

**LUIZ OTÁVIO BELINAZO BATISTA**

**EFEITO LONGITUDINAL DE EXERCÍCIOS DE FLEXIBILIDADE EM MULHERES**

Monografia apresentada para conclusão do Curso de Bacharel em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

**CURITIBA**

**2006**

**LUIZ OTÁVIO BELINAZO BATISTA**

**EFEITO LONGITUDINAL DE EXERCÍCIOS DE FLEXIBILIDADE EM  
MULHERES**

Monografia apresentada para conclusão do  
Curso de Bacharel em Educação Física, do  
Departamento de Educação Física, Setor de  
Ciências Biológicas, da Universidade  
Federal do Paraná.

**ORIENTADOR: Prof<sup>o</sup>. Msd. FABIANO CRISTOPOLISKI**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a DEUS, por tudo.....

Agradeço a meus pais e meu irmão, pois sem eles....não tenho nem palavras para dizer o quanto me ajudaram e quanto fizeram por mim!!!! AMO VOCÊS!!!!

Agradeço a família Belinazo e Batista, pois sempre me apoiaram quando precisei!!!!

Agradeço aos meus bons e grandes amigos e amigas da faculdade: Ale, Luisiana, Priscila, Mabeli, Léo, Djuli, Robson, Suhr, a galera da IRMANDADE, Leandro, Márcio, Davi, Thiago, Beto, obrigado pela diversão e crescimento pessoal que me proporcionaram!!!! VOCÊS ESTÃO NO MEU CORAÇÃO!!!!

Agradeço a meus amigos e amigas pré-faculdade e de profissão: Nelson, Ibrahim e família, China, Mirella, Lenize, Leila, Chico, Rafael, Turma da Academia FITCLUB e FIT.COM, a Louise (muito especial para mim); obrigado!!!! LEVO VOCÊS SEMPRE COMIGO!!!!

Obrigado aos professores da UFPR, por transmitirem seu conhecimento e me ajudarem a ser um profissional!!!!

Este último parágrafo dedico à aqueles que por ventura tenha esquecido, muito obrigado!!!!

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	v
RESUMO.....	vi
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1 FLEXIBILIDADE.....	4
2.2 FATORES QUE LIMITAM E INFLUENCIAM A FLEXIBILIDADE.....	7
2.3 TIPOS DE TREINAMENTO.....	12
2.3.1 Alongamento ativo.....	12
2.3.2 Alongamento passivo.....	13
2.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO.....	15
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
3.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	16
3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS.....	16
3.3 TRATAMENTO ESTATÍSTICO.....	20
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>29</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>32</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – VALORES (MÉDIA±DESVIO PADRÃO) DAS AVALIAÇÕES COM O BANCO DE WELLS NO DECORRER DO PROGRAMA DE FLEXIBILIDADE.....	21
TABELA 2- VALORES (MÉDIA±DESVIO PADRÃO) DAS AVALIAÇÕES FEITAS COM O GONIÔMETRO (EM GRAUS) NO DECORRER DO PROGRAMA DEFLEXIBILIDADE.....	22
TABELA 3 - GRAU DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS AVALIAÇÕES FEITAS COM O BANCO DE WELLS, NO DECORRER DO PROGRAMA DE FLEXIBILIDADE.....	21
TABELA 4- GRAU DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS AVALIAÇÕES FEITAS COM O GONIÔMETRO, NO DECORRER DO PROGRAMA DE FLEXIBILIDADE.....	22

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- ALONGAMENTO PARA OS MÚSCULOS EXTENSORES DO QUADRIL.....18

FIGURA 2- ALONGAMENTO PARA OS MÚSCULOS FLEXORES PLANTARES DO TORNOZELO.....19

## RESUMO

O estudo objetivou verificar o efeito longitudinal de exercícios de flexibilidade e a retenção de seus efeitos, nos músculos extensores do quadril e flexores plantares do tornozelo, em mulheres de 30 a 45 anos de idade, além de comparar os dois métodos de avaliação utilizados. Um grupo de 7 mulheres foi analisado através do banco de Wells e goniometria. O protocolo consistiu em quatro semanas de treinamento, com três sessões semanais, onde as avaliações foram feitas no início de cada semana de treinamento. Foram feitos dois tipos de exercícios, um para extensores do quadril e outro para flexores plantares do tornozelo, ambos com quatro séries de 60 s em cada perna. O método utilizado foi o estático. Após o protocolo aplicado, verificou-se que o nível de flexibilidade dos sujeitos aumentou significativamente e que houve a retenção da flexibilidade após quinze de destreinamento. O banco de Wells e o goniômetro mostraram-se eficazes na avaliação da flexibilidade, sendo o goniômetro mais específico e fidedigno para a mensuração de um músculo ou grupo muscular, devido a sua maior especificidade.

Palavras chave: Mulheres, Alongamento e Avaliação da Flexibilidade.

## 1. INTRODUÇÃO

Flexibilidade pode ser definida como uma qualidade física responsável pela execução voluntária de um movimento de amplitude angular máxima, por uma articulação ou conjunto de articulações, dentro dos limites morfológicos, sem o risco de provocar lesões (DANTAS, 1995).

Há, contudo, fatores que limitam a flexibilidade, como a estrutura articular, a elasticidade e comprimento do músculo e, principalmente, o tecido conjuntivo (FELAND et.al,2001). Os componentes do tecido conjuntivo, que tem importante ação sobre a estrutura músculo-tendínea são os tendões, ligamentos e fásia, com 10%, 47% e 41%, respectivamente, sobre a responsabilidade à resistência ao movimento (ALTER, 1999). Outro fator que influencia a flexibilidade é o gênero. As mulheres possuem um nível mais alto de flexibilidade, devido a diferenças anatômicas e por possuírem tecidos menos densos (DANTAS, 1995).

A falta de flexibilidade nas mulheres pode acarretar vários fatores que podem interferir negativamente na saúde e qualidade de vida (NIEMAN, 1999), dentre eles: diminui a qualidade e quantidade dos movimentos (ABDALLAH, 1997), provoca encurtamentos musculares (ABDALLAH, 2002), aumenta os riscos de alguns tipos de lesão (DANTAS, 1995), traz alguns problemas que incidem em dor (ABDALLAH, 1997), pode aumentar o incômodo nos nódulos musculares (ABDALLAH, 2002).

Uma boa manutenção da flexibilidade, pode proporcionar: boa saúde articular (ALTER, 1996); atenuar a deterioração articular (ACSM, 2003); melhorar a qualidade de vida (ACSM, 2003); prevenir lesões e lombalgias (ALTER, 1996); reduzir a frequência e severidade das lesões (ALTER, 1996); aliviar desconforto e dores que podem ser desenvolvidas a partir de stress (ACSM, 2003). Outros ganhos citados por Allerheihigen (1994): são o profundo aquecimento das fibras musculares, dos fluidos articulares, líquido sinovial e lubrificantes, aumento da taxa respiratória,

aumento do volume sanguíneo em consequência do aumento dos batimentos cardíacos e estes ganhos ajudam a diminuir a inflexibilidade e dor após uma atividade física. Mais ganhos são citados por Abdallah (2002): como melhorar a coordenação e evitar a utilização de esforços adicionais no trabalho e no desporto, reduzir a resistência tensiva muscular antagonista e aproveitar mais economicamente a força dos músculos agonistas, liberar a rigidez e melhorar a simetria muscular, evitar e/ou eliminar problemas posturais que alteram o centro de gravidade, provocando adaptação muscular.

Há vários métodos para o ganho de flexibilidade, como o balístico, a facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) e o estático, sendo este último o mais utilizado, devido a facilidade de aprendizado, aplicação e baixo risco de lesão (VIVEIROS et al, 2004). A aplicação deste método pode variar quanto ao número de séries e tempo de duração. Segundo Bandy et al (1994), uma duração de 30 segundos independente do número de séries é suficiente para ganhos de amplitude. Temos também métodos que são utilizados para a mensuração da flexibilidade, como a goniometria e fotometria e o teste de sentar e alcançar por exemplo.

No entanto, a flexibilidade diminui se o complexo músculo-tendíneo não for alongado regularmente (ALTER, 1999). Não se sabe também por quanto tempo permanecem os efeitos de um treinamento de flexibilidade, já que segundo Spernoga et al (2001), os ganhos com o alongamento estático se mantêm por apenas 6 minutos após o término de uma sessão de alongamentos e após 24 horas, se não houver outra sessão, os ganhos tendem a se perder, voltando a seu valor inicial (VIVEIROS et al, 2004).

Desta forma, o propósito do estudo é analisar o efeito longitudinal dos exercícios de flexibilidade e a retenção de seus efeitos após quinze dias de destreinamento, para os músculos extensores do quadril e flexores plantares do tornozelo, sobre mulheres de 30 a 45 anos de idade, além de comparar os dois métodos de avaliação utilizados, a goniometria e o teste de sentar e alcançar. A importância

deste estudo, está em poder evitar tais problemas ocasionados pela má qualidade da flexibilidade e melhorar a qualidade de vida, através do treinamento de flexibilidade

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 FLEXIBILIDADE**

A flexibilidade é fundamental para facilitar os movimentos diários, sejam eles nas atividades profissionais ou tarefas diárias (ABDALLAH,1996). Ela também é considerada parte integrante da tríade de aptidões físicas para que se tenha uma boa qualidade de vida: força, flexibilidade e resistência aeróbia (FLECK;KRAEMER,1999).

Flexibilidade pode ser definida como a capacidade de movimento de músculos e articulações por toda a amplitude do movimento (ALTER,1999), ou como uma qualidade física responsável pela execução voluntária de um movimento de amplitude angular máxima, por uma articulação ou conjunto de articulações, dentro dos limites morfológicos, sem o risco de provocar lesões (DANTAS, 1995).

Podemos dividir a flexibilidade em dois tipos: a estática e a dinâmica. A primeira é a capacidade de movimentar um segmento corporal sem ênfase na velocidade, levando uma articulação à máxima amplitude de movimentação (DANTAS,1995). Seria a amplitude de movimento possível de uma determinada articulação, sem a realização de movimentos balísticos ou com velocidade. A Segunda é a capacidade de usarmos essa amplitude em potencial para a movimentação voluntária e veloz, podendo envolver várias repetições de um movimento (DANTAS,1995). Seria o alongamento da musculatura antagonista a um determinado movimento ou exercício, através da contração voluntária dos músculos agonistas ao mesmo.

A promoção de maiores níveis de flexibilidade ocorre pelo emprego sistematizado de estímulos denominados alongamentos, que são solicitações de aumento da extensibilidade do músculo e de outras estruturas, mantidas por

determinado tempo. Os alongamentos baseiam-se no princípio de ativação de fusos musculares e órgãos tendinosos de golgi, sensíveis às alterações no comprimento e velocidade e na tensão dos músculos, respectivamente. Os impulsos desses receptores provocam respostas reflexas, que por sua vez induzem adaptações nas unidades músculo-tendíneas, as quais são benéficas para o ganho da mobilidade articular (MAGNUSSON et al.,1996).

As principais técnicas desenvolvimentistas dessa capacidade abordadas na literatura (ALTER,1996; ABDALLAH,1998; ABDALLAH, 1998; DANTAS,1999; MAGNUSSON,1996) são:

- **alongamento ativo:** é estabelecido pela atividade muscular do próprio indivíduo envolvido na ação, sem ajuda externa;
- **alongamento passivo:** não ocorre contribuição ou contração ativa do sujeito submetido à ação, ou seja, o alongamento é totalmente promovido por forças externas, através do auxílio de um parceiro ou equipamento mecânico.
- **facilitação neuromuscular proprioceptiva(FNP):** processo seqüencial, iniciado por um alongamento passivo estático, seguido de uma contração isométrica de seis a dez segundos do músculo que é mantido alongado, e , imediatamente após, aplica-se outro alongamento assistido de maior amplitude que o primeiro. Abrange também outras variações, associando, alternadamente, contrações excêntricas, concêntricas e isométricas durante a estimulação de músculos agonistas e antagonistas. A técnica é baseada em importantes mecanismos neurofisiológicos, que incluem facilitação, resistência, irradiação, indução e reflexos.

Em relação às técnicas descritas, é necessário dizer que todas elas geram algum tipo de estimulação nos proprioceptores ao revelarem que as influências neurais homônimas (relativas ao próprio músculo) e recíprocas (relativas ao músculo antagonista) de receptores fusais e tendíneos são habitualmente identificados em todos os métodos de alongamentos conhecidos (BAGRICHEVSKI,2002).

Há ainda uma análise relacional entre as técnicas de alongamento e os

mecanismos proprioceptores, proposta por Bagrichevski (2002), as quais são:

- **atividade neuromuscular no alongamento ativo estático:** alongamento ativo estático; o músculo é estirado lenta e voluntariamente até o comprimento no qual permanece mais de cinco segundos; os fusos são estirados e ativam terminações Ia e II; o motoneurônio alfa envia comando motor ao músculo; aumenta a resistência ao alongamento; a amplitude muscular alcançada não é a maior possível.

- **atividade neuromuscular no alongamento ativo dinâmico:** alongamento ativo dinâmico; o músculo é estirado rápido e voluntariamente até determinado comprimento, retornando em seguida ao tamanho original; os fusos são estirados e ativam terminações Ia; o motoneurônio alfa envia comando motor ao músculo; aumenta muito a resistência ao estiramento; a amplitude muscular alcançada não é a maior possível; os elevados picos de tensão gerados nas fibras não ativam Ib e podem ser danosos ao tecido muscular.

- **atividade neuromuscular no alongamento passivo:** alongamento passivo; o músculo é estirado lenta e involuntariamente até o comprimento no qual é mantido por mais de cinco segundos; os fusos são estirados e ativam terminações Ia e II; o motoneurônio alfa envia comando motor ao músculo; aumenta a resistência ao estiramento; a amplitude muscular alcançada é maior que a do alongamento ativo devido à aplicação da força externa.

- **atividade neuromuscular no método FNP:** facilitação neuromuscular proprioceptiva; o músculo é estirado lenta e passivamente até o comprimento no qual é mantido por mais de cinco segundos; os fusos são estirados e ativam terminações Ia e II; o motoneurônio alfa envia comando motor ao músculo; aumenta a resistência ao estiramento; o músculo é contraído isométricamente pela força ativa; a tensão muscular resultante ativa a terminação Ib; interneurônio Ib inibe a ação do motoneurônio alfa; comando motor promove o relaxamento do músculo; novo alongamento passivo é aplicado; a amplitude muscular atingida é maior do que a dos outros métodos devido o mecanismo combinatório Ia e Ib.

Contudo, a flexibilidade diminui se o complexo músculo-tendíneo não for alongado regularmente (ALTER,1996) e a redução desta ocorre principalmente devido ao desuso e realização de movimentos com pequenos arcos articulares (ABDALLAH,1996). Segundo Nahas (2001), a maior frequência de problemas e lesões articulares e musculares, problemas posturais, dores lombares e limitações na participação em atividades esportivas e recreativas são conseqüências da baixa aptidão muscular e flexibilidade reduzida. Este mesmo autor salienta que é importante ter uma boa flexibilidade na região lombar e boa elasticidade na musculatura isquio-tibial, já que esta condição parece estar associada a menor incidência de lesões lombares crônicas.

## 2.2 FATORES QUE LIMITAM E INFLUENCIAM A FLEXIBILIDADE

Ossos, músculos, tendões, ligamentos e cápsulas articulares são as estruturas que influenciam a flexibilidade. Segundo Hollmann e Hettinger (1989), existem fatores limitantes, de natureza mecânica, divididos em: influenciáveis, os quais são a capacidade de distensão da pele, ligamentos, tendões e cápsula articular; e não influenciáveis que correspondem a estrutura articular e a massa muscular existente. Já para Hernandez jr (2000), os limites estruturais à flexibilidade são a formação do desenho ósseo, comprimento muscular, ligamentos e outras estruturas da cápsula articular, tendões, tecido conjuntivo, e elasticidade da pele.

Segundo Astrand e Rodahl apud DANTAS (1995, p.19) a limitação dos movimentos (de uma articulação) é influenciada por vários fatores como a tensão dos ligamentos ou tensão dos músculos que são antagonistas desses movimentos. De fato, parece que a tensão dos músculos antagonistas nunca permitira que um ligamento articular entre em distensão total. Os músculos que movimentam uma articulação não podem, mesmo que com força máxima, produzir um movimento superior a amplitude total permitida realmente pela articulação. No entanto, um movimento no qual entram

em ação forças externas pode ser tão extremo, especialmente quando uma grande força aplicada bruscamente, que as cartilagens articulares adjacentes podem ser separadas (luxação). Ao mesmo tempo pode ocorrer lesão do osso, dos ligamentos, da cápsula articular, dos tecidos moles e dos vasos sanguíneos. Já que na maioria das vezes os fatores limitantes para a flexibilidade residem no comprimento dos músculos e resulta em aumento de flexibilidade articular.

Foss e Stevem (1998) colocam que as limitações impostas pelas estruturas ósseas são confinadas a certas articulações, como as do tipo “dobradiça” mas que em todas as articulações os tecidos moles são a principal limitação da amplitude do movimento articular. Estes autores dizem que a flexibilidade pode ser modificada por meio de exercício físico, o mesmo pode ocorrer com as limitações impostas por esses tecidos moles. A razão disso relaciona-se, segundo os autores, com a natureza elástica desses tecidos.

Barros e Ghorayeb (1999) ressaltam que uma parte considerável da resistência a um movimento nos extremos de sua amplitude é causada pelo tecido conjuntivo e mais particularmente pelo colágeno. Mas, a maior parcela da resistência muscular ao movimento extremo se encontra nos componentes conectivos que definem o esqueleto muscular, não nos componentes contráteis. A gordura subcutânea pode também representar um fator significativo e a posição relativa dos ossos de uma articulação pode ser um fator de restrição insuperável.

Segundo Alter (1999), a flexibilidade é restrita em uma articulação por cinco fatores: falta de elasticidade do tecido conjuntivo nos músculos e articulações, tensão muscular, falta de coordenação e força no caso de movimento ativo, limitações de estruturas do osso e da articulação e dor.

Para Dantas (1995) existem também fatores exógenos e endógenos que podem influenciar na flexibilidade. Seriam os fatores exógenos a hora do dia, a temperatura ambiente, e a prática do exercício físico. Os fatores endógenos englobam a idade, o sexo, a individualidade biológica, o somatótipo, o estado do

condicionamento físico, a tonicidade muscular, a respiração e a concentração.

Os fatores exógenos são:

**Hora do dia:** ao acordar, todos os componentes plásticos do corpo estão em sua forma original, devido às horas em que o organismo esteve deitado não sendo submetido à ação da gravidade no sentido longitudinal, mas sim no sentido transversal. Este fato pode provocar uma resistência aos movimentos de maior amplitude que, por dependerem de um estiramento da musculatura e da execução de um arco articular expressivo, forçarão a deformação dos componentes plásticos envolvidos. Por volta do meio-dia, estes fatores já foram contornados e a flexibilidade atinge seus níveis normais (DANTAS, 1995).

**Temperatura Ambiente:** o frio reduz a elasticidade muscular com óbvios reflexos sobre a flexibilidade. Inversamente, a temperatura ambiente alta acarretará uma elevação da temperatura corporal com efeito inibitório sobre os motoneurônios gama e conseqüentemente relaxamento da musculatura e aumento da flexibilidade (CARNAVAL,1998).

**Exercício:** a flexibilidade é poderosamente influenciada pelo exercício que tanto provoca seu aumento quanto a sua redução. Assim exercícios leves, visando aquecimento, provocam aumento da flexibilidade e exercícios intensos, causando fadiga, provocam diminuição da flexibilidade (ALTER,1996).

Já os fatores endógenos são:

**Individualidade Biológica:** pessoas de mesmo sexo e idade podem possuir graus de flexibilidade totalmente diversos entre si, mesmo sendo mantidas estáveis todas as demais variáveis (DANTAS, 1995). Isso se dá pela singularidade, por exemplo, da estrutura óssea e articular de cada indivíduo, ainda sendo fator importante casos patológicos.

**Somatótipo:** o somatótipo também pode interferir na flexibilidade. Não se conseguiu verificar nenhum estudo que apresentasse se há influência ou não da altura ou da massa muscular na flexibilidade. No entanto, fica óbvia a percepção de que uma

grande massa muscular pode, muitas vezes, impedir fisicamente a finalização de diversos movimentos (DANTAS, 1995).

**Estado do Condicionamento Físico:** a elasticidade do tecido muscular e do tecido conjuntivo é reduzida pela inatividade. Além desse fator direto, a inatividade pode reduzir indiretamente a flexibilidade por possibilitar o acúmulo de gordura que, reduzirá os arcos de amplitude de movimento (HEYWARD,2004).

**Tonicidade Muscular:** Dantas (1995) aponta que o tono (ou tônus) muscular, é o grau de firmeza dos tecidos musculares e é decorrente de dois fatores: componente ativo e componente passivo, sendo que o tônus muscular poderá variar devido a alterações do componente ativo, fruto de influências sensoriais proprioceptivas intrafúscas aneloespiraladas, ou do componente passivo (em decorrência de treinamento específico ou inatividade forçada). Nota-se ainda que o aumento do tono poderá prejudicar a flexibilidade se as duas componentes não estiverem se modificando harmoniosamente. Para se melhorar a flexibilidade, em função do tono muscular, deve-se procurar aumentar a participação do componente passivo por meio de exercícios, ao mesmo tempo que se diminui a influência do componente ativo através de relaxamentos ou de uma predominância vagal (parassimpaticotonia) capaz de provocar a relaxação da musculatura considerada.

**Respiração:** o tipo de respiração, como o empregado pelos participantes do Hatha-Yoga, lenta e profunda, pode vir a trazer benefícios circunstanciais para o ganho da flexibilidade, contudo, faz-se se muito importante se aliado ao próximo fator endógeno a concentração.

**Concentração:** este é o mais importante fator na aquisição e no exercício da flexibilidade. Formas de concentração podem interferir em diversos fatores influenciadores da flexibilidade como: parassimpaticotonia (predominância vagal) acarretando a redução da tonicidade muscular (componentes ativos); aumento da temperatura local; sentimentos subjetivos de relaxamento. Realizar exercícios de flexibilidade com concentração mental “sentindo o movimento” ao invés de

simplesmente executá-lo com uma respiração profunda e compassada (utilizando-se da musculatura abdominal e torácica), se não está provado que melhora o grau de flexibilidade obtido, pelo menos não terá efeitos negativos. Existem, ainda suficientes indícios que estes fatores serão capazes de propiciar a relaxação da musculatura que facilitará os exercícios de flexibilidade, possibilitando, assim, a aquisição de níveis superiores de desta qualidade física (DANTAS, 1995).

**Idade:** quanto mais velha a pessoa menor é sua flexibilidade, ressaltando-se que o momento da vida que o ser humano possui maior nível de flexibilidade é durante o nascimento. Inere-se ainda que o nível de treinamento pode aumentar o nível de flexibilidade de determinado indivíduo, assim quanto mais cedo se iniciar o treinamento da flexibilidade, maior será a possibilidades de se atingir grandes arcos de mobilidade articular (ALTER,1999).

**Sexo:** a flexibilidade da mulher é maior que as dos homens. Nota-se que a flexibilidade das meninas é levemente superior a dos meninos, sendo que a partir do início do surto pubertário, no entanto, ao mesmo tempo em que aumenta a força dos meninos, vai diminuindo sua flexibilidade. Conferindo uma acentuação nesta qualidade física das meninas (DANTAS,1995).

Nas mulheres, se confere uma maior flexibilidade do que nos homens por elas possuírem tecidos menos densos (DANTAS,1999) . Weineck (1986) apud DANTAS (1995) considera as questões hormonais um grande agente na maior flexibilidade das mulheres, devido à menor densidade dos tecidos provocada pelo estrógeno(responsável pelo menor desenvolvimento de massa muscular), maior acúmulo de água e de polissacarídeos, havendo menor atrito entre as fibras musculares (ABDALLAH,1996) propiciando, desta forma, maior elasticidade. Alter (1999) atenta para as diferenças anatômicas existentes entre as regiões pélvicas de homens e mulheres, cuja menor profundidade da pelve feminina e suas adaptações para a gravidez, permitem maior grau de jogo articular.

Contudo, os fatores sexo e idade são secundários ao desenvolvimento da

flexibilidade, segundo Achour Junior (1996), principalmente quando se discute saúde e qualidade de vida. Para este autor é possível desenvolver a flexibilidade em qualquer idade, cuja redução precoce é resultante da diminuição da atividade física com o aumento da idade. A questão comportamental diz respeito ao fato de que, a maior parte das atividades femininas estão ligadas a movimentos que exigem flexibilidade, enquanto as masculinas a movimentos que exigem força. Desta forma, entende-se que são consideráveis as condições anatômicas e hormonais que interferem na flexibilidade feminina, todavia níveis ótimos em relação à saúde podem ser alcançados por ambos os sexos e em qualquer idade ( SHIROMOTO, 2002).

## 2.3 TIPOS DE TREINAMENTO

Há vários métodos de treinamento da flexibilidade. Eles podem trazer benefícios ou riscos, dependendo da forma como são aplicados. Sabemos que além de benefícios, é através deles que aumentamos a flexibilidade.

Segundo Alter (1999), para desenvolver a flexibilidade, o estado homeostático de uma pessoa deve ser excedido por estresse adicional para entrar em um novo estado, num processo de adaptação. Com isso o corpo adapta-se às necessidades impostas sobre ele e a flexibilidade é, então, resultado do alongamento.

Monteiro (s/d), promove um questionamento sobre a nomenclatura utilizada com relação ao alongamento e a flexibilidade, onde ele adota o termo “alongamento” para definir tanto o exercício como a extensibilidade muscular e “flexibilidade” para a capacidade física.

### 2.3.1 Alongamento ativo

Um alongamento ativo ocorre quando um músculo agonista move parte do corpo por meio de uma amplitude de movimento e a força provida pela contração do

músculo alonga os músculos antagonistas.

Segundo Monteiro (s/d), a forma ativa é designada como a maior amplitude possível de movimento que um indivíduo pode realizar devido à contração dos músculos agonistas e alongamento dos antagonistas, que ocorre paralelamente.

Alter (1999) cita que os exercícios ativos para aumentar a flexibilidade também podem usar de estratégias resistidas. Segundo ele, exercícios resistidos são aqueles em que o indivíduo utiliza contrações musculares voluntárias para mover-se contra uma resistência aplicada.

### 2.3.2 Alongamento passivo

O alongamento passivo é a maior amplitude de movimento possível em uma articulação, que pode alcançar sob ação de forças externas (parceiro, aparelho ...), só através de extensão (alongamento) e relaxamento dos antagonistas.

Brooks (2000) cita que os alongamentos passivos ocorrem quando forças externas auxiliam no processo de alongamento. A gravidade, um movimento, alguém aplicando uma força passiva em uma parte do corpo ou uma força auxiliar provida por parte do seu próprio corpo são exemplos de forças passivas. “Como o nome sugere, o indivíduo não contribui para gerar a força do alongamento, quando na ausência de contração ativa” (ALTER, 1999, p. 176).

O alongamento passivo é usado com frequência para aumentar a flexibilidade nos extremos de amplitude de movimento, como em ginastas, onde a máxima flexibilidade é crucial no desempenho atlético.

### 2.3.3 Alongamento estático

Para Alter (1999), o alongamento estático envolve uma posição que é

mantida por um período de tempo e que pode ou não ser repetida. As qualidades-chave desse alongamento são controle máximo e pouco ou nenhum movimento. Mctee (1998) coloca que nesse tipo de alongamento o músculo a ser alongado é alongado lentamente (para que seja inibida a deflagração do reflexo de alongamento) e contido uma amplitude confortável durante alguns segundos. Enquanto a posição é mantida, a sensação de alongamento diminui (em decorrência do reflexo do alongamento) e a pessoa pode avançar suavemente até um alongamento mais profundo, mantendo então a nova posição.

O alongamento estático é baseado cientificamente e comprovadamente eficaz no aumento da amplitude de movimento. Ele reúne as restrições típicas de tempo limitado e requer menos espaço, além de poder ser realizado em qualquer lugar. É também requerido para o desenvolvimento favorável da flexibilidade estática, requer um menor consumo de energia (o que resulta menos sofrimento) e alívio da dor muscular ( ABDALLAH,1998).

Portanto, o alongamento estático envolve alongar o músculo até o ponto em que o movimento adicional seja limitado por sua própria tensão. Neste ponto, o alongamento é seguro e mantido durante o qual o relaxamento e a redução da tensão ocorrem. Esse fenômeno de relaxamento tem três explicações possíveis, segundo Alter (1999). Primeiro, os receptores de alongamento do músculo tornam-se dessensibilizados e subseqüentemente adaptam-se ao alongamento. Por isso o reflexo de alongamento é reduzido. Segundo, se a tensão do alongamento é grande o suficiente, os OTGs e os receptores articulares serão ativados, iniciando o reflexo de inibição autogênica. Depois, esse reflexo irá inibir o motoneurônio, do músculo sob alongamento. Conseqüentemente, a tensão do músculo irá diminuir, facilitando o relaxamento. A terceira explicação é baseada no fato do músculo e do tecido conjuntivo possuírem propriedades mecânicas que dependem do tempo. Pois, quando há uma força constante ou uma mudança progressiva, um deslizamento ou uma mudança no comprimento, ocorre juntamente com o estresse-relaxamento uma

redução progressiva da tensão.

## 2.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

A flexibilidade articular é um componente importante do movimento. A amplitude de movimento (ADM) de várias articulações é medida como parte de qualquer avaliação da aptidão ou da capacidade de realizar um trabalho ou na avaliação clínica da função articular. As medidas da ADM são usadas para os seguintes fins: determinar o estado atual; descrever qualquer modificação no estado; estabelecer os objetivos do tratamento a curto e longo prazo; explicar o desempenho; prever os resultados (ACSM, 2003).

Há vários dispositivos para a mensuração da ADM, dentre eles o teste de sentar e alcançar (banco de Wells), fotometria, goniometria (ACSM,2000), entre outros. Dentre estes dispositivos de mensuração, o goniômetro é o usado mais comumente, pois são baratos e portáteis. As medidas goniométricas são usadas para quantificar a limitação dos ângulos articulares, decidir a intervenção terapêutica mais apropriada e ,ainda, documentar a eficácia da intervenção (MARQUES,1997).

O goniômetro universal consiste em dois ramos: um ramo estacionário que é estabilizado sobre porção proximal da articulação e um ramo móvel alinhado com a porção distal da articulação, que é movimentada através do arco de movimento durante a mensuração (ACSM, 2003). Este método apresenta algumas vantagens: é barato e de fácil manuseio e as medidas são tomadas rapidamente. A precisão da medida é influenciada pela qualidade do goniômetro, pelas diferentes articulações a serem medidas, pelo procedimento utilizado, pelas diferentes patologias( uma pessoa com muitas limitações articulares e com dor, é mais difícil de avaliar do que aquela que tem menos comprometimento) e pela utilização do movimento passivo ou ativo durante a realização da goniometria (MARQUES,1997).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Este estudo é de caráter quase-experimental (MARCONI&LAKATOS, 1990). Foram selecionadas 7 mulheres ( $165\pm 0.05$ cm;  $22.29\pm 1.45$  kg/m<sup>2</sup>;  $60.9\pm 6.33$  kg;  $37.92\pm 4.6$  anos). Sendo utilizado como critério de exclusão possuírem no máximo 100° de flexão de quadril com o joelho estendido, para caracterizar o encurtamento muscular dos músculos posteriores da coxa (DRAPER,2002), IMC de no máximo 25 kg/m<sup>2</sup> e nenhum comprometimento físico conhecido que interfira nos alongamentos. A técnica de amostragem utilizada foi a não probabilística intencional e os sujeitos eram residentes na cidade de Curitiba, bairro São Braz, devido à fácil acessibilidade deles ao local da coleta de dados (Academia FITCLUB).

#### 3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

##### *Teste de sentar e alcançar ou banco de Wells*

Para a mensuração da flexibilidade (em cm) foi utilizado o teste de sentar e alcançar ou Banco de Wells, o qual utiliza uma caixa de sentar e alcançar (Banco de Wells). O indivíduo deve sentar-se no chão com as pernas juntas, joelhos estendidos e as plantas dos pés colocadas contra a borda da caixa. A maioria das caixas de sentar e alcançar tem o ponto zero (borda dianteira) estabelecido em 23 a 26 cm. O sujeito deve alcançar lentamente à frente o mais distante possível ao longo do topo da caixa enquanto conserva as duas mãos paralelas (pontas dos dedos podem prolongar-se), mantendo essa posição momentaneamente (aproximadamente 2s). Não se deve

flexionar os joelhos e evitar inclinar-se com uma das mãos. O escore (em cm ou polegadas) é o ponto mais distante na caixa contatado pelas pontas dos dedos (HEYWARD,2004).

### *Goniômetro*

Para a mensuração da flexibilidade (em graus), da flexão de quadril com o joelho estendido, foi utilizado o goniômetro universal, da marca ISP (Instituto São Paulo). O procedimento para esta mensuração foi a posição corporal do indivíduo em decúbito dorsal; o eixo de rotação é a região lateral da articulação do quadril, usando o trocânter maior como referência; o braço estacionário do goniômetro na linha média lateral da pelve; o braço móvel do goniômetro na linha média lateral do fêmur, usando o epicôndilo lateral como referência; a estabilização do movimento se dará através da pelve (HEYWARD,2004).

### *Programa de Flexibilidade*

O treinamento de flexibilidade teve a duração de quatro semanas, com uma frequência de três sessões semanais. Antes de cada sessão dos exercícios de flexibilidade, os indivíduos fizeram um leve aquecimento, caminhando por cinco minutos (ALLERHEILIGEN,1994). Em seguida, foram ministrados dois exercícios de flexibilidade estática (um para extensores do quadril e um para flexores plantares do tornozelo). Cada exercício foi aplicado durante 60s em cada um dos membros inferiores, quatro vezes, alternando entre os lados direito e esquerdo, assim ao total serão 480s (240s em cada membro) do exercício sejam realizados. O intervalo entre cada exercício será mínimo para permitir que o sujeito seja posicionado adequadamente para a sua realização. Os exercícios tiveram supervisão direta de

instrutores, que auxiliaram os participantes a atingirem a máxima amplitude articular sem expô-los a um processo de dor e sim a um leve desconforto.

O protocolo completo dos exercícios de flexibilidade foi compreendido por dois exercícios. Todas as sessões foram conduzidas pelos mesmos instrutores.

Para a musculatura extensora do quadril, o seguinte exercício foi aplicado. Exercício 1: as participantes são colocadas em decúbito dorsal sobre uma maca, com ambos os joelhos em extensão. Caso as mulheres sentissem desconforto na região cervical, um travesseiro era disponibilizado para apoiar a cabeça durante os procedimentos. O instrutor flexiona o quadril do segmento a ser alongado (com os joelhos em extensão) até ocorrer uma restrição de movimento ou elevação da perna contra lateral. Caso o sujeito relate um relativo desconforto antes das condições expostas acima, a flexão do quadril também era cessada. A posição era mantida por 60s e alternava-se entre os membros inferiores as repetições (CRISTOPOLISKI, 2004).



FIGURA 1- alongamento para os músculos extensores do quadril

Para os músculos flexores plantares do tornozelo o seguinte exercício foi aplicado. Exercício 2: o sujeito foi deitado em decúbito dorsal sobre uma maca com os membros inferiores estendidos. O instrutor levantava, de maneira estendida, um dos membros inferiores até aproximadamente 45 graus e fazia uma flexão-dorsal até o momento em que o sujeito relatasse desconforto. A posição era mantida por 60s., alternando as repetições entre o membro inferior direito e esquerdo.



FIGURA 2- alongamento para os músculos flexores plantares do tornozelo

O método de flexibilidade estático foi escolhido por ser considerado de fácil aplicação e o que oferece menor risco de lesão (VIVEIROS et al, 2004).

Estudos mostraram que a estrutura músculo-tendínea, sofre alterações crônicas com quatro semanas de exercícios de flexibilidade. Foram utilizadas quatro repetições para cada exercício, pois encontrou-se ganho linear até a quarta repetição do protocolo de alongamento. Cada repetição tinha a duração de 60s ,devido ao fato de que, estudos evidenciam que períodos de 60s tem mostrado melhor ganho de flexibilidade articular e para a manutenção deste ganho, quando comparados a programas que utilizaram 15s e 30s de duração (FELAND et al,2001; VIVEIROS et al, 2004).

### 3.3 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Todas as variáveis foram submetidas a um teste de normalidade de Shapiro-Wilks. As variáveis (mensurações do teste de sentar e alcançar e goniômetro) foram analisadas através do Tukey HSD test. Busca-se identificar diferenças significativas entre as variáveis, em função do treinamento de flexibilidade. Os testes estatísticos tiveram nível de significância de  $p < 0,05$  e foram aplicados através do software Statística versão 5.5.

#### 4. RESULTADOS

Os resultados das avaliações da flexibilidade nas mulheres e o grau de significância entre as avaliações, utilizando o Banco de Wells e o goniômetro, estão representados nas tabelas e quadros 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

TABELA 1- Valores (média ± desvio padrão) das avaliações com o Banco de Wells no decorrer do programa de flexibilidade

	Pré-aval	Aval 1	Aval 2	Aval 3	Aval4	RETEN
MEDIA	21,8	23,3	25,4	25,7	27,1	26,7
DESVPAD	9,9	8,9	9,1	8,2	7,9	8,2

TABELA 2- Valores (média ± desvio padrão) das avaliações feitas com o goniômetro (em graus) no decorrer do programa de flexibilidade

	Pré-aval	Aval 1	Aval 2	Aval 3	Aval 4	RETEN
MEDIA	69,0	81,9	86,7	91,4	95,6	92,6
DESVPAD	15,1	12,5	8,4	6,1	8,0	5,1

TABELA 3- Grau de significância entre as avaliações feitas no teste de sentar e alcançar, no decorrer do programa de flexibilidade

	Pré- Aval	Aval 1	Aval 2	Aval 3	Aval 4	RETEN
Pré- Aval		0,766850	0,039716*	0,020130*	0,001084*	0,002369*
Aval 1	0,766850		0,472641	0,314672	0,030567*	0,062621
Aval 2	0,039716*	0,472641		0,999734	0,702551	0,865903
Aval 3	0,020130*	0,314672	0,999734		0,853991	0,956986
Aval 4	0,001084*	0,030567*	0,702551	0,853991		0,999585
RETEN	0,002369*	0,062621	0,865903	0,956986	0,999585	

\*p<0,05

TABELA 4- Grau de significância entre as avaliações feitas com o goniômetro, no decorrer do programa de flexibilidade

	Pré- aval	Aval 1	Aval 2	Aval 3	Aval 4	RETEN
Pré- aval		0,005840*	0,000226*	0,000135*	0,000134*	0,000134*
Aval 1	0,005840*		0,678293	0,065816	0,002982*	0,029648*
Aval 2	0,000226*	0,678293		0,704503	0,104715	0,489226
Aval 3	0,000135*	0,065816	0,704503		0,801919	0,999301
Aval 4	0,000134*	0,002982*	0,104715	0,801919		0,939633
RETEN	0,000134*	0,029648*	0,489226	0,999301	0,939633	

\* $p < 0,05$

Após os exercícios de flexibilidade, os sujeitos apresentaram uma evolução nos resultados das avaliações, porém nem todos com diferença significativa ( $p < 0,05$ ). As figuras abaixo, representam o comportamento da flexibilidade a cada avaliação feita, no Banco de Wells e no goniômetro respectivamente.

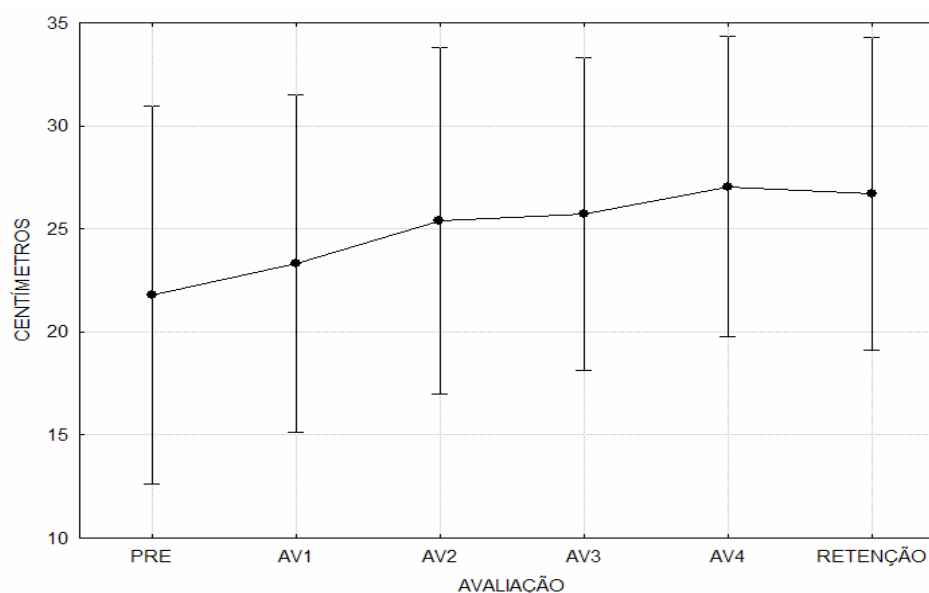


FIGURA 3- Comportamento da flexibilidade nas avaliações feitas no Banco de Wells

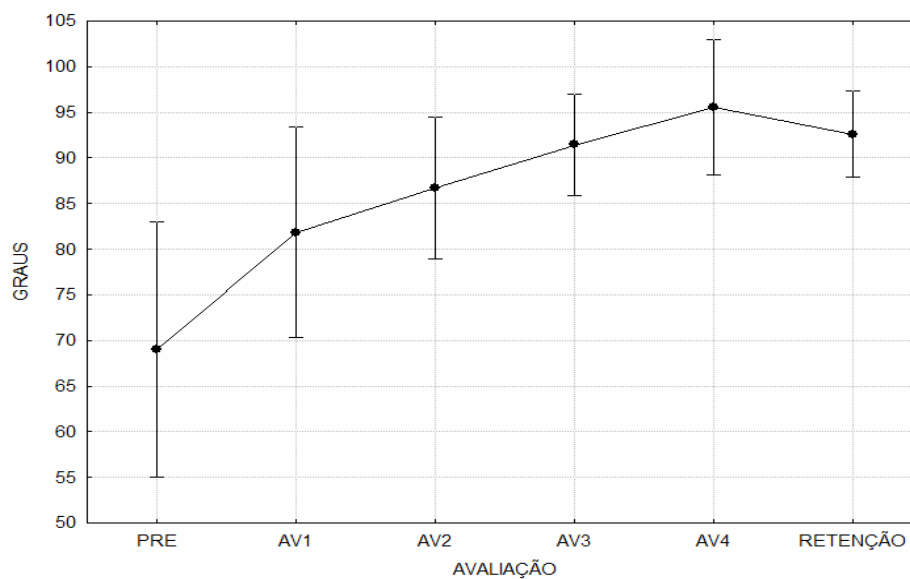


FIGURA 4- Comportamento da flexibilidade nas avaliações feitas com o goniômetro (em graus)

Tanto nas avaliações no Banco de Wells como no goniômetro, os sujeitos evoluíram desde o começo do programa de flexibilidade até o seu final. O pico de maior flexibilidade se deu ao final da quarta semana de treinamento para ambos os testes, havendo uma pequena redução, a qual não foi significativa, como vimos nos quadros 1 e 2, na retenção, onde os sujeitos ficaram 15 dias sem treinamento.

## 5. DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou analisar o efeito longitudinal dos exercícios de flexibilidade e a retenção de seus efeitos após quinze dias de destreinamento, para os músculos extensores do quadril e flexores plantares do tornozelo, sobre mulheres de 30 a 45 anos de idade, além de comparar os dois métodos de avaliação utilizados, a goniometria e o Banco de Wells. Alguns estudos similares, com mesma população, foram feitos buscando identificar os efeitos que exercícios de flexibilidade provocam no organismo, mas não há muitos estudos comparando as duas metodologias de avaliação da flexibilidade.

No presente estudo, foram encontradas diferentes magnitudes nas avaliações, sem relato de desconforto dos sujeitos. Entendesse que os exercícios promoveram melhoras sobre o complexo músculo-tendíneo dos extensores do quadril e flexores plantares do tornozelo. Este ganho de amplitude, no decorrer das avaliações do programa de flexibilidade, pode estar relacionado a dois fatores: provável aumento do limiar de resistência a dor, conseguindo assim maior amplitude de movimento (ACSM, 1998) e aos exercícios provocarem alterações crônicas nas propriedades visco-elásticas e nas unidades músculo-tendíneas dos músculos analisados, aumentando assim seu comprimento (ALTER, 1999).

Avaliando os sujeitos com o banco de Wells, foi encontrado aumento significativo entre a pré-avaliação e as avaliações 2, 3, 4 e retenção, ou seja, uma semana de treinamento não foi suficiente para surtir efeito sobre a flexibilidade, mas sim duas semanas. No entanto, comparando a avaliação 1 (final da primeira semana) com as outras avaliações, somente houve diferença significativa com a avaliação 4, a qual não mostrou significância com as avaliações 2 e 3 (TABELA 3), ou seja, após uma semana de treinamento foram necessárias mais três para que os sujeitos evoluíssem novamente e que após as duas primeiras semanas de treino a flexibilidade se manteve estável até final do programa. E na retenção, o valor foi quase

significativo com a avaliação 1 ( $p=0,063$ ), mostrando que flexibilidade tendeu a voltar a seus valores iniciais, mas que a diferença poderia ser significativa se tivéssemos maior número de sujeitos participantes.

Após duas semanas de treinamento, os valores alcançados nas mensurações no Banco de Wells, não evoluíram significativamente até a 4ª semana de treino. Porém, ao compararmos a avaliação 4 e a retenção vimos que não há diferença entre elas, isto mostra que mesmo 15 dias após o término do treinamento, a flexibilidade se reteve. Assim entendemos que, a partir dos resultados obtidos com o teste de sentar e alcançar, o programa de flexibilidade não provocou aumento significativo da flexibilidade nos sujeitos após duas semanas de treinamento, mas fez com que o nível alcançado no final do programa pelos sujeitos se mantivesse, mostrando ser eficaz para melhorar a qualidade da flexibilidade e mantê-la por pelo menos 15 dias.

Um estudo semelhante ao apresentado (RUBLEY et al, 2001), utilizou o teste de sentar e alcançar para mensurar a flexibilidade. Foi proposto cinco dias de treinamento consecutivos utilizando o próprio Banco de Wells e verificou-se que o nível de flexibilidade foi melhor no 5º, 8º e 30º dia do que na avaliação pré-teste, mas que não houve diferença significativa entre si, mostrando que a flexibilidade se reteve por 3 semanas. A diferença entre o estudo de Rubley et al (2001), e o apresentado é que o autor isolou os músculos ísquio-tibiais na avaliação, retirando a influência dos músculos flexores plantares do tornozelo e aplicou o teste somente na perna direita dos sujeitos, facilitando o teste.

Com a goniometria, detectou-se diferença significativa entre a pré-avaliação e todas as outras avaliações (TABELA 4). Logo vemos que, após a primeira semana, o programa já começou a surtir efeito nos sujeitos. Contudo, ao compararmos a avaliação 1 e as demais, encontramos uma diferença quase significativa com a avaliação 3 ( $p=0,066$ ); talvez poderíamos ter encontrado significância se o "n" de sujeitos para a pesquisa fosse maior. E encontramos significância com a avaliação 4, ou seja, após os sujeitos melhorarem seu nível de flexibilidade com uma semana de

treino, foram necessárias mais três semanas para que elevassem este nível significativamente de novo. Entre a avaliação 1 e a retenção também houve diferença, mostrando que o nível alcançado pelos sujeitos após as quatro semanas do programa, se manteve pelos quinze dias que ficaram sem os exercícios de flexibilidade e que foi melhor do que o resultado alcançado com a primeira semana de treino. Em um estudo semelhante, De Pino et al (2000), propôs ver a retenção da flexibilidade após uma sessão de alongamentos estáticos. O autor utilizou homens para a pesquisa e após o protocolo aplicado fez a mensuração da flexibilidade, nos músculos ísquio-tibiais, nos minutos 1,3,6,9,15 e 30 e constatou que o ganho de flexibilidade se manteve até o terceiro minuto, após os valores voltaram a ser similares aos da pré-avaliação. Neste estudo o autor verificou o efeito agudo da flexibilidade, talvez se aplicasse o mesmo protocolo por mais tempo, conseguiria uma alteração crônica nos sujeitos.

A partir da segunda semana de treinamento, não obtivemos melhoras significativas até o final do programa, mostrando que a flexibilidade nestes sujeitos se manteve inalterada estatisticamente. Mas ao analisarmos as diferentes magnitudes, vemos que os sujeitos evoluíram, de 86.7° na segunda semana para 95.6° na quarta semana, uma diferença de 8.9° de flexão de quadril com o joelho estendido. Contudo, mesmo não encontrando diferença significativa entre as avaliações 2,3,4 e retenção, ressaltamos a importância de a avaliação 4 e a retenção não serem diferentes significativamente uma da outra, pois assim vemos que o nível de flexibilidade se manteve nestes sujeitos mesmo após quinze dias sem treinamento, ou seja, houve a retenção da flexibilidade.

O goniômetro mostrou ser um meio mais específico para avaliar a flexibilidade de cada músculo ou grupo muscular, pois mesmo utilizando dois exercícios, o Banco de Wells não obteve resultados tão significativos quanto a goniometria. Com o Banco de Wells os sujeitos não obtiveram melhora significativa após a primeira semana de treinamento e com o goniômetro sim, bem como obtivemos maiores evoluções no nível de flexibilidade dos sujeitos através dos resultados obtidos com a goniometria.

Isto provavelmente pode ter ocorrido, por este aparelho ser mais específico do que o Banco de Wells, pois com ele conseguimos avaliar a musculatura que desejamos especificamente (neste estudo os músculos ísquio-tibiais), diminuindo a influência de outros grupos musculares (BANDY et al, 1994; 1997), como ocorre no teste de sentar e alcançar.

Portanto, vemos que o programa de flexibilidade surtiu efeito nos sujeitos, fazendo com que a flexibilidade se retivesse, após os quinze dias de destreinamento e que a magnitude da mesma fosse aumentada significativamente. Em relação aos dois métodos de avaliação, ambos mostraram-se efetivos, mas a goniometria, por ser mais específica, consegue quantificar mais fidedignamente o nível de flexibilidade nos sujeitos do que o Banco de Wells.

## **6. CONCLUSÃO**

O estudo objetivou analisar o efeito longitudinal dos exercícios de flexibilidade e a retenção de seus efeitos após quinze dias de destreinamento, para os músculos extensores do quadril e flexores plantares do tornozelo, sobre mulheres de 30 a 45 anos de idade, além de comparar os dois métodos de avaliação utilizados, a goniometria e o Banco de Wells. De fato, o treinamento proposto alcançou seus objetivos, melhorou a flexibilidade significativamente nas mulheres e reteve a mesma após quinze dias de destreinamento. E comparando os dois meios de avaliação, a goniometria mostrou ser mais efetiva, por ser mais específica que o teste de sentar e alcançar, onde tem-se a influencia de outros músculos na avaliação.

Considera-se que os exercícios propostos tiveram efeitos positivos sobre a flexibilidade das mulheres, pois foram ministrados até o real ponto de desconforto dos sujeitos. Caso contrário, corre-se o risco de não obter resultados significativos após sua prática, pois para a estrutura músculo-tendínea modificar-se, a articulação necessita se estender além de sua amplitude habitual de movimentação.

Portanto vemos que há retenção da flexibilidade, mas por quinze dias apenas. Seriam necessários mais estudos, com um número maior de sujeitos, que analisasse por mais tempo ( 30 ou 45 dias) o comportamento da flexibilidade após o programa ser aplicado, vendo até o quando o programa é eficiente para reter a flexibilidade sem os exercícios.

## REFERÊNCIAS

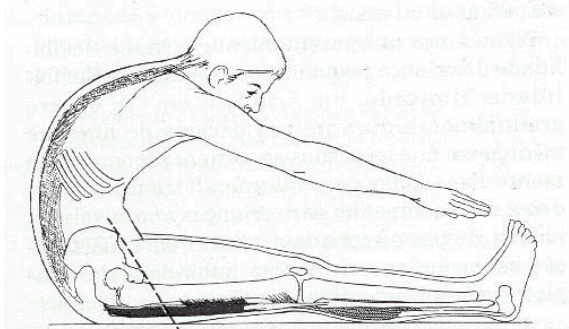
- ABDALLAH,A.J. **Bases para exercícios de alongamento: relacionado com a saúde e no desempenho atlético.** Londrina: Midiograf,1996.
- \_\_\_\_\_. **Flexibilidade: teoria e prática.** Londrina: Atividade Física & saúde,1998.
- \_\_\_\_\_. **Exercícios de alongamento: anatomia e fisiologia.** São Paulo: Manole,2002.
- \_\_\_\_\_. **Avaliando a flexibilidade: Fleximeter.** Londrina: Midiograf, 1997.
- ACSM. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição.** 5.ed. Rio de janeiro: Guanabara koogan,2000.
- ACSM. **Manual de Pesquisa das Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição.** 4. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- ACSM. **ACSM'S GUIDELINES FOR EXERCISE TESTING AND PRESCRIPTION.** 5.ed. PA,USA: Willians e Willians, 1995.
- ACSM. **POSITION STAND: Exercise and physical activity for older adults.** Medicine and Science in Sports and Exercise. 30(6), 1998.
- ALLERHEIHIGEN,W.B. **Streching and warm-up.**In: **Bachle, T.R. Essentials of strength training and conditioning.** Illinois: Human Konectis,1994,p.289-313.
- ALTER,M.J. **Ciência da flexibilidade.** Porto alegre: Artmed,1999.
- ALTER,M.J. **Sport Strech.** 2.ed. Champaign: Human Kinects,1996.
- BANDY,W.D & IRION,J.M. **The effect of time on static strech on the flexibility of the hamstrings muscles.** Physical Therapy. V.74,p.845-852, 1994.
- BANDY,W.D & IRION,J.M & BRIGGLER, M. **The effect of time and frequency of static streching on flexibility of the hamstring muscles.** Physical Terapy. V.77,p.1090-1096, 1997.
- BAGRICHEVSKI,M. **O desenvolvimento da flexibilidade: uma análise teórica de mecanismos neurais intervenientes.** Revista Brasileira de Ciência do esporte, Campinas,v.24,n.1,p.199-210, 2002.

- BARROS, T & GHORAYEB, N. **O Exercício: Preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos.** São Paulo: Atheneu, 1999.
- CARNAVAL,P.E. **Medidas e Avaliação em Ciências do Esporte.** 3.ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1998.
- CRISTOPOLISKI, F. **Efeito transiente de uma sessão de exercícios de flexibilidade sobre a marcha de idosos.** Curitiba, 2004. 42 f. Monografia de graduação - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- DANTAS,E.H.M. **Flexibilidade: alongamento e flexionamento.** 3.ed.Rio de Janeiro: Shape,1995.
- DANTAS,E.H.M. **Flexibilidade: alongamento e flexionamento.** 4.ed.Rio de Janeiro: Shape,1999.
- DRAPER,D.O et al. **The carry-over effects of diathermy and stretching in developing hamstring flexibility.** Journal of Athletic training. V.37.p.37-42, 2002.
- FELAND,J.B. et al. **The effect of duration of stretching of the hamstrings muscle group for increasing rang of motion in people aged 65 years or older.** Physical Therapy.v.81,p.1110-1117,2001.
- FLECK,S & KRAEMER,W.J. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** 2.ed.Porto Alegre: Artmed,1999.
- FOSS, M.L. & STEVEM, J.K. FOX. **Bases fisiológicas do exercício e do esporte.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.
- HERNANDES JR, B.D. **Treinamento desportivo.** Rio de janeiro: Sprint, 2000.
- HEYWARD,V.H. **Avaliação Física e Prescrição de Exercício: Técnicas Avançadas.** 4.ed. São Paulo: Artmed, 2004.
- HOLLMANN, W. & HETTINGER, T.H. **Medicina do Esporte.** São Paulo: Manole, 1989.
- MAGNUSSON,S.P. et al. **A mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle.** Journal of Physiology,v.497,n.1.p.291-298,1996.
- MARCONI,M.A & LAKATOS,E.M. **Técnica de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1990.

- MARQUES, A.P. **Manual de Goniometria**. 1.ed. São Paulo: Manole, 1997.
- NAHAS,M.V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo**. Londrina: Midiograf,2001.
- NIEMAN,D.C. **Exercício e saúde: como se prevenir de doenças usando o exercício como seu medicamento**. São Paulo: Manole,1999.
- RUBLEY,M.D.et al. **Flexibility retention 3 weeks after a 5 day training regime**. Sport Rehabilitation. V.10, p.105-112, 2001.
- SHIROMOTO,C.E; et al. **Implicações da prática de exercícios resistidos sobre a flexibilidade**. Revista da Educação Física/UEM.v.13,n.1,p.55-62,2002.
- SPERNOGA,S.G. et al. **Duration of maintained hamstring flexibility after a one time modified hold-relax stretching protocol**. Journal of Athletic Training.v.36,p.44-48,2001.
- VIVEIROS,L; POLITO, M.D; SIMÃO,R. & FARINATTI,P. **Respostas agudas imediatas e tardias da flexibilidade na extensão do ombro em relação ao número de séries e duração do alongamento**. Revista Brasileira de Medicina e Esporte.v.10.n.6, p.459-463, 2004.

## **ANEXOS**

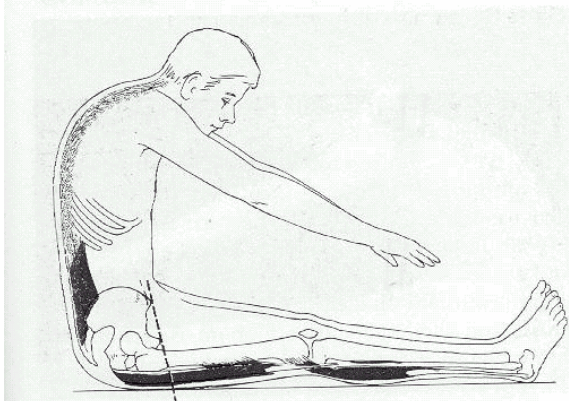
## ANEXO 1- Encurtamento teste de sentar e alcançar



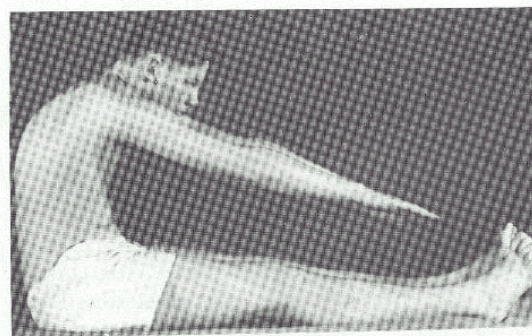
Comprimento excessivo dos músculos da coluna, Isquiotibiais curtos, comprimento normal de Gastrocnêmio-sóleo.



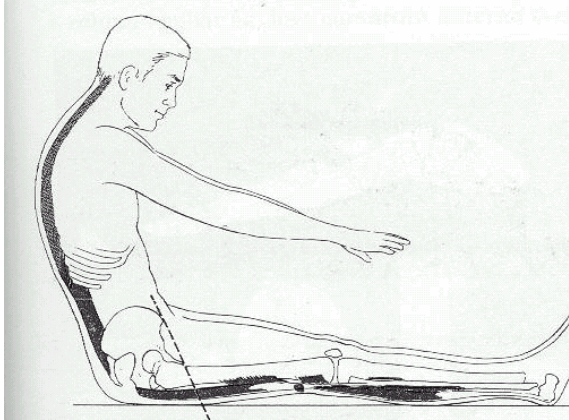
A flexibilidade excessiva da coluna sobrecompensa o encurtamento dos músculos Isquiotibiais.



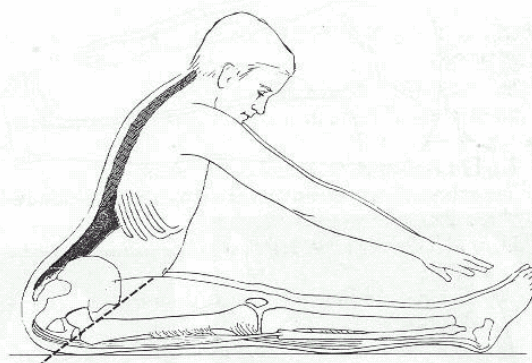
Comprimento excessivo dos músculos superiores da coluna, leve encurtamento dos músculos na coluna média e inferior e no gastrocnêmio-sóleo. Isquiotibiais com comprimento normal.



O indivíduo é incapaz de tocar os arcos dos pés devido ao leve encurtamento dos Isquiotibiais e Gastrocnêmio-sóleo e à leve limitação de flexibilidade na área média da coluna. A coluna superior mostra certo excesso de flexão.



Comprimento normal dos músculos da coluna superior, músculos da coluna inferior, Isquiotibiais e Gastrocnêmio-sóleo curtos.



Comprimento normal dos músculos da coluna superior, contratura dos músculos da coluna inferior com paralisia dos músculos dos membros inferiores.