

**GIÁCOMO QUINTINO DAL MOLIN**

**CORRELAÇÕES ENTRE OS NÍVEIS DE FLEXIBILIDADE NA ARTICULAÇÃO DE  
OMBRO E FORÇA MÁXIMA NOS TESTES DE SUPINO RETO E PULLEY  
COSTAS**

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

Turma W- Prof. Iverson Ladewig, PhD

**ORIENTADOR: PROF. JULIMAR PEREIRA**

Dedico este trabalho a Deus

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Quintino e Eva, pelo apoio e pelo carinho, ao meu irmão Giorgio, pela sua amizade incondicional e à minha irmã Anamaria pela ajuda com sua maior experiência acadêmica e pela amizade.

Agradeço a minha namorada, Luciana Mesquita, por sempre me incentivar, compreender, amar e estar comigo sempre desde o primeiro dia em que nos conhecemos.

Agradeço aos meus amigos Davi P. Siba e Daniel Cheke pelo companheirismo.

Agradeço ao professor Julimar Pereira por me acompanhar na realização deste trabalho, pela sua grande amizade, seu bom humor que sempre contagia seus amigos e pelas palavras de sabedoria e atitudes que, de fato, me ensinaram verdadeiras lições de vida.

“Profissional nota 10 é aquele que tem:  
2 pontos de esforço, 3 de talento e 5 de  
caráter”.

(Roland Barthes)

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar possíveis correlações entre os níveis de mobilidade da articulação do ombro nos movimentos de extensão de ombro em decúbito ventral e flexão e rotação lateral do ombro em decúbito dorsal com a 1RM nos exercícios de musculação supino reto e pulley costas. A amostra foi composta de 15 indivíduos do sexo masculino, jovens e saudáveis (idade média de  $21,86 \pm 4,22$  anos), com experiência em treinamento com pesos superior a 2 meses, da academia do CED/UFPR. O estudo realizou-se no período de outubro e novembro de 2003. Os dados de flexiometria foram aferidos mediante flexímetro e os testes de 1RM foram realizados com um banco de supino, barra e jogo de anilhas para o teste de 1RM de supino e com uma máquina de pulley costas para a aferição dos resultados do 1RM em pulley costas. O tratamento estatístico aplicado foi o de correlação de PEARSON e os dados foram tabulados e tratados no software Estatística para Windows. Os resultados obtidos não apontaram nenhuma correlação significativa entre os níveis de flexiometria na articulação de ombro e os níveis de força máxima aferidos mediante testes de 1RM realizados na mesma. Concluí-se que a especificidade da flexibilidade ótima para desempenho da força máxima é tão significativa que não se é possível estabelecer correlações significantes diretas ou inversas com as duas valências, sendo que para cada ato motor (e em cada articulação) uma variação de níveis ótimos de flexibilidade e força seriam os ideais para a performance.

Palavras-chave: flexibilidade, força máxima, flexiometria, teste de 1RM

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	v
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 PROBLEMA.....	2
1.2 JUSTIFICATIVA.....	2
1.3 OBJETIVOS .....	3
1.4 HIPÓTESES.....	3
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	4
2.1 Força Muscular.....	4
2.1.1 Força Muscular em Função do Sexo .....	5
2.1.2 Força Muscular em Função da Idade.....	6
2.2 Flexibilidade.....	7
2.2.1 Estruturas que Interferem na Flexibilidade .....	9
2.2.2 Flexibilidade em Função do Sexo .....	10
2.2.3 Flexibilidade em Função da Idade .....	10
2.3 Hereditariedade Influenciando as Valências Físicas Flexibilidade de Força .....	11
2.4 Relações entre Força e Flexibilidade .....	12
<b>3.METODOLOGIA</b> .....	16
3.1 Sujeitos .....	16
3.2 Instrumentos .....	16
3.3 Procedimentos .....	16
3.3.1 Descrição dos Testes de Flexibilidade .....	17
3.3.2 Descrição dos Protocolos de 1RM .....	17

3.4 Análise Estatística .....	18
<b>4. RESULTADOS</b> .....	19
4.1 Correlações entre carga máxima de supino reto e carga máxima de pulley costas.....	21
4.2 Correlações entre extensão de ombro direito em decúbito ventral e rotação lateral de ombro direito em decúbito dorsal .....	21
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	22
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	23
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	25

## **LISTA DE QUADROS E TABELAS**

<b>QUADRO 01 - DEFINIÇÕES DE FORÇA MUSCULAR.....</b>	<b>4</b>
<b>QUADRO 02 - DEFINIÇÕES DOS TIPOS DE FLEXIBILIDADE.....</b>	<b>7</b>
<b>TABELA 01 - INFLUÊNCIA DOS GENES EM CARACTERÍSTICAS FÍSICAS .....</b>	<b>11</b>
<b>TABELA 02 - EFEITO DOS GENES NA RESPOSTA AO TREINAMENTO.....</b>	<b>12</b>
<b>TABELA 03 - APRESENTAÇÃO DOS DADOS COLETADOS E RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
<b>TABELA 04 - CORRELAÇÕES ENTRE OS DADOS COLETADOS.....</b>	<b>20</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Sabe-se da importância das valências físicas força e flexibilidade tanto no condicionamento físico ideal quanto na qualidade de vida das pessoas. Para MONTEIRO (1999), níveis adequados de força muscular tornam as pessoas capazes de desenvolver tarefas com menor esgotamento fisiológico, o que pode servir como fator preventivo em vários tipos de doenças neuromusculares e músculo-esqueléticas. Já a flexibilidade é uma valência física fundamental também, pois, segundo MONTEIRO (1999), indivíduos que exibem melhores níveis de flexibilidade são menos sujeitos a lesões quando submetidos a esforços intensos e geralmente apresentam menor incidência de problemas ósteo-mio-articulares. Uma alusão a importância da flexibilidade na qualidade de vida dos indivíduos é feita por MARCHAND (2002) tratando da flexibilidade como uma qualidade física integrante da aptidão física para a saúde.

Além de sua grande importância na qualidade de vida, a flexibilidade é um componente importantíssimo do desempenho muscular. Segundo ACHOUR JÚNIOR (1996) a flexibilidade pode ser definida como a capacidade máxima que as articulações detêm de terem uma amplitude de movimento para as quais foram projetadas (todas articulações têm um limite de movimento). Segundo ALLTER (1988), existem 3 tipos diferentes de flexibilidade: estática, balística e dinâmica.

Saindo um pouco do campo das definições, é importante compreender os fatores limitantes da flexibilidade. Segundo ACHOUR JÚNIOR (1996), um dos fatores que pode limitar a flexibilidade em caso de movimentos ativos é a força muscular. O músculo hipertrofiado tem o poder de alongamento maior do que um músculo que apresente seu corte transversal menor, porém a hipertrofia excessiva prejudica em relação a superfície de contato, o que traz limitações aos movimentos (NADOLNY, 1996). Esta valência física recebe influências marcantes também da cápsula articular, dos músculos, dos tendões e da pele com influências relativas para resistência articular de 47, 41, 10 e 2% respectivamente (NADOLNY, 1996). Sabe-se que a flexibilidade é específica de cada articulação e que, segundo CHAIBEN (1996), as articulações podem ser mais ou menos móveis dependendo de suas funções específicas.

Já a respeito de força muscular, pode-se afirmar que, segundo FOSS & KETAYIAN (2000), a força muscular pode ser entendida como a força ou tensão que um músculo, ou grupo muscular consegue exercer contra uma resistência em um esforço máximo. Existem 4

tipos básicos de contração muscular: isotônica, isométrica, excêntrica e isocinética (FOSS & KETEVIAN, 2000).

Tendo em mente a definição de força muscular e suas classificações, bem como as de flexibilidade, podemos tratar quanto a um dos fatores limitantes primordiais da força muscular. Sabe-se que, conforme afirma MONTEIRO (1999), níveis adequados de flexibilidade tendem a tornar os movimentos corporais mais econômicos do ponto de vista de esforço fisiológico. Sabe-se também, todavia, que a hiperflexibilidade também é prejudicial ao desempenho da força (ACHOUR JÚNIOR, 1996).

É sobre as correlações entre estas duas importantes valências físicas, discussão dos resultados obtidos nestas correlações entre força máxima e flexibilidade estática, utilizando-se como base os resultados obtidos em testes de mensuração de força máxima de repetição máxima (RM) e os de flexiometria para a flexibilidade, definições e detalhamentos sobre os dois temas (força e flexibilidade) e comparações entre resultados de testes obtidos no grupo estudado que este trabalho se propõe a tratar.

### **1.1 Problema**

Pelo que já foi tratado, nota-se uma relação bastante estreita entre os níveis de força muscular com a flexibilidade e vice-versa. É de grande importância aos professores que lidam com qualidade de vida melhor e também com a atividade física voltada à performance desportiva compreenderem como estas valências físicas (força máxima e flexibilidade) se correlacionam na busca da elaboração de melhores programas de treinamento e que respeitem estas correlações.

### **1.2 Justificativa**

Melhor subsidiar os professores de Educação Física sobre a correlação entre força máxima desempenhada em movimentos na articulação escapulo-umeral e a flexibilidade da mesma. Para se obter níveis adequados de condicionamento físico sabe-se da importância de se levar em consideração as valências físicas força e flexibilidade, todavia entender as relações entre estas duas valências físicas e proporcionar um desenvolvimento ótimo e harmônico das mesmas também se faz fundamental para se poder compreender os níveis

ótimos de relação entre estas duas valências para o desempenho ótimo e harmônico de habilidades físicas.

### **1.3 Objetivos**

Verificar possíveis correlações entre níveis de mobilidade da articulação do ombro nos movimentos de extensão do ombro em decúbito ventral e flexão e rotação lateral do ombro em decúbito dorsal (mensurados com flexímetro) e a força máxima obtida nos testes de carga máxima (1RM) no supino reto e no pulley costas (1 RM).

### **1.4 Hipóteses**

Quanto aos possíveis resultados a serem encontrados, ao se analisar a coleta dos dados realizada, seriam possíveis duas hipóteses: uma delas seria constatar-se uma boas correlações entre os níveis de mobilidade articular de articulação de ombro e níveis máximos de força nos exercícios supino reto e pulley costas. Já a outra hipótese corresponderia ao fato de não serem encontradas correlações significativas nos dados coletados.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Para uma melhor compreensão do tema tratado no trabalho, primeiramente serão tratados os temas força muscular e flexibilidade separadamente, para, então apresentar-se o encontrado na literatura sobre as relações entre estas duas valências.

### 2.1 Força Muscular

Como já dito anteriormente, força muscular é a tensão máxima que um músculo ou grupamento muscular consegue exercer contra uma resistência (FOSS & KETTYIAN, 2000). Os quatro tipos básicos de contração muscular e suas principais características podem, ser visualizados no quadro abaixo:

QUADRO 01- DEFINIÇÕES DE FORÇA MUSCULAR

Definições das manifestações de força muscular.	
Tipo de contração	Definição
Dinâmica	O músculo encurta-se com tensão variável ao deslocar uma carga constante.
Isométrica ou estática	Desenvolve-se tensão, porém não existe mudança no comprimento do músculo.
Excêntrica	O músculo sofre estiramento contraíndo-se.
Isocinética	A tensão desenvolvida pelo músculo, ao encurtar-se com velocidade constante, é máxima em toda amplitude do movimento.

(FOSS & KETTYIAN, 2000)

Existem, também, outras classificações de força muscular e dentre elas é possível citar uma que trata de 5 tipos básicos de manifestação da mesma (MONTEIRO, 1999):

Uma destas manifestações é a *força pura*, a qual entende-se pela tensão muscular exercida contra resistências limites. A força pura é muito característica em desportos que envolvem uma única repetição, como o levantamento de peso.

Outra destas manifestações de força apresentada pelo autor em questão é a *força explosiva*. Em desportos que envolvem grandes velocidades de contração se faz marcante a capacidade de força explosiva. Um exemplo destes desportos é o arremessos de peso

Já em esportes cíclicos ou esportes com altas exigências de força , mas aquém do que se poderia esperar em atividades típicas de força pura, uma manifestação que se faz bastante presente é a *força rápida*. Esta manifestação de força é muito utilizada para trabalhos de hipertrofia. Apesar da conotação rápida dar uma conotação de movimento veloz, o que a poderia confundir com força explosiva, no trabalho de força rápida a resistência aplicada pode chegar próximo à da preconizada para os trabalhos de força pura, passando, desta forma, aos limiares exigidos para o treinamento de força explosiva.

Quanto a uma outra destas cinco manifestações de força, apresentas para esta classificação, temos a *força resistente*. A resistência muscular diz respeito à capacidade de o músculo ou grupamento muscular executar determinado movimento, de forma mecanicamente correta e contínua, durante o maior tempo possível.

A última destas subdivisões da força muscular apresentadas por esta classificação é a *força estática*. Esta manifestação nada mais é do a geração de tensão muscular contra uma resistência sem vencê-la.

Depois de bem entender as diversas classificações da força muscular, é necessário, para melhor entendê-la, uma boa compreensão segundo seus fatores influenciadores. Dentre eles temos: sexo e idade.

### 2.1.1 Força muscular em função do sexo

Até aproximadamente os 12 anos de idade, meninos e meninas quase não mostram diferenças no que se refere à força máxima. Depois da entrada da puberdade e, ligado a isto, do impulso hormonal específico do sexo, estas diferenças aumentam muito de modo que no início da idade adulta, as mulheres alcançam apenas cerca de dois terços da força máxima dos homens (WEINECK, 1991)

As mulheres são nitidamente inferiores aos homens em todas as características de força, com por exemplo a força rápida, a força máxima e a resistência de força (LETZELTER & LETZELTER, 1977, citados por WEINECK, 1991).

A maior formação de tecido adiposo em relação ao peso do corpo da mulher causa uma relação de carga de força desfavorável, que, bem como as diferentes proporções de

alavanca e o menor desenvolvimento da musculatura condicionado pelos hormônios, contribui para as diferenças de força entre os sexos, conforme afirma WEINECK (1991).

As diferenças de força tratadas até agora dizem respeito mais aos valores absolutos de força. Todavia, quando a força muscular é expressada por Kg de massa corporal, as diferenças entre os sexos são reduzidas, podendo ainda não haver nenhuma diferença no caso da força das pernas. Tal afirmação, combinado com a observação de que a força por unidade de área transversa é similar em homens e mulheres, sugere que a diferença força/sexo está relacionada à quantidade e não qualidade do tecido muscular (MONTEIRO, 1999).

### 2.1.2 Força muscular em função da idade

Segundo MONTEIRO (1999), inúmeros estudos realizados em pré-adolescentes e adolescentes utilizando-se da resistência com pesos demonstraram significativos aumentos na força. Todavia, em função de um sistema hormonal em desenvolvimento, a possibilidade para síntese protéica não é muito grande e os ganhos são obtidos principalmente devido ao aprimoramento do componente neural (KRAEMER & FLECK, 2001). É importante que o trabalho com pesos para esta faixa etária seja realizado sem cargas elevadas e evitando-se a execução de movimentos balísticos e extremos de amplitude articular (MONTEIRO, 1999).

Saindo do tema de treinamento de força para crianças e adolescentes, também é importante aos professores de Educação Física compreenderem características da força muscular em idosos. Tudo indica que aplicando-se um estímulo adequado de treinamento, os homens e mulheres idosos mostram ganhos similares ou até maiores na força quando comparados com indivíduos mais jovens. Evidentemente, ganhos superiores em relação aos praticantes mais jovens só são possíveis devido ao fato de os idosos, no início destes programas de treinamento de força, geralmente exibirem níveis bastante reduzidos de força (MONTEIRO, 1999).

Segundo WEINECK (1999), uma musculatura bem desenvolvida consiste numa proteção eficaz contra ferimentos e torções, o que demonstra que bons níveis de força muscular são vantajosos para os idosos e que o treinamento desta valência física também é vantajoso aos mesmos. Com a manutenção ou aumento da força muscular, a possibilidade de queda é menor. Este é um benefício significativo devido ao fato de as quedas serem a principal causa das lesões nos idosos (WILMORE & COSTILL, 2001). No entanto, é

importante ressaltar que os idosos são mais frágeis e que as possibilidades de lesões tendem a ser maiores que em indivíduos mais jovens (MONTEIRO, 1999).

## 2.2 Flexibilidade

Uma das principais controvérsias em torno da flexibilidade diz respeito à sua própria definição. A definição: “amplitude máxima de movimento” se faz presente em quase todas definições (MONTEIRO, 1999). Dentre algumas das definições temos:

- Flexibilidade dita como a capacidade que cada articulação tem de mover-se em amplitudes de movimento específicas (MARCHAND, 2002)
- Movimento máximo de extensão voluntária em uma ou mais articulações, segundo afirmações de MARCHAND (2002).

Saindo do campo da conceituação, partimos agora para as classificações da flexibilidade. As manifestações de flexibilidade podem ser definidas em 3 tipos, segundo ALTER (1988):

QUADRO 02- DEFINIÇÕES DOS TIPOS DE FLEXIBILIDADE

Definições dos tipos de flexibilidade	
Tipo de flexibilidade	Definição
Estática	Refere-se à amplitude de movimento em torno de uma articulação sem nenhuma ênfase na velocidade.
Balística	Está geralmente associada com balançar, pular e movimentar-se ritmicamente.
Dinâmica	Habilidade de usar a amplitude de movimento na realização de uma atividade física numa velocidade normal ou rápida.

MARCHAND (2002) possui também uma classificação da flexibilidade, só que referente a capacidade de movimentação articular (flexibilidade ativa, flexibilidade passiva e flexibilidade anatômica).

Entende-se por flexibilidade ativa (Fat) as possibilidades de movimento de uma articulação a qual se encontra limitada pelos músculos antagonistas que limitam o movimento. Já a flexibilidade passiva (Fp) consiste em a “não participação da pessoa que se movimenta” a qual fica bem relaxada para evitar a participação no maior grau possível dos músculos antes mencionados. Enquanto a flexibilidade anatômica (Fan), refere-se as possibilidades de movimentação real da articulação, onde não existe nenhum ligamento, cápsula ou músculos que limite o movimento. Naturalmente esta só é possível aos cadáveres (MARCHAND, 2002).

Do parágrafo anterior conclui-se, então, que do ponto de vista quantitativo acontece o seguinte:  $Fat < Fp < Fan$ . Ou seja, a flexibilidade ativa (numericamente ou goniométricamente) é menor que a flexibilidade passiva; e esta por sua vez é menor que a flexibilidade anatômica

Terminada a parte da conceituação e definição de flexibilidade, pode-se tratar a flexibilidade quanto suas influencias no cotidiano das pessoas. Para tanto, pode-se focar a flexibilidade dentro do campo da qualidade de vida. Quanto às influências da flexibilidade na qualidade de vida, pode-se afirmar que, segundo ALTER (1988), a falta de flexibilidade pode contribuir para a “má postura” e maior incidência de lombalgias.

Entendido algumas influencias da flexibilidade na qualidade de vida, para uma compreensão mais ampla sobre o assunto, deve-se tratar também das influencias da flexibilidade no campo das habilidades motoras e desportivas. ALTER (1988) comenta que níveis ótimos de flexibilidade contribuem na a harmonia e amplitude dos movimentos. A flexibilidade é uma qualidade física integrante da aptidão física para a saúde e para o rendimento, sendo importante tanto para o atleta como para o individuo normal (MARCHAND, 2002). Deve-se entender também que tanto a hiperflexibilidade quanto níveis muito baixos de flexibilidade podem influenciar negativamente a performance das habilidades motoras (ACHOUR JÚNIOR, 1996).

Quanto as restrições na performance pela falta de flexibilidade, pode-se afirmar que, verifica-se um maior gasto energético quanto menores forem os níveis de mobilidade articular envolvidos em um determinado movimento (MONTEIRO, 1999).

Já para os níveis muito exagerados de flexibilidade, afirma-se que o excesso de flexibilidade desalinha a biomecânica da articulação e prejudica a performance nas habilidades motoras (ACHOUR JÚNIOR, 1996).

Para MARCHAND (2002), o bom nível de flexibilidade varia de acordo com a necessidade de cada um, logo, a boa flexibilidade é aquela que permite ao indivíduo realizar os movimentos articulares, dentro da amplitude necessária durante a execução de suas atividades diárias, sem grandes dificuldades e lesões.

Outro fator importante a ser considerado é que a flexibilidade é específica para cada movimento (ALTER, 1988). Devido a este fator, este pressuposto deve ser levado em consideração quando se tentar aferir os níveis de flexibilidade da pessoa (MONTEIRO, 1999). Não faz sentido atribuir um conceito de flexibilidade classificatório para uma pessoa tomando-se como base apenas uma articulação, por exemplo.

### 2.2.1 Estruturas que interferem na flexibilidade

As estruturas que interferem na flexibilidade são, segundo ALTER (1988): os tendões (responsáveis por conectar os músculos aos ossos e considerados estruturas pouco distensíveis), os ligamentos (responsáveis pela sustentação da articulação e considerados distensíveis), e o tecido muscular, dividido em componente contrátil (filamentos), componente elástico paralelo e componente elástico em série e os ossos, os quais limitam a amplitude de movimento pela sua própria disposição (ALTER, 1988).

MARCHAND (2002) também trata sobre este assunto afirmando que, no indivíduo sadio, a amplitude articular é influenciada pelos ligamentos, comprimento dos músculos e tendões, e tecidos moles. Já em pessoas com problemas patológicos, as limitações podem ser agravadas por processos inflamatórios, redução da quantidade de líquido sinovial, presença de corpos estranhos na articulação e lesões cartilaginosas (MARCHAND, 2002).

Falando mais especificamente em números sobre o tema, MONTEIRO (1999) trata dos diversos componentes sobre a flexibilidade afirmando a contribuição relativa de cada um: Cápsula articular (47%); Músculos (41%), Tendões (10%) e pele (2%). Esta é a mesma contribuição relativa colocada por FOX & MATHEWS (1983).

Existem outros fatores que também influenciam a flexibilidade citados na literatura e, dentre eles, podemos destacar: herança, sexo, idade, temperatura ambiente, nível de relaxamento e a hora do dia (WEINECK, 1999). Conforme a hora do dia em temperatura constante, a flexibilidade medida seria maior às 13 horas do que durante às 8 horas. Quanto à temperatura ambiente, conforme maior a temperatura, maiores os níveis de flexibilidade e,

quanto ao exercício, logo após um aquecimento os níveis de flexibilidade medidos serão superiores aos de após uma forte sessão de treinamento.

### 2.2.2 Flexibilidade em função do sexo

A flexibilidade é maior nas mulheres que nos homens (MONTEIRO, 1999). Segundo MONTEIRO (1999), não se pode afirmar com certeza se tais diferenças surgiram em função de particularidades anátomo-fisiológicas ou devido a padrões de atividade física diversos, definidos sócio-culturalmente.

Já para WEINECK (1991), devido a menor densidade dos tecidos, os ligamentos e músculos das mulheres são mais elásticos e flexíveis que os dos homens. Com isto, as mulheres dispõem, na maioria das articulações, de uma maior amplitude de movimentação (ISRAEL, 1979, citado por WEINECK, 1991)

A mobilidade da mulher também é influenciada positivamente pela melhor e mais rápida capacidade de descontração do músculo, assim como pela posição dos ossos das extremidades em forma de X e a coluna vertebral lombar relativamente mais longa que aumenta a mobilidade nesta região. A acentuada mobilidade da mulher tem um efeito positivo principalmente nas mobilidades esportivas como a ginástica artística e a ginástica rítmica desportiva (WEINECK, 1991).

### 2.2.3 Flexibilidade em função da idade

Dentre os fatores que mais favorecem a redução dos níveis de amplitude articular destacam-se: atrofia devido ao pouco uso articular, aumento da idade e hereditariedade (MARCHAND, 2002).

Segundo MONTEIRO (1999), a flexibilidade é a única valência física que tende a diminuir desde o nascimento até a idade adulta e posteriormente com o envelhecimento. Esta diminuição atribui-se, dentre outros fatores, ao fato de os tendões, ligamentos e fâscias apresentarem uma redução no número de células conforme a idade (uma adequada síntese celular é importante para compensar o catabolismo e manter a boa performance), a uma redução, também, no número de mucopolissacarídeos (os compostos de mucopolissacarídeos e proteínas são responsáveis pela aglomeração de fibrilas colágenas e possuem uma boa capacidade de retenção de água garantindo o bom funcionamento mecânico do tecido),

redução de fibras elásticas e a perda de água (o que altera as características mecânicas do tecido) destas estruturas com a idade (WEINECK, 1999).

Este fato alerta os profissionais de Educação Física e a população em geral sobre a importância no trabalho com alongamentos para evitar os grandes problemas que podem advir da falta de flexibilidade, tais como: má postura e lombalgias, por exemplo (ALTER, 1988). Segundo WEINECK (1999), há uma redução no nível de alongamento muscular com a idade, mas o trabalho com alongamentos pode ser muito importante para retardar esta perda inevitável.

### 2.3 Hereditariedade influenciando as valências físicas flexibilidade e força

Segundo dados de SKINNER (2002), a influência dos genes sobre a expressão das valências físicas é marcante e mesmo com poucos estudos na área, tem-se uma tabela representativa da influência dos genes na expressão de algumas valências:

TABELA 01- INFLUÊNCIA DOS GENES EM CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

CARACTERÍSTICAS	EFEITO DOS GENES
Altura, Comprimento dos braços	Grande
Circunferência cintura	Pequeno a Moderado
Tamanho das fibras musculares	Grande
Composição fibras musculares (Fibras Rápidas e Lentas)	Grande
Mitocôndria / Gramas de músculo	Pequeno
Frequência Cardíaca de Repouso	Grande
Pressão Arterial	Moderado
Fluxo de ar ou volume corrente nos pulmões	Moderado
<b>Força muscular</b>	<b>Grande</b>
Endurance Muscular (ex.: flexão de braço, pull-ups)	Moderado a Grande
Velocidade de Movimento	Moderado
<b>Flexibilidade das Juntas</b>	<b>Grande</b>
Tempo de reação	Pequeno a Moderado
Precisão dos movimentos	Pequeno a Moderado

SKINNER (2002)

A resposta ao treinamento da valência física força quando comparadas com outras valências também é pequena, como se pode verificar abaixo, todavia o efeito genético fraco

sobre a resposta da força ao treinamento de resistência será maior quando os estudos forem realizados com um grande número de sujeitos (SKINNER, 2002):

TABELA 02- EFEITO DOS GENES NA RESPOSTA AO TREINAMENTO

RESPOSTA AO TREINAMENTO	EFEITO DOS GENES NA RESPOSTA
Força	Pequeno
Potência Máxima em 10 segundos Cicloergômetro	-Pequeno
Potência Máxima em 90 segundos Cicloergômetro	-Grande
"Endurance" Aeróbica	Moderada a Grande

SKINNER (2002)

Provavelmente devido a área de estudo da genética desportiva ser muito recente é que ainda não foi possível encontrar na literatura dados que determinem a capacidade da valência física flexibilidade ao treinamento no que se refere à influência genética (SKINNER, 2002).

#### 2.4 Relações entre flexibilidade e força

ALTER (1988) comenta que uma boa flexibilidade contribui para uma maior harmonia e amplitude dos movimentos. Efeitos positivos provenientes de uma boa flexibilidade incidem diretamente na eficiência do aparelho locomotor (MONTEIRO, 1999). BOMPA (1999) também comenta a respeito do fato considerando que pessoas com uma certa reserva de flexibilidade podem desempenhar seus movimentos com maior facilidade e eficiência do que pessoas com falta de flexibilidade. HARMAN (1994) apregoa que os atletas devem ser flexíveis o suficiente para facilmente realizarem os níveis de movimento articular exigidos por cada esporte em questão. Além disso, verifica-se um maior gasto energético quanto menores os níveis de mobilidade articular envolvidos em um determinado movimento (MONTEIRO, 1999). Isto se deve, entre outros fatores, ao fato de que quanto melhor o alongamento muscular dos antagonistas (e, conseqüentemente, menor seu nível de tensão muscular), mais fácil fica para realização do gesto motor pelo músculo agonista, o qual conta com menor resistência desempenhada, a nível de movimento articular, pelo seu respectivo antagonista (BOMPA, 1999).

Não é somente na harmonia dos movimentos que os bons níveis de flexibilidade contribuem. Conforme WEINECK (1999), o desenvolvimento da flexibilidade (levando-se em conta a modalidade esportiva) possui efeitos positivos sobre fatores físicos do desempenho esportivo (entre eles a força), assim como na técnica. Uma falta de flexibilidade compromete o bom desenvolvimento da força muscular (BOMPA, 1999).

De um modo geral, uma flexibilidade desenvolvida de forma ideal (não máxima) apresenta inúmeras vantagens. Uma destas vantagens é um aumento na fluência dos movimentos e a melhora na harmonia (como já comentado) entre os mesmos. Outra vantagem proveniente da flexibilidade idealmente desenvolvida é advinda do fato que músculos com pequena capacidade de alongamento possuem menor força (WEINECK, 1999).

Para MARCHAND (2002), a falta de flexibilidade gera um mau desempenho esportivo e também prejudica nas atividades cotidianas. Segundo ALLERHEILIGEN (1994), o treinamento de flexibilidade é extremamente benéfico para atletas que possuem baixa flexibilidade e o desenvolvimento desta valência pode contribuir com melhoras na performance dos mesmos. Esta é uma das razões da realização deste estudo, que visa verificar as influências da valência física flexibilidade no desempenho da força máxima, importante tanto em muitos desportos quanto na qualidade de vida dos indivíduos normais não atletas.

Não apenas a baixa flexibilidade influencia numa boa performance dos gestos motores. Uma hiperflexibilidade no desempenho das habilidades motoras também compromete a estabilidade mio-articular e é tão prejudicial quanto a falta da mesma (ACHOUR JÚNIOR, 1996). ALLSEN (2001) adverte que os programas de flexibilidade devem ajustar a flexibilidade com o condicionamento físico, mas não a ponto de colocar os músculos e articulações em situações de vulnerabilidade. Uma flexibilidade exagerada, além de tornar o indivíduo mais suscetível a lesão desestrutura sua estrutura mio-ósteo-articular prejudicando a performance dos atos motores e as manifestações de valências físicas como a força no movimento envolvido na articulação em questão (ACHOUR JÚNIOR, 1996). É possível afirmar, então, que quando níveis ótimos de flexibilidade são atingidos, não é recomendado aumentos nestes níveis, pois é dentro desta faixa adequada de flexibilidade que o melhor desenvolvimento das outras valências físicas e da própria técnica desportiva poderá ocorrer (ACHOUR JÚNIOR, 1996).

Além das influências negativas tanto da falta de flexibilidade quanto do excesso da mesma, sabe-se que a flexibilidade é extremamente específica para cada esporte, tanto que deve ser vista não como um fator individual no treinamento, mas em todo um contexto. O

treinamento deve ser realizado sobretudo para os músculos envolvidos para uma determinada modalidade esportiva. (WEINECK, 1999). Ainda sobre este fato, WEINECK (1999) afirma que o treinamento de flexibilidade está sempre relacionado com um treinamento de força específico e que, portanto, quanto mais um músculo for fortalecido, mais deverá ser relaxado e submetido a alongamentos.

Ainda sobre o assunto relativo da especificidade da flexibilidade e de sua influência na performance desportiva, WATHEN & ROLL (1994) afirma que para cada esporte os níveis ótimos de flexibilidade para cada movimento articular devem ser determinados. Uma variedade de níveis de flexibilidade são necessários em diferentes esportes e em diferentes movimentos articulares na mesma articulação no mesmo esporte WATHEN & ROLL (1994).

Deve-se, todavia, tomar atenção no treinamento desportivo para o fato de que a flexibilidade é perdida muito rapidamente com a inatividade (WILMORE & COSTILL, 2001), recomendando-se portanto uma periodização anual muito cuidadosa para esta valência física. Tanto este fato é verdade, que BOMPA (1999) recomenda treinamento diário para flexibilidade. ALLSEN et all. (2001) também recomenda programas de alongamento diário com vistas nesta questão. Devido a influência desta valência física nas demais valências (como a força, por exemplo) e na técnica, um treinamento regular da flexibilidade se faz estritamente necessário (WEINECK, 1999).

Não só a flexibilidade incide na força muscular. A força também incide também diretamente na flexibilidade, pois uma falta de força diminui a amplitude possível de ser alcançada em vários movimentos atléticos (um crucifixo nas argolas na ginástica olímpica, por exemplo). Muitos atletas e treinadores, entretanto, pensam que níveis maiores de força podem afetar a flexibilidade baseados no fato de um maior volume muscular limitar a amplitude de movimento articular. O que estes treinadores e atletas não enxergam é que deve-se possuir um equilíbrio e uma especificidade muito grande no desenvolvimento das valências físicas em treinamento desportivo (BOMPA, 1999). Entendendo a grande influência que as valências físicas possuem entre si, KRAEMER & FLECK (2001) recomendam programas de treinamento equilibrados, incluindo força, flexibilidade e componentes cardiovasculares para o treinamento de jovens atletas, onde um equilíbrio correto entre estas valências físicas incidirá diretamente no bom desenvolvimento do organismo dos mesmos.

Força e flexibilidade são compatíveis pelo fato de a primeira depender da área de secção transversa do músculo e a segunda de o quanto este mesmo músculo pode alongar-se. Estes são dois mecanismos diferentes que não eliminam um ao outro. Os ginastas olímpicos

são provas disto (fortes e flexíveis). O que pode atrapalhar no resultado é a escolha de metodologias impróprias tanto no desenvolvimento da força quanto na flexibilidade (BOMPA, 1999).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Sujeitos**

15 praticantes de musculação do sexo masculino (idade média de 21,87 anos  $\pm$  4,22) da academia de musculação do CED-UFPR com experiência em treinamento com pesos superior a 2 meses.

#### **3.2 Instrumentos:**

- barra de musculação de 10Kg
- Anilhas de peso Fungimig
- Balança Frisola (precisão de 10 em 10g)
- flexímetro
- aparelho de musculação Pulley Costas TROFÉU
- banco de supino reto FISIOMAQ
- bicicleta ergométrica

#### **3.3 Procedimentos**

Durante a coleta de dados o procedimento adotado na avaliação das amostras foi o seguinte, em ordem sequencial para cada uma das amostras individualmente:

- a) 5 minutos de aquecimento em bicicleta ergométrica.
- b) Testes de mobilidade articular ecápulo-umeral (em ordem de seqüência): flexiometria de flexão de ombros em decúbito dorsal, de rotação lateral de ombro em decúbito dorsal e extensão de ombros em decúbito ventral.
- c) Teste de 1 RM em supino reto
- d) 5 minutos de intervalo
- e) Teste de 1 RM em pulley costas

### 3.3.1 Descrição dos testes de flexibilidade

Os testes de flexiometria realizados foram os seguintes (na ordem de execução do estudo), conforme proposto por ACHOUR JÚNIOR (1997):

- *Flexiometria de flexão de ombro direito em decúbito dorsal*: avaliado deitado em decúbito dorsal em um banco de supino com flexímetro posicionado no terço médio do seu braço direito e com o braço estendido ao lado cabeça na posição inicial. O avaliador força, então, o braço do avaliado, forçando o movimento de flexão de ombros até atingir o limite articular e anota a medida.
- *Flexiometria de rotação lateral em decúbito dorsal de ombro direito*: avaliado deitado em decúbito dorsal com o braço formando um ângulo reto em relação ao tronco e flexímetro posicionado no terço médio do seu braço direito. O avaliador força o movimento de rotação lateral até o limite articular e anota a medida.
- *Flexiometria de extensão de ombro direito em decúbito ventral*: avaliado deitado em decúbito ventral e com o braço posicionado paralelamente com o tronco e com flexímetro posicionado no terço médio do seu braço direito. O avaliador força o movimento de extensão do ombro até o limite articular e anota medida.

### 3.3.2 Protocolos utilizados para os testes de 1RM

- Teste de 1RM de Supino Reto

Protocolo de carga máxima em supino reto (TRISCHLER, 2000)

- Teste de 1 RM em Pulley Costas

Adaptação do protocolo de carga máxima em supino reto de TRISCHLER (2000), aplicado ao exercício Pulley Costas.

Todos os testes foram realizados na academia de musculação do CED/UFPR no período de outubro a novembro de 2003.

### **3.4 Análise Estatística**

Foram realizadas correlações de PEARSON entre níveis de flexibilidade escapulo-umeral mensurados nos 3 testes de flexiometria (um a um) com os resultados obtidos em 1RM de supino reto e com os resultados obtidos no teste de 1 RM de pulley costas. Também foram correlacionados entre si os resultados dos 3 testes de flexiometria (dois a dois) e os testes de 1RM entre si por correlações de PEARSON.

Os dados foram tabulados e tratados no software estatística.

#### 4 RESULTADOS

TABELA 03- APRESENTAÇÃO DOS DADOS COLETADOS E RESULTADOS

	N	Media	Mínimo	Maximo	Desvio padrão.
IDADE	15	21,8667	18	32	4,22352
PESO	15	67,3633	52,8	85	8,49951
ESTATURA	15	1,74933	1,65	1,85	0,05946
FLX_OMB	15	26,4667	10	48	10,148
EXT_OMB	15	86,934	62	120	15,6871
ROT_LAT	15	41,6	22	65	13,3887
SUP_1RM	15	59,8673	38	100,0	16,623
PUL_1RM	15	63,6	47	80	10,6221
IMC	15	21,9663	19,3939	26,1619	2,12976

Nota: FLX\_OMB= flexão de ombro direito em decúbito dorsal; ROT\_OMB= rotação de ombro direito em decúbito dorsal; EXT\_OMB= extensão de ombro direito em decúbito ventral; SUP\_1RM= 1RM de supino reto; PUL\_1RM= 1RM de pulley costas

A idade média da amostra foi de 21,86 ( $\pm 4,22$ ) anos, com valor máximo de 32 e mínimo de 18. O peso médio foi de 67,36 ( $\pm 8,49$ ) Kg, com valor máximo de 85 Kg e mínimo de 52,8 Kg. Já a estatura teve valor médio de 1,74 ( $\pm 0,05$ )m, com valor máximo de 1,85m e mínimo de 1,65m.

Quanto aos valores para flexiometria tivemos os seguintes resultados:

Os valores médios obtidos para a flexiometria de flexão de ombro direito em decúbito dorsal variaram entre 10 e 48 graus tendo uma média de 26,46 ( $\pm 10,14$ ) graus. Já os valores médios para flexiometria de rotação lateral de ombro direito variaram entre 22 e 65 graus tendo como média 41,6 ( $\pm 13,38$ ) graus. Os valores para flexiometria de extensão de ombro direito em decúbito ventral variaram entre 62 e 120 graus e tiveram como média 86,93 ( $\pm 15,68$ ) graus.

Quanto aos teste de força, sua variação e os valores médios obtidos encontrou-se o seguinte: os resultados no teste de 1RM de supino reto variaram entre 38 e 100 Kg, tendo

como média 59,8 ( $\pm 16,52$ ) Kg; já para o teste de 1RM em pulley costas os resultados variaram entre 47 e 80Kg, tendo como média 63,6 ( $\pm 10,62$ ) Kg.

Quanto às correlações obtidas, temos a seguinte tabela (com as correlações significativas colocadas em destaque na cor vermelha). Considera-se correlação significativa aquela em que  $p < ,05000$ :

TABELA 04- CORRELAÇÕES ENTRE OS DADOS COLETADOS

	ID	PESO	EST	FO	EO	RL	SUP	PULL	IMC
IDADE	1	-0,13	-0,34	-0,39	-0,41	-0,38	0,16	0,11	0,04
PESO	-0,13	1	0,67	0,25	0,02	0,22	0,11	0,39	0,85
ESTATURA	-0,34	0,67	1	-0,19	0,48	0,26	-0,21	0,15	0,17
FLX_OMB	-0,39	0,25	-0,19	1	-0,12	0,34	0,15	0,15	0,46
EXT_OMB	-0,41	0,02	0,48	-0,12	1	0,67	-0,34	-0,18	-0,31
ROT_LAT	-0,38	0,22	0,26	0,34	0,67	1	-0,5	-0,36	0,09
SUP_1RM	0,16	0,11	-0,21	0,15	-0,34	-0,5	1	0,89	0,27
PUL_1RM	0,11	0,39	0,15	0,15	-0,18	-0,36	0,89	1	0,39
IMC	0,04	0,85	0,17	0,46	-0,31	0,09	0,27	0,39	1

Nota: FLX\_OMB= flexão de ombro direito em decúbito dorsal; ROT\_OMB= rotação lateral de ombro direito em decúbito dorsal= RL; EXT\_OMB= extensão de ombro direito em decúbito ventral= EO; SUP\_1RM= 1RM de supino reto= SUP; PUL\_1RM= 1RM de pulley costas=PULL; ID= idade; EST= estatura

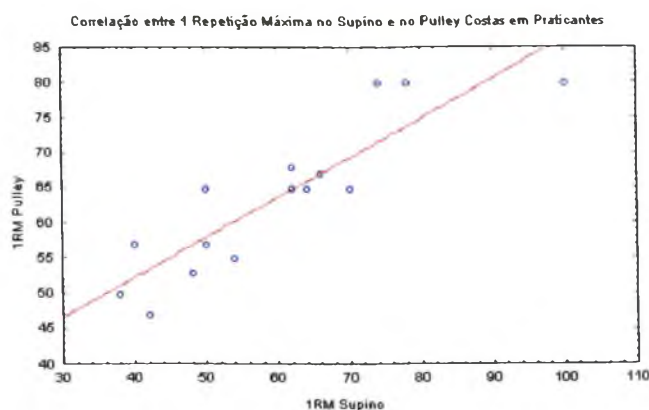
O resultado obtido na correlação de PEARSON entre os testes de 1RM de supino com flexiometria de flexão de ombro direito em decúbito dorsal foi  $r = 0,149$ , para 1RM de supino com flexiometria de rotação lateral de ombro direito em decúbito dorsal foi  $r = -0,502$  e para 1RM de supino com flexiometria de extensão de ombros em decúbito ventral foi  $r = -0,34$ .

Já o resultado obtido na correlação de PEARSON para 1RM de pulley costas com flexiometria de flexão de ombro direito em decúbito dorsal foi  $r = 0,15$ , para 1RM de pulley costas com flexiometria de rotação lateral de ombro direito em decúbito dorsal foi  $r = -0,36$  e para 1RM de pulley costas com flexiometria de extensão de ombros em decúbito foi  $r = -0,18$ .

Apenas foram encontradas correlações significativas entre estatura e peso ( $r = 0,67$ ), entre peso e IMC ( $r = 0,85$ ), entre extensão de ombro direito em decúbito ventral e rotação

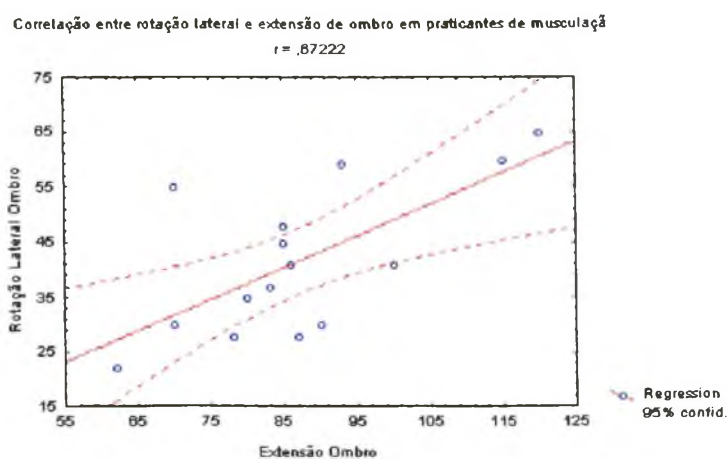
lateral de ombro direito em decúbito dorsal ( $r=0,67$ ) e entre 1RM de supino reto e 1RM de pulley costas ( $r=0,89$ ).

#### 4.1 Correlação entre carga máxima em supino reto e carga máxima de pulley costas ( $r=0,89$ )



Este gráfico demonstra uma correlação significativa entre os níveis de força avaliados demonstrando uma boa homogeneidade nos níveis de força do grupo avaliado.

#### 4.2 Correlações entre extensão de ombro direito em decúbito ventral e rotação lateral de ombro direito em decúbito dorsal ( $r=0,67$ )



Este gráfico demonstra uma correlação significativa entre os níveis de flexibilidade entre extensão de ombro direito em decúbito ventral e rotação lateral de ombro direito em decúbito dorsal.

## 5 DISCUSSÃO

Em nenhuma das correlações de PEARSON foram encontrados valores de correlação significantes entre os testes de força realizados e os de flexiometria na articulação escápulo-umeral. Sabe-se que, segundo ACHOUR JÚNIOR (1996), o excesso de flexibilidade pode comprometer a estabilidade músculo-articular tornando-se possivelmente tão prejudicial quanto a pouca flexibilidade para a performance atlética.

Do citado no parágrafo anterior, pode-se inferir que os resultados de correlações insignificativos dizem respeito a que para o desempenho das habilidades testadas a influencia da flexibilidade na força seria dentro de um grau ótimo e não de forma que quanto maior a flexibilidade maior seria a capacidade de se desempenhar força máxima nos testes de 1RM executados e por isso não se encontra uma correlação significativa tanto positiva quanto negativa nas correlações realizadas.

ACHOUR JÚNIOR (1996) recomenda um nível de flexibilidade levemente superior à habilidade atlética para produzir a resistência tensiva muscular antagonista e aproveitar mais economicamente a força dos músculos agonistas. A pessoa não pode demonstrar todo seu potencial de força, se o músculo não conseguir a amplitude de movimento adequada para o desempenho da habilidade, mas também poderá sofrer com um desalinhamento da biomecânica normal em casos de hiperflexibilidade e prejudicar sua performance no desempenho da força, pois quando um indivíduo demonstra muita flexibilidade durante movimentos de potência, a lassitude ligamentar na fase excêntrica provoca instabilidade articular.

As únicas correlações encontradas nada tinham a ver com o objeto de estudo que eram as correlações entre flexibilidade e níveis de força envolvidos na articulação escapulo umeral e foram: entre extensão de ombro direito em decúbito ventral e rotação lateral de ombro direito em decúbito dorsal ( $r=0,67$ ); entre carga máxima em supino reto e carga máxima de pulley costas ( $r=0,89$ ); entre peso e estatura ( $r=0,67$ ) e entre peso e IMC ( $r=0,85$ ).

## 6 CONCLUSÕES

Sabe-se que a influência dos níveis ótimos de flexibilidade é muito importante para o bom desempenho de muitas valências físicas, tais como a força (WEINECK, 1999). Dentro destes níveis ótimos devem ser considerados os níveis específicos. Os níveis de flexibilidade exigidos para cada articulação, em cada gesto motor e nos mais variados desportos, segundo WATHEN & ROLL (1994), são extremamente específicos. Tanto a falta de flexibilidade em um movimento muscular, quanto a hiperflexibilidade no mesmo movimento provocam falhas no desenvolver do ato motor em questão (ACHOUR JÚNIOR, 1996).

A flexibilidade é tão específica para cada desporto que WEINECK (1999), afirma que o treinamento da mesma deve acompanhar muito de perto o tipo de treinamento de força que se está realizando com um atleta. Quanto mais fortalecido estiver um músculo para determinado movimento melhor deverá ser sua flexibilidade (WEINECK, 1999).

Os níveis ótimos de flexibilidade ótima para cada gesto desportivo são tão específicos que não se recomenda desenvolver estes níveis além do seu ótimo para não prejudicar o atleta (ACHOUR JÚNIOR, 1996). Além de prejudicar a performance, níveis muito altos de flexibilidade aumentam o risco de lesões na prática desportiva ALLSEN et al. (2001).

Partindo do pressuposto da grande influencia da especificidade da flexibilidade para a melhor performance em outras demais valências físicas, justifica-se o resultado obtido na análise estatística das correlações entre os dados de flexiometria da articulação escapulo-umeral com os testes de 1RM de supino reto e pulley costas (ambos exercícios que trabalham seus movimentos dentro das limitações da articulação em questão). A razão de não se ter encontrado nenhuma correlação significativa tanto positiva quanto negativa entre os testes de flexiometria da articulação do ombro e os testes de força de supino reto (1RM) e pulley costas (1RM) diz respeito, portanto, aos níveis ótimos de flexibilidade que se deve possuir para execução das atividades físicas para um bom desempenho nas mesmas e de sua real influencia em seus níveis ótimos para as manifestações das valências físicas com ela relacionadas (no caso deste estudo, a força muscular). Segundo ACHOUR JÚNIOR (1996), o indivíduo não pode demonstrar o potencial de força se o músculo não consegue uma amplitude de movimento suficiente para o desempenho atlético, contudo não se deve pensar que quanto maior for a amplitude do movimento tanto melhor é para a pessoa.

Flexibilidade e força possuem uma relação muito importante, todavia, ótima de uma para com a outra (WEINECK, 1999). O fato de se pensar que atletas com níveis altos de força

muscular possuirão, por consequência, baixa flexibilidade corresponde a uma interpretação errada dos fatos (BOMPA, 1999). Deve-se providenciar para que os treinamentos de força e flexibilidade sejam adequados entre si, dentro das especificidades do movimento e do desporto em questão e se cuidar bastante na periodização do treinamento para não fazer com que o desenvolvimento de uma destas valências físicas não seja incompatível com a outra dentro da especificidade da performance motora exigida (BOMPA, 1999).

Sabe-se, portanto, que as valências físicas força e flexibilidade se influenciam entre si, mas dentro de um grau ótimo para cada ato motor (WEINECK, 1999). Conclui-se que é fundamental o desenvolvimento de pesquisas para cada gesto motor e das variações dos níveis de força e flexibilidade adequados para o mesmo, bem como qual metodologia de desenvolvimento deve ser adotada para cada valência fazendo uma adequação ótima entre estas duas valências dentro de cada gesto e de cada desporto.

Mas qual seria esta adequação ótima entre força e flexibilidade para melhora da performance em cada gesto motor específico de cada desporto? ACHOUR JÚNIOR (1996) recomenda um nível de flexibilidade *levemente* superior a habilidade atlética para reduzir a resistência tensiva muscular antagonista e aproveitar mais economicamente a força dos músculos agonistas. Surge aí um grande desafio: entender este ponto dos desajustes do equilíbrio entre força e flexibilidade que beneficiam nas atividades esportivas.

Este desafio comentado no parágrafo anterior é específico para cada gesto motor comum ou habilidade desportiva em si e exige estudos muito específicos para cada caso de modalidades desportivas diferentes e gestos motores diversos. Portanto, conclui-se que mais estudos na área de relações entre força e flexibilidade e com um direcionamento cada vez mais específicos são de fundamental importância para a melhor subsídio dos profissionais de Educação Física.

Sabe-se que cada articulação e cada movimento realizado nela possui um nível certo de flexibilidade ótimo a ser desempenhado (MONTEIRO, 1999). Existe, portanto, um campo de pesquisa muito amplo dentro desta área e os trabalhos dentro da mesma são de grande valia para melhor subsidiar os profissionais de Educação Física.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHOUR JÚNIOR, A. **Avaliando a flexibilidade**. Londrina: Editora Miograf, 1997
- ACHOUR JÚNIOR, A. **Bases para exercícios de alongamento relacionando com a saúde e no desempenho atlético**. Londrina: Editora Miograf, 1996
- ALLERHEILIGEN, W. Stretching and warm-up. In: **Essentials of strength training and conditioning**. EUA: Human Kinetics, 1994. p.289-313
- ALLSEN, P.; HARRISON, J.; VANCE, B. **Exercício e qualidade de vida (uma abordagem personalizada)**. Sexta Edição. Barueri: Editora Manole, 1997
- ALTER, M. **Science of Flexibility**. Segunda Edição. EUA: Human Kinetics, 1988
- BOMPA, T. O. **Periodization: theory and methodology of training**. EUA: Human Kinetics, 1999
- CHAIBEN, C. **Quais as formas de trabalho em hipertrofia que alteram a flexibilidade tanto numa resposta negativa quanto positiva**. (Monografia do curso de Licenciatura em Educação Física)- Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1996
- FARINATTI, P. & MONTEIRO, W. **Fisiologia da avaliação funcional**. São Paulo: Editora Sprint, 1992
- FOSS, M. KETEYIAN, S. **Bases Fisiológicas do exercício e do Esporte**. Editora Guanabara, 2000
- HARMAN, E. The biomechanics of resistance exercise. In: BAECHTEL, T. **Essentials of strength training and conditioning**. EUA: Human Kinetics, 1994. p.19-50
- KRAEMER, W. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Segunda Edição. Porto Alegre: Editora Artmed, 1999
- KRAEMER W.; FLECK, S. **Treinamento de força para jovens atletas**. São Paulo: Editora Manole, 2001
- MARCHAND, E. **Condicionamento de flexibilidade**. Disponível em: [www.efdeportes.com/edf38/www.vetorialnet.com.br/~cafp](http://www.efdeportes.com/edf38/www.vetorialnet.com.br/~cafp) > Acesso em 12 nov. 2003
- MONTEIRO, W. **Personal Training (manual para avaliação e prescrição de condicionamento físico)**. Segunda Edição. São Paulo: Editora Sprint, 1999
- NADOLNY, I. **Flexibilidade: qualidade física fundamental na ginástica de academia**. (Monografia do curso de Licenciatura em Educação Física)- Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1996

- SKINNER, J. **Será que a genética determina o campeão?** Trabalho apresentado no congresso GATORADE SPORTS SCIENCE INSTITUTE, São Paulo, Agosto/Setembro/Outubro – 2002. Disponível em: <[www.gssi.com.br](http://www.gssi.com.br)>. Acesso 21 set. 2003
- TRISCHER, K. **Practical measurement and assessment**. Quinta Edição. EUA: Editora Lippin Cott Williams & Wilkws, 2000
- WATHEN, D.; ROLL, F. Training methods and modes. In: **Essentials of strength training and conditioning**. EUA: Human Kinetics, 1994. p.403-415
- WEINECK, J. **Biologia do Esporte**. São Paulo: Editora Monole, 1991
- WEINECK, J. **Treinamento Ideal**. São Paulo: Editora Manole, 1999
- WILMORE, J.; COSTIL, D. **Fisiologia do esporte e do exercício**. Segunda Edição. São Paulo: Editora Manole, 2001