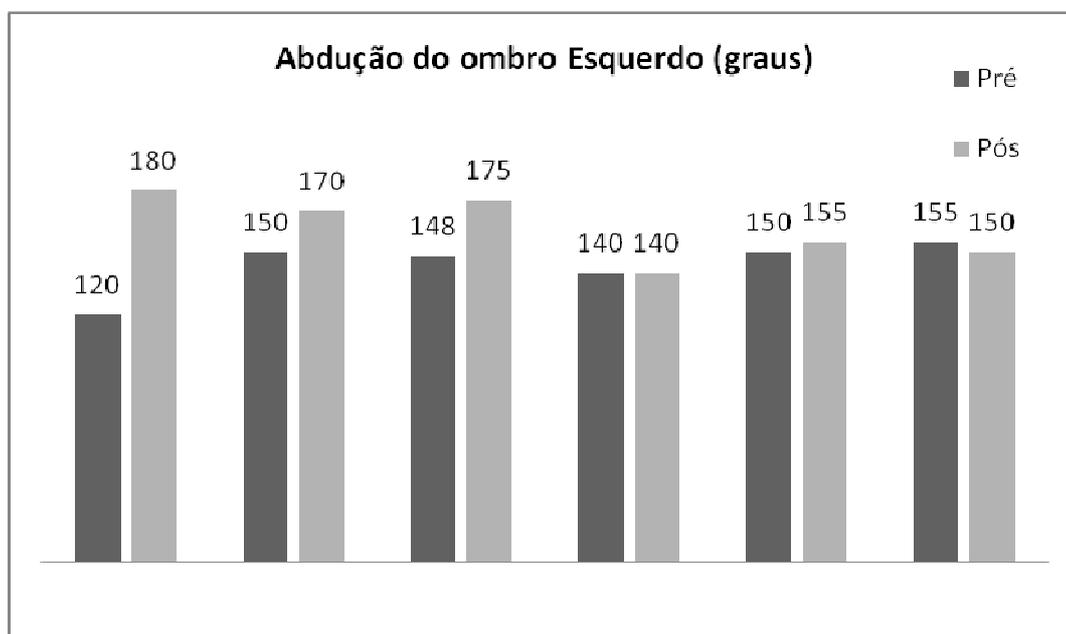
Para  $p < 0,05$

Na figura 11, temos o movimento de abdução do ombro direito no grupo controle, mostrando os valores em graus, das avaliações dos 6 sujeitos da pesquisa.



**Figura 11:** Resultados obtidos nas avaliações iniciais e finais da abdução do ombro direito no grupo controle.

Na figura 12, temos o movimento de abdução do ombro esquerdo no grupo controle apresentando os valores das avaliações dos 6 sujeitos da pesquisa.



**Figura 12:** Resultados obtidos nas avaliações iniciais e finais da abdução do ombro esquerdo no grupo controle.

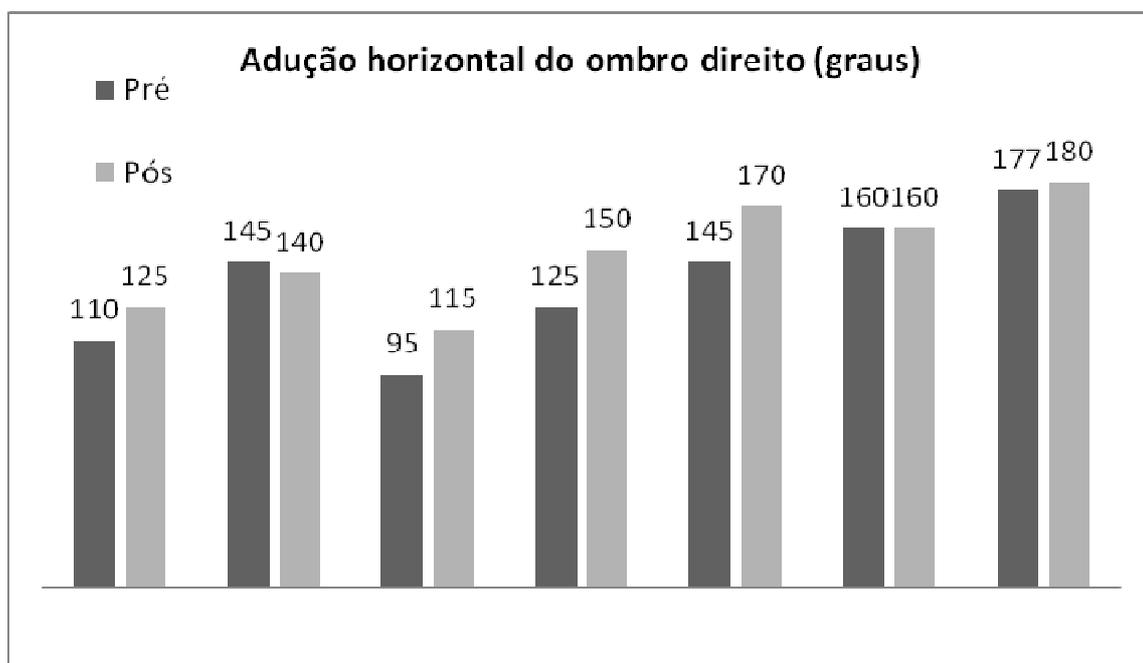
Na tabela 4, podemos observar a média, desvio padrão e o teste t obtidos nas avaliações da flexibilidade no grupo controle.

**Tabela 4:** Valores de média, desvio padrão e teste t do movimento de abdução do ombro direito e esquerdo.

n=6	Abdução do ombro Direito		Abdução do ombro Esquerdo	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	146,8*	172,5	143,8	161,7
Desvio padrão	18,0	18,6	12,7	15,7
<i>p</i>	0,04		0,06	

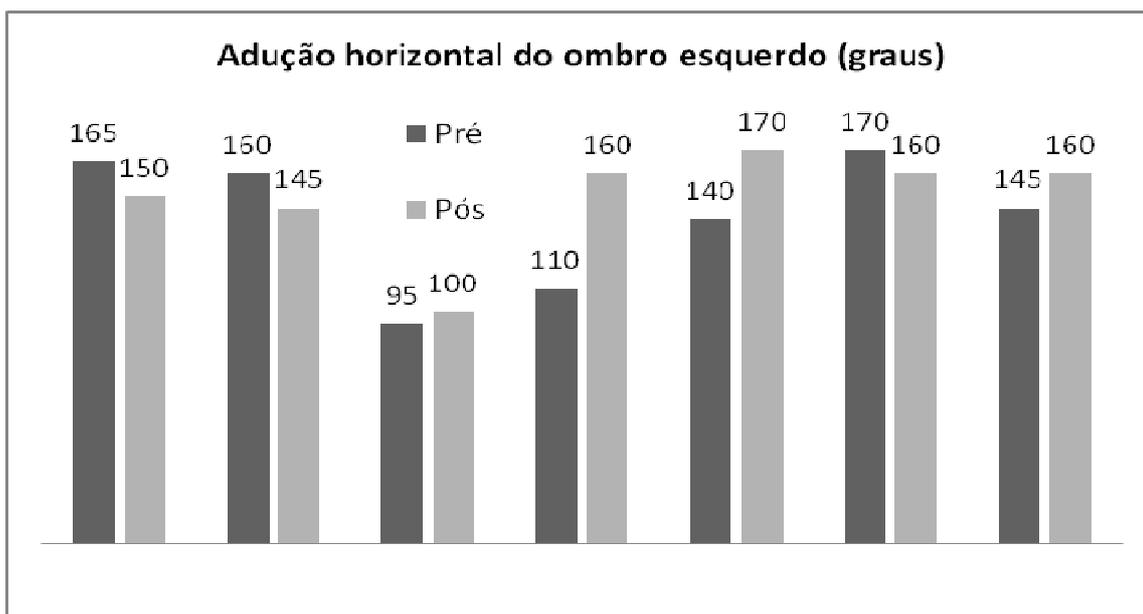
Para  $p < 0,05$

Na figura 13, temos o movimento de adução horizontal do ombro direito no grupo teste apresentando os valores das avaliações dos 7 sujeitos da pesquisa.



**Figura 13:** Resultados obtidos nas avaliações iniciais e finais da adução horizontal do ombro direito no grupo teste.

Na figura 14, temos o movimento de adução horizontal do ombro esquerdo no grupo teste apresentando os valores, em graus, das avaliações dos 7 sujeitos da pesquisa.



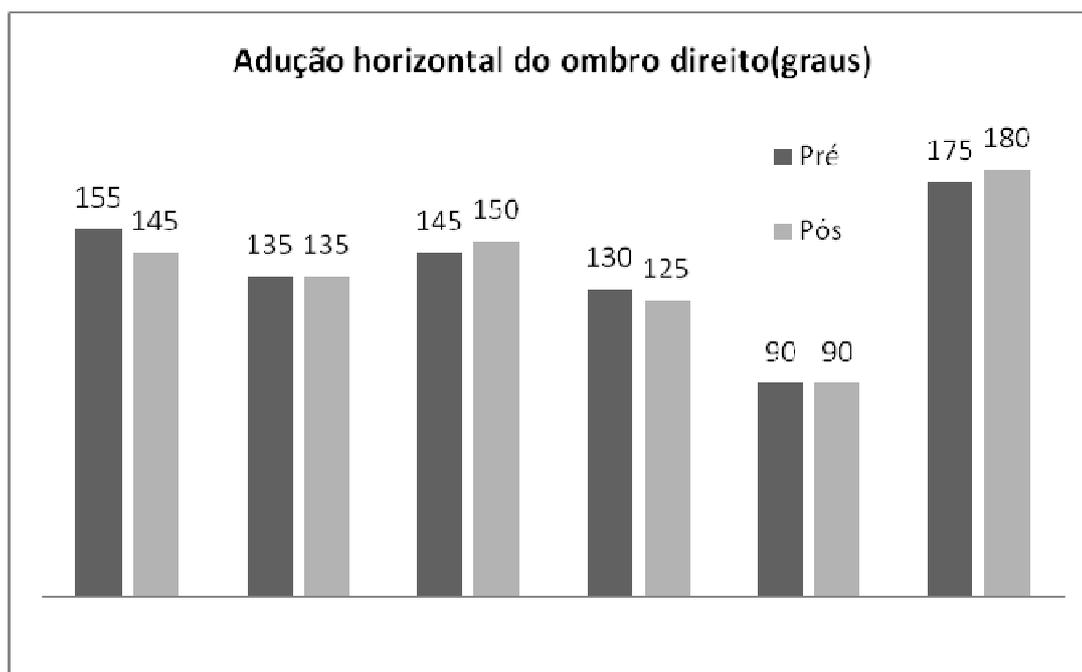
**Figura 14:** Resultados obtidos nas avaliações iniciais e finais da adução horizontal do ombro esquerdo no grupo teste.

Na tabela 5, podemos observar a média, desvio padrão e o teste t obtidos nas avaliações da flexibilidade no grupo teste.

**Tabela 5:** Valores de média, desvio padrão e teste t do movimento de adução horizontal do ombro direito e esquerdo.

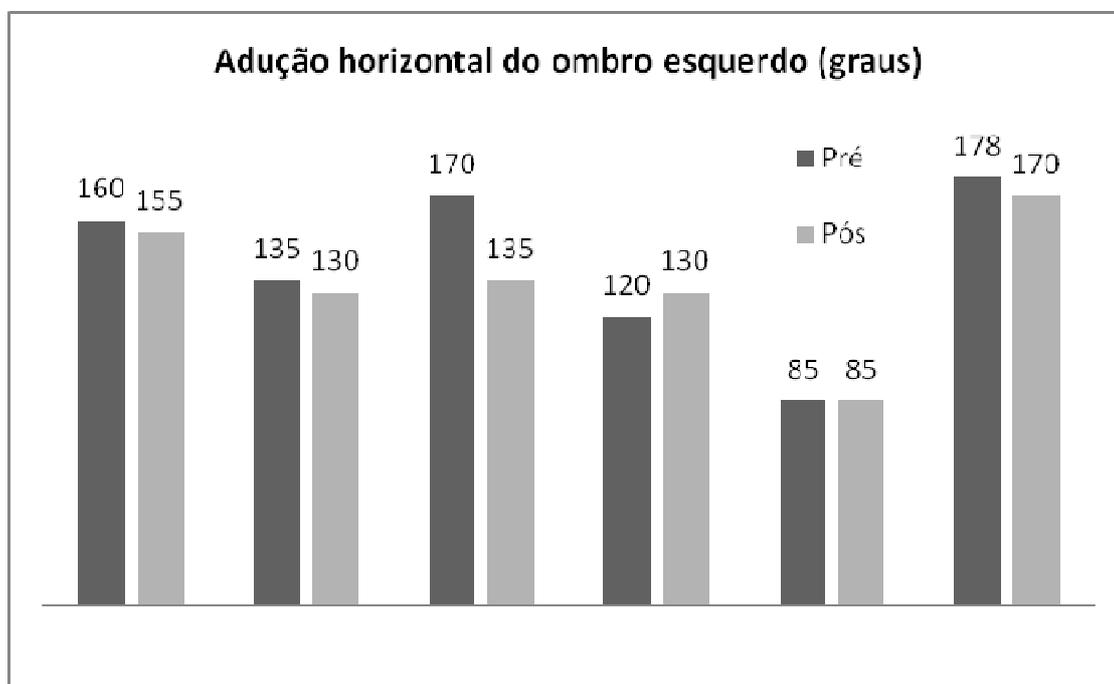
n=7	Adução horizontal do ombro direito		Adução horizontal do ombro esquerdo	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	136,7	148,6	140,7	149,3
Desvio padrão	28,6	23,6	28,5	23,2
<i>p</i>	0,4		0,5	

Na figura 15, temos o movimento de adução horizontal do ombro direito no grupo controle apresentando os valores, em graus, das avaliações dos 6 sujeitos da pesquisa.



**Figura 15:** Resultados obtidos nas avaliações iniciais e finais da adução horizontal do ombro direito no grupo controle.

Na figura 16, temos o movimento de adução horizontal do ombro esquerdo no grupo controle apresentando os valores, em graus, das avaliações dos 6 sujeitos da pesquisa.



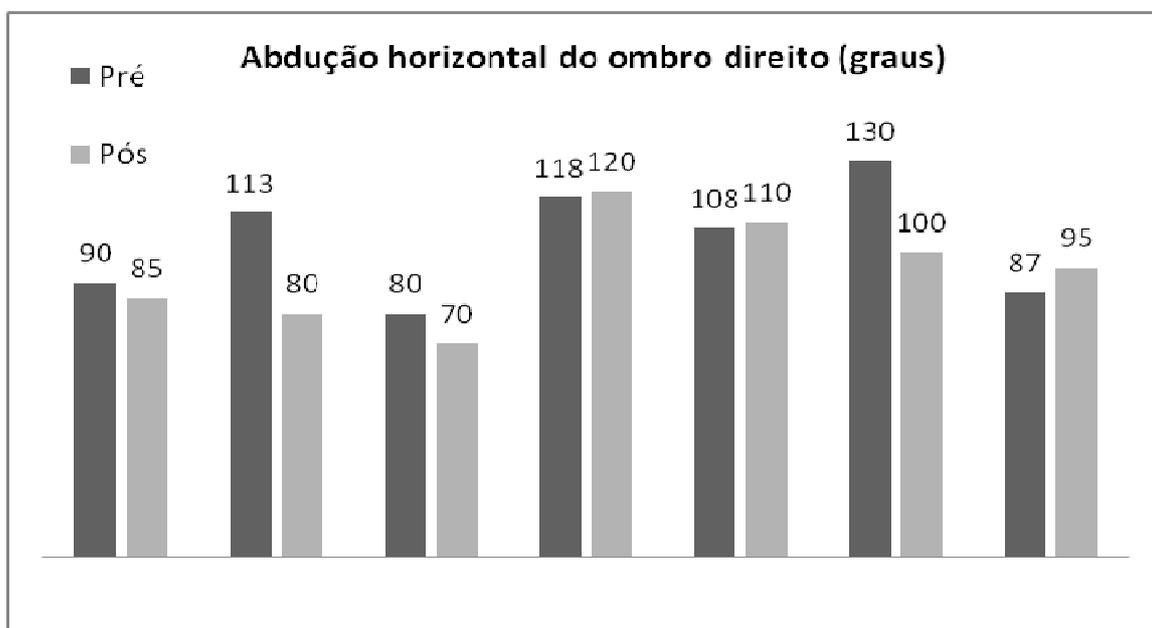
**Figura 16:** Resultados obtidos nas avaliações iniciais e finais da adução horizontal do ombro esquerdo no grupo controle.

Na tabela 6, podemos observar a média, desvio padrão e o teste t obtidos nas avaliações da flexibilidade no grupo controle.

**Tabela 6:** Valores de média, desvio padrão e teste t do movimento de adução horizontal do ombro direito e esquerdo.

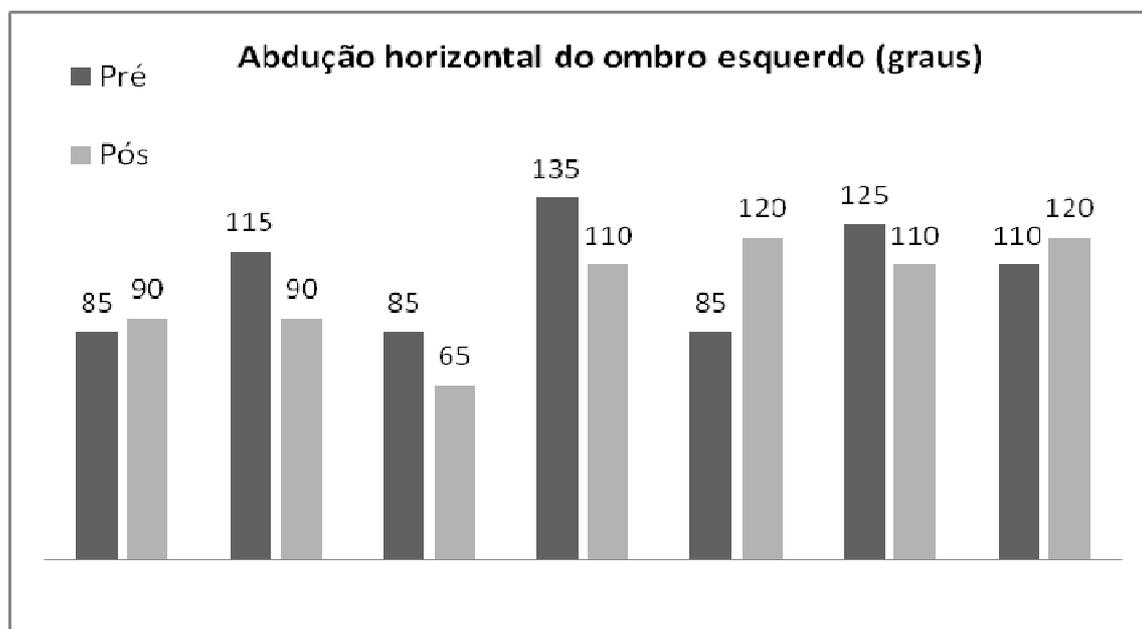
n=6	Adução horizontal do ombro direito		Adução horizontal do ombro esquerdo	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	138,3	137,5	141,3	134,2
Desvio padrão	28,6	29,8	35,2	28,9
<i>p</i>	0,96		0,66	

Na figura 17, temos o movimento de abdução horizontal do ombro direito no grupo teste apresentando os valores, das avaliações dos 7 sujeitos da pesquisa.



**Figura 17:** Resultados obtidos nas avaliações iniciais e finais da abdução horizontal do ombro direito no grupo teste.

Na figura 18, temos o movimento de abdução horizontal do ombro esquerdo no grupo teste apresentando os valores, das avaliações dos 7 sujeitos da pesquisa.



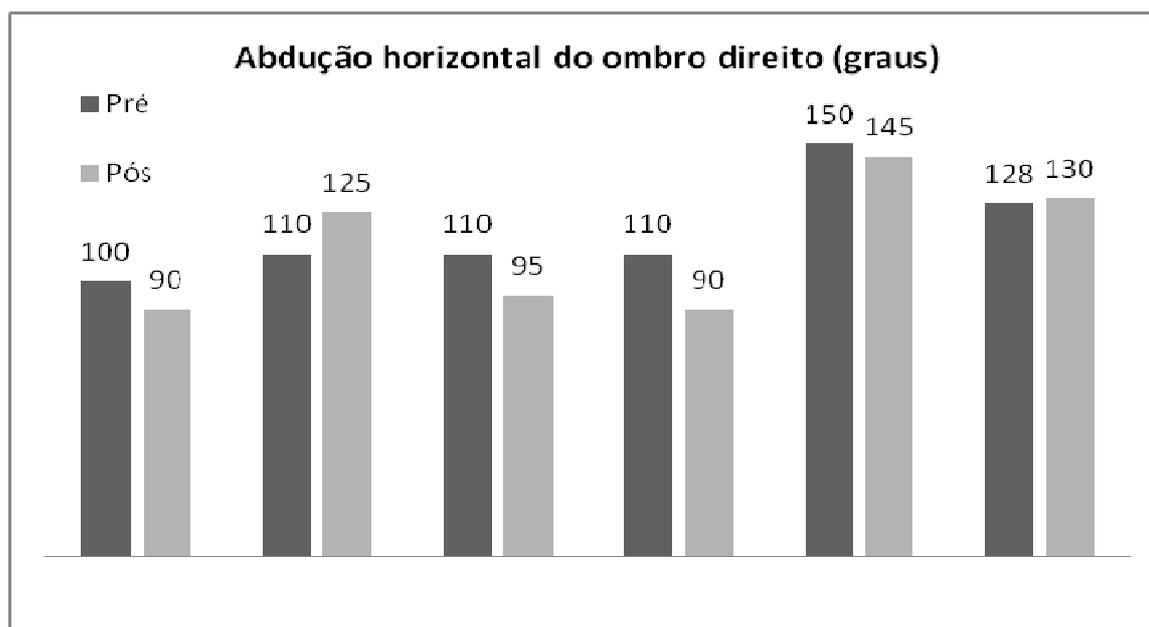
**Figura 18:** Resultados obtidos nas avaliações iniciais e finais da abdução horizontal do ombro esquerdo no grupo teste.

Na tabela 7, podemos observar a média, desvio padrão e o teste t obtidos nas avaliações da flexibilidade no grupo teste.

**Tabela 7:** Valores de média, desvio padrão e teste t do movimento de abdução horizontal do ombro direito e esquerdo.

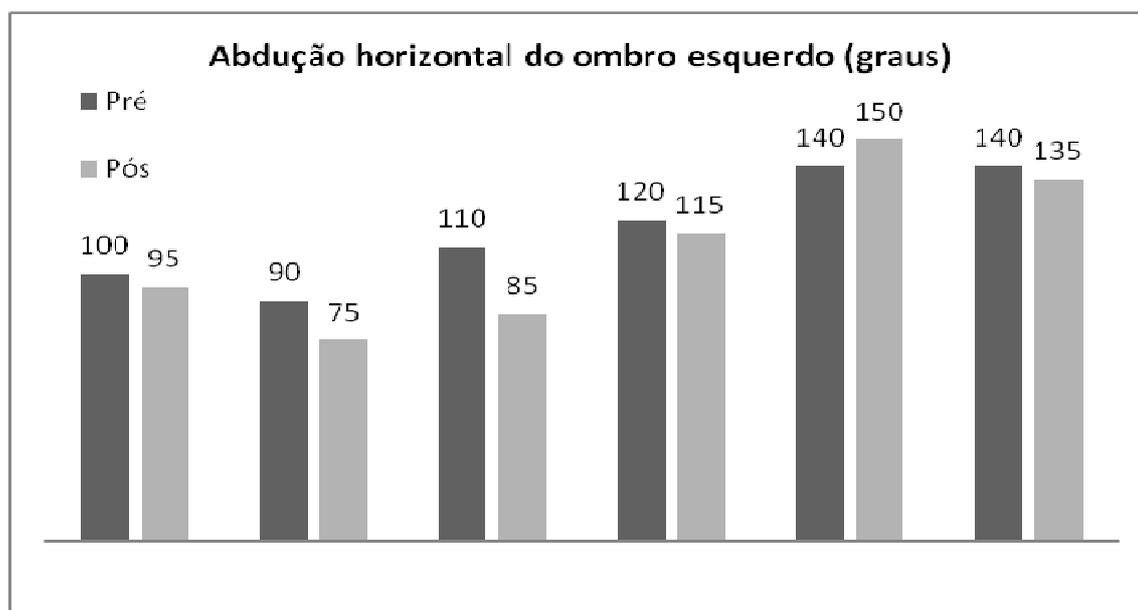
n=7	Abdução horizontal do ombro direito		Abdução horizontal do ombro esquerdo	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	103,7	94,3	105,7	100,7
Desvio padrão	18,4	17,4	20,9	20,1
<i>p</i>	0,34		0,66	

Na figura 19, temos o movimento de abdução horizontal do ombro direito no grupo controle mostrando os valores das avaliações dos 6 sujeitos da pesquisa.



**Figura 19:** Resultados obtidos nas avaliações iniciais e finais da abdução horizontal do ombro direito no grupo controle.

Na figura 20, temos o movimento de abdução horizontal do ombro esquerdo no grupo controle apresentando os valores, das avaliações dos 6 sujeitos da pesquisa.



**Figura 20:** Resultados obtidos nas avaliações iniciais e finais da abdução horizontal do ombro esquerdo no grupo controle.

Na tabela 8, podemos observar a média, desvio padrão e o teste t obtidos nas avaliações da flexibilidade no grupo controle.

**Tabela 8:** Valores de média, desvio padrão e teste t do movimento de abdução horizontal do ombro direito e esquerdo.

n=6	Abdução horizontal do ombro direito		Abdução horizontal do ombro esquerdo	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	118	112,5	105,7	100,7
Desvio padrão	18,1	23,8	20,7	29,4
<i>p</i>	0,66		0,62	

## **6 DISCUSSÃO**

### **6.1 Limitações**

Uma das principais limitações desta pesquisa foi o controle da frequência dos alunos, principalmente em seus treinos regulares de musculação, já que os mesmos não sofreram intervenção pelo avaliador. De acordo com os critérios de exclusão da pesquisa, alguns alunos tiveram que ser excluídos, pois não cumpriram a frequência mínima exigida, com isso, ao final do estudo os grupos de teste e de controle foram menores do que os previstos anteriormente.

Conforme as sessões de treinamento iam ocorrendo, o desinteresse e a falta de compromisso de alguns alunos em executar corretamente os exercícios de flexibilidade de acordo com o protocolo proposto iam surgindo, ocasionando assim, uma dificuldade em relação ao procedimento da pesquisa.

Outro fator importante também que pode ter influenciado no resultado, foi a duração da pesquisa, apenas 7 semanas de teste.

Essas limitações acabaram prejudicando no resultado da pesquisa, visto que o número da amostra foi menor, conseqüentemente os valores comparativos, também.

Entretanto, mesmo com as limitações encontradas para a conclusão da pesquisa, esse estudo foi muito benéfico para a tentativa de esclarecimento sobre os reais efeitos da influência da flexibilidade sobre a força muscular. Porém deixou ainda sem respostas algumas questões, como por exemplo, o porquê de em determinados movimentos encontrarmos diferenças significativas em apenas um dos lados de uma determinada articulação, talvez devido à lateralidade, ou seja, a predominância de um dos lados.

### **6.2 Força de Uma Repetição Máxima**

Foi observado uma diminuição nos valores da força muscular no grupo de teste, porém, não apresentou diferença significativa. Os resultados apresentados corroboram com Simão et al. (2003), que não encontraram diferenças no resultado do teste de 1-RM no supino reto, quando precedido por sessão de FNP com seis segundos de sustentação. Estudos de Nobrega, Paula e Carvalho (2005), também estão de acordo com o resultado apresentado, pois de acordo com eles, um programa de treinamento com pesos para desenvolver força muscular não prejudicaria a flexibilidade e podia até aumentar a

amplitude de determinados movimentos. Em contra partida, o grupo controle apresentou um aumento da força muscular, porém sem possuir uma diferença significativa.

Os resultados mostraram desacordo com os estudos de Marek et al.(2005), que encontraram diminuição no pico de torque e na força muscular através de exercícios de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva e de alongamentos estáticos. Os motivos que podem esclarecer um pouco a diferença de resultados entre as pesquisas é o número de sessões, de sujeitos e do gênero. No caso dos estudos de Nobrega, Paula e Carvalho (2005), foram utilizados homens e mulheres com 24 sessões de treinamento num período de 12 semanas. O fato de mulheres terem participado do teste pode ser um fator determinante para essa diferença, pois o gênero feminino apresenta níveis de flexibilidade superiores aos dos homens (ZAKHAROV, 1992). Outro fator importante é o número de sessões maior, que poderia ter feito com que o corpo se adaptasse melhor aos estímulos sofridos fazendo com que as estruturas plásticas das articulações aumentassem.

Alguns autores acreditam que o alongamento da célula favorece o crescimento da fibra muscular por aumentar o espaço físico e a tensão muscular ocasionado pelos exercícios de flexibilidade, consequentemente, aumentando essa força muscular.

### **6.3 Flexibilidade**

O grupo controle, que não fez exercícios de flexibilidade só atingiram um aumento da flexibilidade em apenas um movimento, porém todos os estudos em que os sujeitos da amostra fizeram exercícios de flexibilidade obtiveram um aumento da amplitude articular. Porém houve uma diferença significativa apenas no ombro esquerdo da abdução de ombro no grupo teste e no ombro direito na abdução de ombro no grupo controle.

Porém, nenhum estudo a respeito de flexibilidade e força apresentado nessa pesquisa, mostra os valores nos resultados da flexibilidade, apenas os resultados de força após os testes. Só pode ser observado apenas se a flexibilidade causou influência no aumento e/ou na diminuição da força muscular. A seguir comentaremos cada resultado de forma separada.

#### **6.3.1 Abdução de Ombro**

Tanto o grupo controle quanto o grupo teste apresentaram um aumento da flexibilidade tanto no lado direito quanto no esquerdo na abdução do ombro. No grupo

teste houve apenas uma diferença significativa no ombro esquerdo. Já no grupo controle, houve apenas uma diferença significativa no ombro direito.

Um dos fatores que pode explicar a diferença significativa em apenas um lado talvez possa ser a lateralidade, ou seja, a predominância de um dos dois lados do indivíduo. Fazendo com que, dessa forma, ele encontre uma facilidade de adaptação de um determinado estímulo mais facilmente de um lado do que do outro.

A abdução de ombro foi o único movimento em que o grupo controle possuiu um aumento nos seus valores.

### **6.3.2 Adução Horizontal de Ombro**

Houve um aumento no arco articular em ambos os lados no movimento de adução horizontal do ombro no grupo teste. Apesar do aumento nos valores, não houve diferença significativa em nenhum dos dois lados. Já no grupo controle houve uma diminuição da flexibilidade em ambos os lados, mas também, sem apresentar diferença significativa.

### **6.3.3 Abdução Horizontal de Ombro**

Tanto no grupo controle quanto no grupo teste houve uma diminuição na amplitude articular no movimento de abdução do ombro nos dois lados, sem apresentar diferença significativa em nenhum dos dois lados de ambos os grupos

Apesar de não ter apresentado uma diferença significativa, é importante ressaltar que foi o único movimento em que o grupo teste apresentou diminuição em seus valores.

O movimento de abdução horizontal do ombro é um movimento em que o indivíduo executa em menor proporção em seu dia-a-dia comparado com uma adução horizontal de ombro e uma abdução de ombro. Esse motivo deve-se principalmente a fatores anatômicos do corpo humano, onde a estrutura da articulação do ombro (cápsula articular e ligamentos) e os músculos da cintura pélvica limitam e dificultam mais esse movimento.

## 7 CONCLUSÃO

Foi identificada através dos testes, que não há influência da flexibilidade sobre a força muscular. Todos os alunos da amostra obtiveram um aumento da flexibilidade em pelo menos um movimento, porém apenas os alunos do grupo de teste, que executaram exercícios de alongamento, visando um aumento da flexibilidade, tiveram uma diminuição da força, entretanto, não apresentaram diferença significativa.

Os alunos que não praticaram os exercícios só obtiveram o aumento do arco articular em apenas um movimento, porém apresentaram um aumento da força muscular, porém sem apresentar diferença significativa nos valores.

Conclui-se que o treino de flexibilidade influenciou positivamente o aumento da flexibilidade. Quando comparado os dois grupos, percebe-se que em nenhum movimento o grupo que não fez os exercícios de flexibilidade obteve um aumento maior que o do grupo teste. A abdução de ombro foi o único movimento em que o grupo controle possuiu um aumento da flexibilidade, porém o grupo teste também obteve o mesmo resultado.

Desta forma, pessoas quem não fazem exercícios de flexibilidade têm a tendência a ter os valores de suas amplitudes articulares não aumentados em alguns movimentos, porém tendem a ter um aumento da força muscular, quando praticados treinos de força.

Nossos resultados demonstram claramente que o treino da flexibilidade não influencia no desempenho da força muscular.

## REFERÊNCIAS

ACHOUR, J. A. **Alongamento e aquecimento: aplicabilidade na performance atletica.** Rev Assoc Prof Educ Fis Londrina 1995; 10:50-69.

ACSM. American College of sports and medicine: **Guidelines for Exercise Testing and Prescription.** 7th Ed. Baltimore (MA): Lippincott Williams and Wilkins, 2006.

ADLER, S. S.; BECKERS, D.; BUCK, M. **PNF – Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva.** São Paulo: Manole, 1999.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription.** 6. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 2000.

AVELA, J.; FININI, T.; LIKAVAINIO, T.; NIEMELA, E.; KOMI, V. **Neural and mechanical responses of the triceps surae muscle group after 1h of reated fast passive stretches.** J Appl Physiol 2004; 96:2325-32.

BOFF, S. R. **A fibra muscular e fatores que interferem no seu fenótipo.** Acta Fisiatr 2008; 15(2): 111 – 116.

BOMPA, T. O.; CORBACCIA, L. J. **Treinamento de força consciente.** Tradução de Dilmar Pinto Guedes. São Paulo: Phorte, 2000.

CARVALHO, J.; BORGES, G. A. **Exercícios de alongamento e as suas implicações no treinamento de força.** [on-line] Disponível em:

**<<http://e-revista.unioeste.br/index.php/cadernoedfisica/article/download/1825/1474>>**

CHIESA, L. C. **Princípios do treinamento desportivo e da musculação.** Revista virtual EFArtigos - Natal/RN - volume 01 - número 22 - março – 2004. [on-line] Disponível em **<<http://efartigos.atspace.org/fitness/artigo22.html>>**

COELHO, L. F. S. **O treino da flexibilidade muscular e o treino da amplitude de movimento: Uma revisão crítica da literatura.** Revista de Desporto e Saúde da Fundação Técnica e Científica do Desporto, 2007.

CYRINO, E. S.; OLIVEIRA, A. R.; LEITE, J. C.; PORTO, D. B. Comportamento da flexibilidade após 10 semanas de treinamento com pesos. Rev Bras Med Esporte; Vol. 10, Nº 4; Jul/Ago, 2004.

DANTAS, E. H. M. **Flexibilidade, Alongamento e Flexionamento**. 5.ed. Rio de Janeiro: Shape, 2005.

FARINATI, P.; MONTEIRO, T.V., Wallace D. **Fisiologia e Avaliação Funcional**. Rio de Janeiro, Sprint, 1992.

FISIOMED BRASIL. AVALIAÇÃO: Flexímetro ICP para medição da mobilidade articular. [on-line] Disponível em: < <http://www.fisiomed.com.br/fleximetro-icp--para-medicao-da-mobilidade-articular,product,1718,31.aspx>> Acesso em: 01/06/2010.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do Treino de Força Muscular**; 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FOWLES, J. SALE, D. MACDOUGALL, J. **Reduced strength after passive stretch of the human plantar flexors**. J Appl Physiol 2000; 89:1179–88.

GUEDES, D. P.; **Treinamento de Força**; Centro de Estudos de Fisiologia do Exercício; Universidade Federal de São Paulo; 2003.

HEYWARD, V. H.; **Avaliação Física e Prescrição de Exercício: Técnicas Avançadas**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

JÚNIOR, Abdallah, A. **Flexibilidade: teoria e prática**. Londrina: Atividade Física e Saúde, 1998.

KAMEL, G. **A ciência da musculação**. Rio de Janeiro: Shape, 2004.

KRAEMER W. J., RATAMESS N. A. **Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription**. Med Sci Sports Exerc, 2004.

LORETE, R.; **Aquecimento e Alongamento.** [on-line] Disponível em: <[http://www.saudenarede.com.br/?p=av&id=Aquecimento\\_e\\_Alongamento](http://www.saudenarede.com.br/?p=av&id=Aquecimento_e_Alongamento)> Acesso em 01/07/2010.

LUSSAC, R. M. P. Os princípios do treinamento esportivo: Conceitos, definições, possíveis aplicações e um possível novo olhar. Ef deportes Revista Digital – [on-line] Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd121/os-principios-do-treinamento-esportivo-conceitos-definicoes.htm>> Buenos Aires; Año 13; Nº 121; Junio de 2008.

MARCHAND, E. A. A. Melhoras na força e hipertrofia muscular, provenientes dos exercícios resistidos. [on-line] Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd57/forca.htm>> Revista Digital - Buenos Aires - Año 8 - Nº 57 - Febrero de 2003.

MAREK, S. M. et al. Acute Effects of Static and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Muscle Strength and Power Output. **Journal of Athletic Training** 2005. 40 (2):94–103.

MONTEIRO, G. D. A. Avaliação da Flexibilidade: Manual de Utilização do Flexímetro Sanny. [on-line] Disponível em: <[http://www.sanny.com.br/downloads/mat\\_cientificos/manual\\_flex.pdf](http://www.sanny.com.br/downloads/mat_cientificos/manual_flex.pdf)> 2000.

MORAES, L. C. D. **Cooperativa do Fitness – CDOF.** Disponível em: <<http://www.cdof.com.br/consult19.htm>>. Acesso em: 10/12/2010.

NELSON, A. G.; KOKKONEN, J.; ARNALL, D. A. Acute muscle stretching inhibits muscle strength endurance performance. **Journal of Strength and Conditioning Research.** 2005. 19(2), 338-343.

NELSON, A. G.; CORNWELL, A. KOKKONEN, J. **Inhibition of maximal voluntary isokinetic torque production following stretching is velocity-specific.** *J Strength Cond Res* 2001; 15:241–6.

NOBREGA, A. C. L.; PAULA, K. C.; CARVALHO, A. C. G. **Interaction between resistance training and flexibility training in healthy young adults.** Journal of Strength and Conditioning Research. 2005. 19(14), 842-846.

PEREIRA, C. R. **Destreinamento físico: aspectos cardiorrespiratórios.** [on-line] Disponível em <<http://www.efdeportes.com/efd88/destrein.htm>> Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 88 - Setiembre de 2005.

PEREIRA, J. S.; JUNIOR, C. P. S. **A influência da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva sobre a amplitude de movimento do ombro de hemiparéticos.** Revista Brasileira de atividade física e saúde. v8.n2.p:49-54. [on-line] Disponível em: <[http://www.sbafs.org.br/\\_artigos/268.pdf](http://www.sbafs.org.br/_artigos/268.pdf)> Acesso em 26/05/2010.

**RECURSOS DO ACSM PARA O PERSONAL TRAINER** / traduzido por Giuseppe Taranto. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2006.

REICHEL, H. D. **Método Kabat – Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva.** São Paulo: Premier, 1998.

REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE. **Acute Effects of Static Stretching in Dynamic Force Performance in Young Men** – Vol. 15, No 3 – Mai/Jun, 2009.

RUBINI, E. C.; COSTA, L. A.; GOMES, P.C. The effects of stretching on strength performance. **Journal Of Sports Med** 2007; 37 (3): 213-224.

SIMAO, R.; GIACOMINI, M. B.; DORNELLES, T. S.; MARRAMON, M. G.; VIVEIROS L. E. **Influência do aquecimento específico e da flexibilidade no teste de 1 RM.** Rev Bras Fisiol Exerc 2003; 2:134-40.

TUBINO, M. J. G.; MOREIRA, S. B. **Metodologia científica do treinamento desportivo.** 13. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

TRITSCHLER, K. **Medida e avaliação em educação física e esportes**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2003.

WEINECK, J. **Biologia do Esporte**. 6. ed. São Paulo: Manole, 2000.

WERLANG, C. **Flexibilidade e sua Relação com o Exercício Físico**. Florianópolis: UFSC. p 51-66, 1997.

ZAKHAROV, A. **Ciência do Treinamento Desportivo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. Grupo Palestra Sport, 1992.

**ANEXO I****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Pelo presente Termo de Livre Consentimento e Esclarecido, você está sendo convidado a participar de um estudo que tem como tema: **“INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DA FLEXIBILIDADE SOBRE A FORÇA MUSCULAR”** Tal pesquisa tem como objetivo principal avaliar a força e flexibilidade, através de testes e exercícios de acordo com determinados protocolos.

Informamos que sua participação não trará prejuízos para sua saúde, sendo garantida a privacidade dos dados coletados, que serão utilizados cientificamente. Informamos também que você não será submetido (a) a despesas financeiras, nem receberá gratificação ou pagamento pela participação neste estudo. Você poderá receber esclarecimentos sobre o andamento da pesquisa quando requisitar, podendo desistir de continuar colaborando se assim o desejar.

Os participantes terão como benefícios um maior esclarecimento sobre o tema proposto na pesquisa e conscientização de seu trabalho realizado.

Concordo em participar como voluntário(a) no estudo proposto. Declaro ter sido informado(a) pelo pesquisador sobre o desenvolvimento da pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, as finalidades, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Estou ciente de que poderei deixar de colaborar com o estudo em qualquer momento que desejar.

Fortaleza, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2010.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador responsável      Fone:

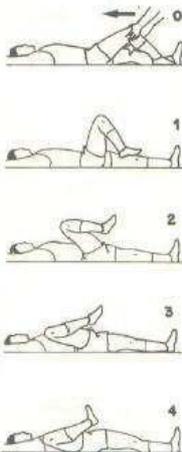
\_\_\_\_\_  
Assinatura do sujeito da pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura de quem obteve o TCLE

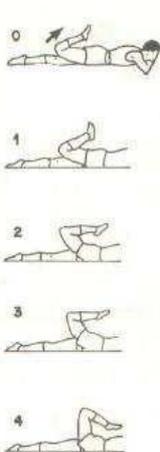
Obs.: O presente termo será feito em duas **vias** (uma para o participante e outra para o pesquisador).

## ANEXO II

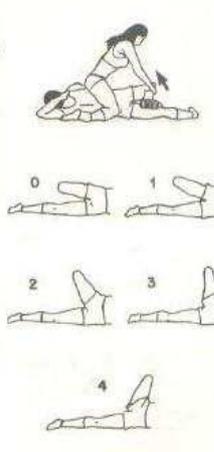
**MOVIMENTO I**  
(Flexão do quadril)



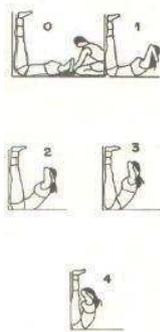
**MOVIMENTO II**  
(Extensão do quadril)



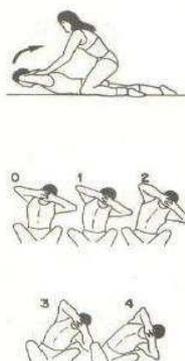
**MOVIMENTO III**  
(Abdução do quadril)



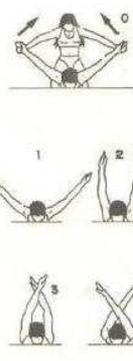
**MOVIMENTO IV**  
(Flexão de Tronco)



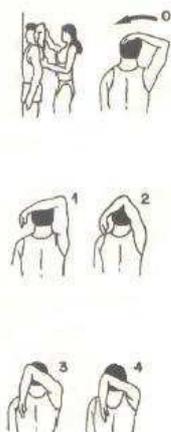
**MOVIMENTO V**  
(Flexão Lateral de Tronco)



**MOVIMENTO VI**  
(Extensão+Adução de Ombro)



**MOVIMENTO VII**  
(Adução posterior à partir da Abdução de 180° no ombro)



**MOVIMENTO VIII**  
(Extensão posterior do ombro)

