



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**“INTERFERÊNCIA DA MUSCULAÇÃO NOS  
COMPONENTES DA APTIDÃO FÍSICA  
RELACIONADA À SAÚDE”**

**TAIGUARA BERTELLI COSTA**  
**CAMPINAS/2003**



**TAIGUARA BERTELLI COSTA**

**“INTERFERÊNCIA DA MUSCULAÇÃO NOS  
COMPONENTES DA APTIDÃO FÍSICA  
RELACIONADA À SAÚDE”**

Monografia apresentada como requisito parcial  
para obtenção do Título de Bacharel em  
Educação Física na modalidade de  
Treinamento em Esportes oferecido pela  
Faculdade de Educação Física da Universidade  
Estadual de Campinas.

**ORIENTADORA: Profª Drª VERA APARECIDA MADRUGA FORTI**

**CAMPINAS/2003**

## **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vera Aparecida Madruga Forti

---

Prof. Mestrando Claudinei Ferreira dos Santos

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Marcy Garcia Ramos

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a toda minha família.  
Em especial, a minha mãe, Vera e a meus  
irmãos, Ubiratã, Taba e Duca.

# AGRADECIMENTOS

- A prof. Vera, pela orientação, atenção e carinho indispensáveis para a realização desse trabalho.
- Aos funcionários da biblioteca e do setor de informática da FEF, pelas inúmeras vezes que me atenderam quando precisei de ajuda.
- Aos amigos da *República Quilombo* e do FEF99n.-*TORPEDÃO*-, pela motivação.

# SUMÁRIO

|                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>RESUMO .....</b>                                                           | <b>7</b>  |
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                    | <b>9</b>  |
| <b>2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>                                    | <b>13</b> |
| <b>3. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>                                         | <b>15</b> |
| 3.1.MUSCULAÇÃO .....                                                          | 16        |
| 3.2. HISTÓRICO DOS EXERCÍCIOS COM PESOS .....                                 | 17        |
| 3.2.1. MUSCULAÇÃO E OS ESPORTES .....                                         | 21        |
| 3.2.2. APTIDÃO FÍSICA .....                                                   | 24        |
| 3.2.3. APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE .....                               | 27        |
| 3.2.4. MUSCULAÇÃO E OS COMPONENTES DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE..... | 30        |
| <b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                          | <b>51</b> |
| <b>4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                                    | <b>53</b> |

## RESUMO

A musculação é uma modalidade de exercício físico normalmente associado a valores estéticos e melhorias da performance esportiva, sendo pouco relacionada com a promoção da saúde. A aptidão física relacionada à saúde (AFRS) é um produto da atividade física habitual e tem relação direta com o estado de saúde. A AFRS engloba os componentes: aptidão cardiorrespiratória, resistência e força muscular, flexibilidade e composição corporal. Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão da literatura, identificando como a musculação poderia interferir nos componentes da AFRS. Diante dos trabalhos analisados, podemos afirmar que a musculação não interfere de forma negativa no componente flexibilidade, podendo até interferir positivamente. Em relação à força, a revisão da literatura permitiu afirmar que a musculação interfere positivamente e esta relação parece estar consagrada na literatura. Quanto à composição corporal, a musculação reduz os níveis de gordura corporal, aumenta a massa óssea e a massa muscular, esse último aspecto, também tem sido muito bem documentado na literatura. No tocante à aptidão cardiorrespiratória, a musculação mesmo interferindo e provocando adaptações no aparelho cardiovascular, tem efeitos modestos sobre este componente da aptidão física. Dessa forma, podemos concluir que a musculação traz benefícios gerais à saúde, devido a seus efeitos nos componentes da AFRS, porém devido a seu modesto efeito sobre a aptidão cardiorrespiratória, deveríamos acrescentar a vinculação desses exercícios físicos outros que pudessem melhor intervir neste componente.

**Palavras Chaves:** Musculação; Aptidão Física; Saúde.

## ABSTRACT

The resistance training is a modality of physical exercise normally associated the aesthetic values and improvements of the sports performance, being little related with the promotion of the health. The health-related fitness (HRF) is a product of habitual the physical activity and has direct relation with the health state. The HRF engloba the components: cardiovascular fitness, resistance and muscular force, flexibility and corporal composition. This work had as objective to carry through a revision of literature, identifying as the resistance training could intervene with the components of the HRF. Ahead of the analyzed works, we can affirm that the musculação does not intervene of negative form with component flexibility, being able until intervening positively. In relation to the force, the revision of literature allowed to affirm that the resistance training intervenes positively and this relation seems to be consecrated in literature. How much to the corporal composition, the resistance training reduces the levels of corporal fat, increases the óssea mass and the muscular mass, this last aspect, also has been very registered well in literature. In the moving one to the cardiovascular fitness, the same resistance training intervening and provoking adaptations in the cardiovascular device, has modest effect on this components of physical fitness. Of this form, we can conclude that the musculação brings general benefits to the health, had its effect in the components of the HRF, however had its modest effect on the cardiorrespiratória aptitude, we would have to add the entailing of these physical exercises others that could better intervene in this component.

**Key words;** Resistance Training; Physical Fitness; Health.



---

## 1. INTRODUÇÃO

---

Como auxiliar de professor no setor de musculação, durante um ano, num dos maiores clubes da cidade de Campinas, pude participar e presenciar várias discussões a respeito do potencial que atividade física com pesos, ou simplesmente a musculação, tem para a promoção da saúde.

Entre o quadro de profissionais do setor havia professores que recentemente tinham terminado o curso de especialização em Fisiologia dos Exercícios Resistidos no Centro de Estudos em Ciências da Atividade Física (CECAFI), da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, e com isso traziam as mais recentes informações a respeito dessa temática. Essas novas teorias sobre a musculação entravam em choque com as informações que os alunos tinham a respeito desse assunto e até mesmo com os conhecimentos que os demais professores tinham a respeito dessa modalidade. Para muitos alunos do setor da musculação desse clube, as atividades de caráter dinâmico e com grande participação da capacidade aeróbia, tais como, corridas, caminhadas ou natação, eram as únicas capazes de promover a saúde e os exercícios físicos de musculação estavam mais relacionados a valores estéticos, principalmente porque estes propiciavam um maior ganho de massa muscular.

Mas os professores que acabavam de se especializar em Fisiologia dos Exercícios Resistidos, traziam de seu curso outras vertentes de estudos, com informações de pesquisas recentes que relatavam justamente o contrário. A discordância sobre as relações entre a musculação e a promoção da saúde ocorre mesmo na literatura especializada.

Segundo Cooper (1982), a musculação é ótima forma de exercícios para desenvolver músculos e força, porém não apresenta nenhum benefício à saúde e ao condicionamento físico, sobretudo no sistema cardiovascular.

Para Barbanti (1997), a musculação é um tipo de treinamento físico que se utiliza sobrecarga progressiva e se objetiva somente ao desenvolvimento muscular para fins estéticos.

No entanto, vários autores vêm afirmando que a musculação pode ter um importante papel na promoção da saúde de seus praticantes (SANTARÉM, 1988; 1998; 2003; GOMES; PEREIRA, 2002).

Baseando-se em evidências científicas atuais, entidades científicas (AMERICAN COLLOGE OF SPORTS MEDICINE, 1998; POLLOCK et al., 2000 apud GOMES; PEREIRA, 2002) recomendam a musculação como um componente importante num programa de condicionamento físico que visa não só o esporte competitivo mas também saúde e qualidade de vida (GOMES; PEREIRA, 2002)

Além do mais, o próprio Kenneth Cooper afirma, em entrevista a revista Veja de 05 de fevereiro de 2003, p. 12, praticar musculação para obter melhor qualidade de vida;

*"... Quando fiz 55 anos, comecei a treinar com pesos também... eu conseguia correr 5Km sem problemas, mas ficava com os músculos queimando de dor quando esquiava por algumas horas. Passei então a treinar com pesos para fortalecer a parte frontal das pernas....Para ter bom condicionamento todas as pessoas devem buscar um complemento ..."*

Um ponto importante na relação entre atividade física e saúde é a aptidão física. Há o consenso na literatura da relação direta dos níveis de aptidão física com a saúde (BOUCHARD et al., 1990; GUEDES; GUEDES, 1993; GUEDES; GUEDES, 1995; MONTEIRO, 1996). Mesmo com a problemática a respeito do conceito de Aptidão Física, observa-se um consenso sobre algumas componentes da Aptidão Física estarem relacionadas com a dimensão física da saúde, sobretudo dos componentes da AFRS (CORBIM, FOX, WHITEHEAD, 1987; MONTEIRO, 1996; FERREIRA, 2001).

O estado de saúde interfere nos componentes da aptidão física, bem como estes, interferem no estado de saúde (GUEDES & GUEDES, 1995), ao passo que, indivíduos com baixos níveis de aptidão física têm, independentes de outros fatores de riscos, maior taxa de mortalidade (FREITAS JUNIOR, 1995).

Com isso, deduzo que revisando na literatura como a musculação atua nas componentes da AFRS, poderia entender como tal modalidade atua na promoção da saúde.

---

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico específico a fim de encontrar informações a respeito das interferências da musculação nos componentes da AFRS.

---

## **2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

---

O tipo de pesquisa empregada foi pesquisa bibliográfica. Tal metodologia se caracteriza pela análise e conhecimento das principais contribuições teóricas existentes a respeito de um tema tentando explicar possíveis problemas a respeito deste tema (KÖCHE, 1988; GIL, 1991).

Para tanto foram utilizadas várias ferramentas de pesquisa, entre elas: a internet, livros e periódicos.

Na internet foram consultados sites [www.culturismo.com.br](http://www.culturismo.com.br) e [www.saudetotal.com.br](http://www.saudetotal.com.br) para buscar informações a respeito dos programas de treinamento com pesos. Além de sites sobre musculação também foram pesquisadas as bibliotecas da UNICAMP e o Portal CAPES [www.capes.gov.br](http://www.capes.gov.br) que traziam links para as bases de dados Medline, Scielo, entre outras.

Devido à dificuldade de acesso aos textos completos de alguns artigos, foram utilizados como fonte de pesquisa, somente o resumo destes trabalhos. Nestes casos, houve o cuidado de utilizar somente aqueles artigos, cujo resumo permitia total entendimento do trabalho.

---

### **3. REVISÃO DA LITERATURA**

---

### 3.1.MUSCULAÇÃO

Neste trabalho faremos um estudo da interferência da musculação nos componentes da AFRS, no entanto faz-se necessário esclarecer desde já algumas possíveis dúvidas a respeito do termo Musculação.

O autor Santarém (1988, p. 47), define musculação como sendo o “*desenvolvimento da musculatura e suas capacidades*”, sendo a “*ginástica com peso, o método mais eficiente e rápido para atingir esse objetivo*”. Essa definição remete ao termo musculação um significado de produto, resultado alcançado, ou a alcançar, através dos exercícios.

A definição dessa palavra segundo Barbanti (1997, p. 192) é:

*“Musculação; tipo de treinamento físico, onde se empregam pesos progressivamente mais pesados para melhorar a forma física (estética). Na competição chamada Culturismo é julgado o tamanho dos músculos, a definição, a dureza, a proporção, a simetria e a rotina de poses. Também chamada body Building.”*

O conceito de Barbanti (1997), apesar de diferir do conceito anteriormente citado, dando a entender que a musculação seria um tipo de exercício físico e não um produto desse, enquanto exercício físico teria como único objetivo à “musculação” definida por Santarém (1988).

Para Godoy (1994, p. 3), a definição é:

*“Musculação pode ser conceituada como atividade física desenvolvida, predominantemente, através de exercícios analíticos, utilizando resistências progressivas fornecidas por recursos materiais, tais como: halteres, barras, anilhas, aglomerados, módulos, extensores, peças lastradas, o próprio corpo e/ou outros segmentos.”*

Outro autor, Hernandes (1998, p. 13), relata que, “...na última década a musculação vem tendo seu valor como atividade física reconhecida”.



Mesmo não havendo uma definição clara a respeito do termo Musculação, a maioria dos autores analisados tem considerado-a como exercício físico e não como produto ou objetivo através do exercício.

Na literatura publicada na língua inglesa, encontramos os termos *resistance exercise* ou *resistance training*, que têm sido traduzidos como treinamento contra resistência, “*treinamento contra resistência; revisitando frequência semanal...*” (GOMES; PEREIRA, 2002). Também podemos encontrar o termo *resistive exercises*, esse termo vem sendo traduzido como exercícios resistivos; “*...Heart rate, ...in different resistive exercises; ...estudo da frequência cardíaca,... em exercícios resistidos diretos..*” (LEITE; FARINATTI, 2003) . Estes termos definem o exercício físico praticado com pesos, ou qualquer outro tipo de implemento, como resistência à contração muscular.

Neste trabalho consideraremos o termo musculação como sinônimo de exercício resistido ou contra resistência. Termos como: halterofilismo, exercícios com pesos, ginástica com pesos, também foram considerados sinônimos à musculação. O termo treinamento de força foi considerado sinônimo somente quando está claro a utilização de um tipo de exercício similar à musculação. Abordaremos a seguir como a musculação se fortaleceu ao longo dos anos.

## **3.2. Histórico dos Exercícios com Pesos**

Nos meados do século XIX, com o surgimento dos primeiros ginásios de halterofilismo os exercícios físicos com pesos começaram a ser utilizados e com isso as pesquisas aumentaram tentando mostrar os efeitos benéficos dos exercícios de musculação.

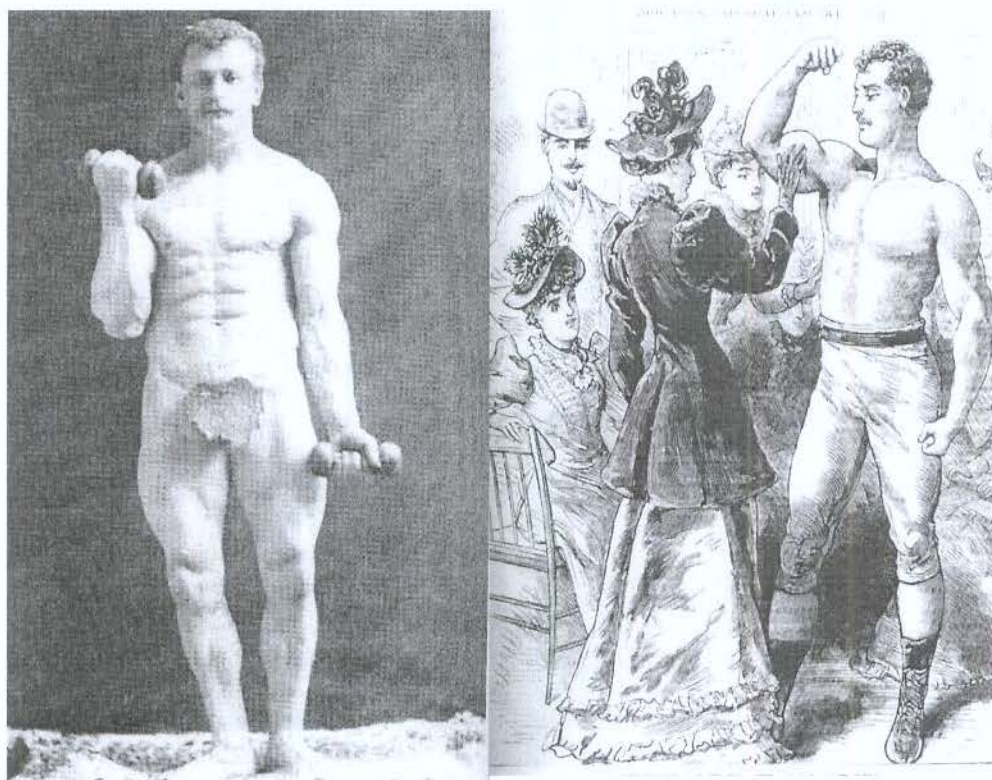
Em 1867, é inaugurado em Bruxelas o primeiro ginásio de halterofilismo, por um alemão conhecido como Prof. Atila e em seguida Edmond Desbonnet inaugura em Lille, França o segundo ginásio em território europeu. Nessa mesma época Desbonnet publica o livro “LA FORCE PHYSIQUE” uma síntese da prática de exercícios com halteres (CAPNUSSÚ, 1989).

Começam a se proliferar pela Europa e Estados Unidos da América as inaugurações de ginásios de halterofilismo. Em 1890, desponta um atleta alemão

chamado Eugen Fredirick Mueller, um ex-aluno do Prof. Atila que viveu durante os anos de 1846-1925.

Este atleta passou a utilizar o nome Eugem Sandow, e tinha o hábito de estudar com afinco os princípios da biomecânica e fisiologia humana, chegando a produzir aparelhos e folhetos explicativos sobre os exercícios com pesos. Também dava demonstrações de força, participando de espetáculos muito famosos que na época era o de *Ziegfeld Folies* (semelhante ao *Circo de Soleil*), organizadas por Florens Ziegfeld, que o promovia como “o homem mais forte do mundo” (CAPNUSSÚ, 1989; DOBBINS; SCHWARZERNEGGER, 2002).

Na figura 1 podemos visualizar as performances do atleta Eugene Sandow demonstrando suas formas.

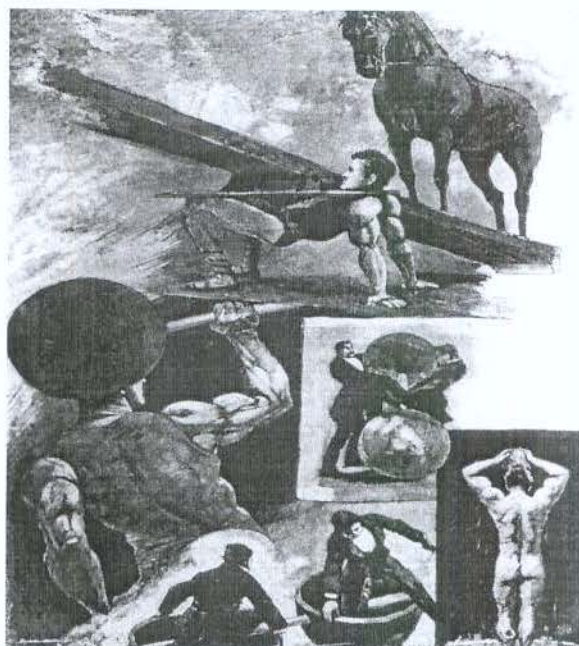


**Figura 1.** Performances do atleta Eugene Sandow (Fonte: DOBBINS; SCHWARZENEGGER, 2002).

Sandow é considerado o pai do fisiculturismo moderno, sua importância para esse esporte é tanta que, no primeiro campeonato organizado de fisiculturismo (idealizado e organizado por ele próprio) até o Mrs. Olímpia (maior e mais importante campeonato de fisiculturismo do mundo) dos dias de hoje, é entregue ao vencedor uma estatueta sua em miniatura como prêmio (GIANOLLA, 2003).

O folheto ilustrativo das demonstrações de força e proezas de Sandow pode ser visualizado na figura 2.





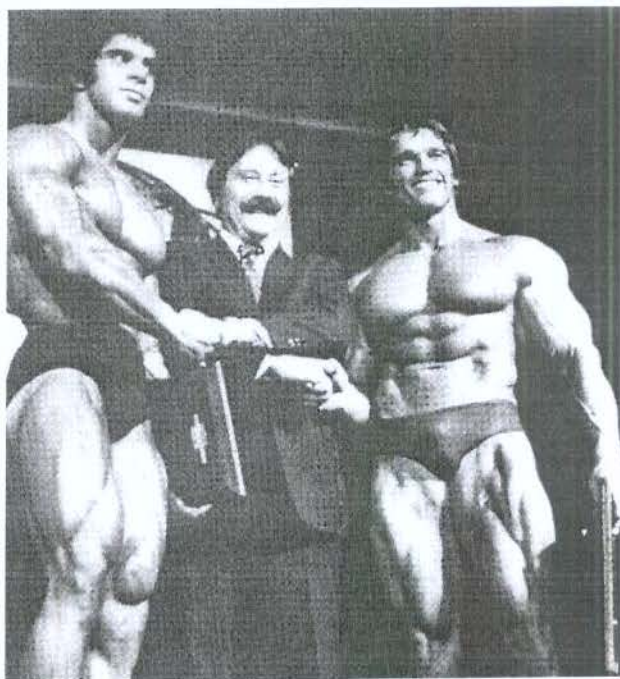
**Figura 2.** Folheto ilustrativo das proezas de Eugene Sandow (*Fonte:* DOBBINS; SCHWARZENEGGER, 2002)

A partir da década de 30, do século passado, surgem outros atletas Bob Hofman e Joe Weider, que foram muito importantes para veiculação da musculação na América do Norte.

O atleta Bob Hofman, fundou em 1930, na Filadélfia um complexo que abrigava: uma fundição, uma editora, uma academia, um laboratório e um clube, onde a equipe de levantamento de peso dos Estados Unidos da América treinava.

Já o outro atleta, Joe Weider se fixou na Califórnia, onde criou o “Weider System”, que era uma rede de academias que se espalhou por todo território americano e canadense, também foi o responsável pela criação e circulação da revista “MUSCLE & FITNESS and FLEX”, na qual publicava princípios e métodos de treinamento. Atualmente é conhecido como um dos mais importantes nomes do fisiculturismo moderno (CAPNUSSÚ, 1989; DOBBINS; SCHWARZENEGGER, 2002).

Na figura 3 visualizamos um momento em que Weider se deixou fotografar ao lado de dois grandes nomes do fisiculturismo e das telas de cinema, Lou Ferrino e Arnold Schwarzenegger, no Mrs. Olímpia de 1974.



**Figura 3.** Foto ilustrativa de Weider, Ferrino e Shwarzenegger (*Fonte: DOBBINS; SCHWARZENEGGER, 2002*).

O halterofilismo se dissipa pelo mundo com a abertura de ginásios na Ásia, África e América do Sul. No Brasil, Enéias Campello, em 1925 inaugura no Rio de Janeiro, o primeiro ginásio de halterofilismo do país.

Também é inaugurado no Rio de Janeiro, em 1946, pelo médico Marcelo Benjamin Viveros, o Ginásio Força e Saúde, que simultaneamente, inspirado numa publicação internacional, lança a revista “FORÇA E SAÚDE”.

Já em 1947 ocorre no país o I Campeonato Nacional de Levantamento de Peso”. As idéias de Viveiros e seus colaboradores dão início ao movimento Força e Saúde, que se dissipou pelo país, fomentando o surgimento de ginásios no Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Pernambuco, Minas Gerais, Paraíba e Paraná, levando o halterofilismo e o fisiculturismo a todo território nacional (CAPINUSSÚ, 1989). A seguir faremos uma abordagem das formas de musculação relacionada aos esportes.



### 3.2.1. Musculação e os Esportes

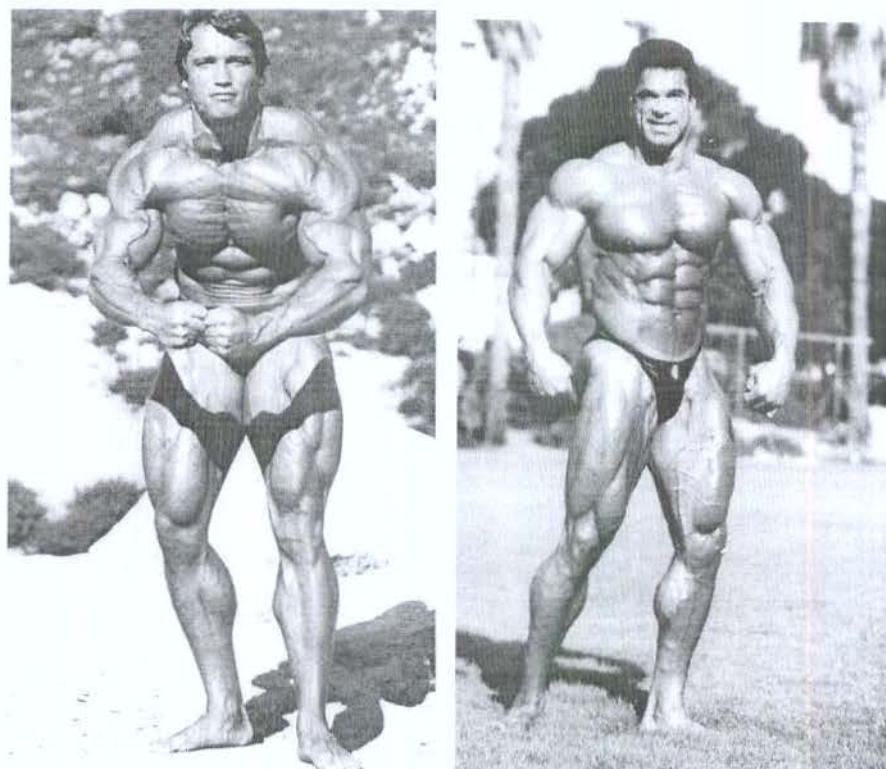
Apesar de ser utilizada na preparação física de várias modalidades esportivas, a musculação não pode ser considerado um esporte, mas sim como um exercício físico. No entanto alguns autores englobam a modalidade de levantamento de peso (olímpico e básico) e o fisiculturismo dentro de uma modalidade de musculação, definida como musculação competitiva (GODOY, 1994; HERNANDES, 1998).

O fisiculturismo é um esporte no qual competem atletas masculinos e femininos, sendo dividido atualmente entre as categorias: culturismo, fitness e figure.

O culturismo é a prova mais tradicional, tem como objetivo avaliar o melhor físico entre os atletas e são levados em consideração, fatores como: volume, definição e harmonia corporal (GIANOLLA, 2003).

O *figure* e o *fitness* são modalidades voltadas para as mulheres, nessas categorias o volume muscular não é considerado como fator primordial, com isso as atletas não apresentam hipertrofia muscular tão acentuada. Os fatores que são importantes e que serão avaliados são: harmonia corporal, figurino e presença de palco. No *fitness* a atleta deverá apresentar uma coreografia contendo elementos de força e flexibilidade e fatores como ritmo e domínio de palco, sendo estes os itens que serão avaliados (GIANOLLA, 2003).

No culturismo os atletas se apresentam executando uma série de poses, que se dividem em livres e obrigatórias (HERNANDES, 1998). A figura 4 nos mostram dois dos maiores personagens do fisiculturismo mundial.



**Figura 4.** Performances dos personagens do fisiculturismo mundial Lou Ferrino e Arnold Schwarzenegger (Fonte: DOBBINS; SCHWARZENEGGER, 2002)

As provas de levantamento de peso são divididas em *Levantamento Básico*, modalidade não disputada nas olimpíadas, e *Levantamento Olímpico*.

No Levantamento Básico, as provas são disputadas em três exercícios, *Supino*, *Levantamento Terra* e *Agachamento*. Os atletas são divididos em categorias por peso. É necessário realizar uma única repetição máxima em cada exercício, tendo três chances em cada levantamento. No final os maiores pesos de cada tentativa são somados e vence o atleta que alcançar a maior soma (HERNANDES, 1998; GIANOLLA, 2003). Podemos visualizar na figura 5 três exercícios do levantamento básico: supino, agachamento e levantamento terra.



**Figura 5.** Foto ilustrativa das execuções dos exercícios do levantamento básico (Fonte: BACURAU et al., 2001).

O Levantamento Olímpico, como o próprio nome diz, é uma modalidade olímpica, onde a disputa neste esporte consiste em dois exercícios básicos: *Arranco*, *Arremesso*. No arranco, o atleta deve levar o halteres acima da cabeça com movimento único. No arremesso, o levantamento é feito em dois movimentos, o primeiro até a linha dos ombros e em seguida acima da cabeça (HERNANDES, 1998; GIANOLLA, 2003).

Na figura 6 podemos visualizar uma atleta realizando um movimento do levantamento olímpico.





**Figura 6.** Levantamento Olímpico (Fonte: BACURAU et al., 2001)

### 3.2.2. Aptidão Física

O termo Aptidão Física vem sendo muito estudado atualmente. Para Bohme (1993, p.52):

*“o fato do indivíduo possuir boa aptidão é considerável de grande importância em nossa sociedade contemporânea, pois com isso ele apresenta boa capacidade de desempenho e um melhor estado de bem estar geral”.*

Apesar de muito estudado e de sua fundamental importância para a saúde e atividade física (GUEDES; GUEDES, 1995), não existe um conceito de aptidão física que seja aceito de forma objetiva e universal (BOUCHARD, et al., 1990; GUEDES; GUEDES, 1995; MONTEIRO, 1996). Entretanto muitos autores têm tentado definir Aptidão Física, bem como seus componentes.



Há algum tempo atrás, considerava-se a aptidão física como sendo parte integrante da aptidão motora e da capacidade motora geral.

Estes conceitos estavam baseados principalmente nas qualidades físicas individuais e na capacidade de performance de natureza geral ou fundamental, muito ligados ao militarismo e aos esportes (BOHME, 1993; GUEDES; GUEDES, 1995), tendo a falsa idéia de o bom estado de saúde estava associado a uma condição atlética elevada (GUEDES; GUEDES, 1995).

Apesar desses conceitos estarem em desuso atualmente, ainda podemos encontrar na literatura definições relacionadas com esses conceitos.

Segundo Barbanti (1997, p. 167):

*“Aptidão Física, também chamada de Aptidão Motora. Nos esportes e na educação física tem significado especial. Dependendo da situação e dos valores (como saúde, rendimento, bem-estar, jovialidade, beleza, etc.) e de vários contextos (ocupação, lazer), diferentes conceitos foram desenvolvidos. Todos esses conceitos são baseados nos princípios gerais da capacidade de rendimento físico ou performance motora, mas eles se diferem na ênfase dos fatores que determinam o rendimento”*

Hebbelinck (1984) apud Bohme (1993), define que a aptidão física estaria compreendida dentro da dimensão física, ou biológica, da aptidão total, para esse autor, um indivíduo com aptidão total estaria apto para as necessidades do ponto de vista biológico, social e psicológico, a aptidão total estaria relacionada à “totalidade do bio-psico-social do homem”.

Os autores Howley; Franks (1997), definem aptidão total como sinônimo de bem-estar, ótimos níveis de qualidade de vida, tendo componentes psicológicas, espirituais, sociais e físicas, sendo dinâmica e multidimensional, relacionada a hereditariedade, meio ambiente e interesses pessoais. A Aptidão Física estaria contida na aptidão total de forma semelhante ao conceito de Hebbelinck (1984) apud BOHME (1993).

Ambos os conceitos acima descritos se assemelham ao conceito de aptidão física geral, de Matsudo (1987). Para esse autor a aptidão física seria

composta por fatores biológicos e psico-sociais. Na tabela 1 veremos o conceito de aptidão física geral e seus componentes.

**Tabela 1.** Aptidão física geral e seus fatores.

| <b>APTIDÃO FÍSICA GERAL</b>       |                                     |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| <b>I - FATORES BIOLÓGICOS</b>     |                                     |                               |
| <b>A – ANTROPOMÉTRICOS</b>        |                                     | <b>B – METABÓLICOS</b>        |
| 1)comprimento                     |                                     | 1-Potencia anaeróbia atáctica |
| 2)perímetros                      |                                     | 2-Potencia anaeróbia lática   |
| 3)diâmetros                       |                                     | 3-Potencia aeróbia            |
| 4)composição corporal             | a) Peso Gordura                     | <b>C – NEUROMUSCULARES</b>    |
|                                   | b) Peso Ósseo                       |                               |
|                                   | c) Peso Muscular                    |                               |
|                                   | d) Somatotipo                       |                               |
|                                   |                                     |                               |
|                                   |                                     |                               |
|                                   |                                     |                               |
|                                   |                                     | 1- Força                      |
|                                   |                                     | 2- Velocidade                 |
|                                   |                                     | 3- Agilidade                  |
|                                   |                                     | 4-Flexibilidade               |
|                                   |                                     | 5-Ritmo                       |
|                                   |                                     | 6-Equilíbrio                  |
|                                   |                                     | 7-Coordenação                 |
| <b>II – FATORES PSICO-SOCIAIS</b> |                                     |                               |
|                                   | A- Personalidade                    |                               |
|                                   | B- Socialização                     |                               |
|                                   | C- Relacionamento Interpessoal      |                               |
|                                   | D- Percepção Subjetiva de esforço   |                               |
|                                   | E-Nível Sócio Econômico-educacional |                               |

Fonte: Adaptado por MATSUDO, V. K. R. *Teste em Ciência do esporte*. São Caetano do Sul: Buriiti, 4.ª edição, 1987, p. 12.

Modernamente o conceito de aptidão física vem sendo dividido em quatro grupos (BOHME, 1993), sendo eles;

-*Aptidão Física geral*

-*Aptidão física relacionada a saúde*

-*Aptidão Física relacionada com as habilidades motoras*

-*Aptidão física do ponto de vista médico*

Apesar de encontrarmos definições dos conceitos de aptidão física geral ou total, nota-se uma tendência geral na literatura de dividir o conceito de aptidão física em duas vertentes básicas; *Aptidão Física relacionada às habilidades motoras* e *Aptidão Física relacionada à saúde* (CORBIN; LINDSEY, 1984; CORBIN; FOX; WHITEHEAD, 1987; NAHAS, 1989; BARBANTI, 1990; GUEDES; GUEDES, 1993; GUEDES; GUEDES, 1995; FERREIRA, 2001; NAHAS, 2001)

A aptidão física relacionada às habilidades motoras reúne as capacidades físicas relacionadas com a performance motora, sobretudo em atividades esportivas (CORBIN; FOX; WHITEHEAD, 1987; NAHAS, 1989; BARBANTI, 1990; GUEDES; GUEDES, 1993; GUEDES; GUEDES, 1995; FERREIRA, 2001; NAHAS, 2001)

### **3.2.3. Aptidão Física Relacionada à Saúde**

A partir da década de 80 o conceito de aptidão física relacionada à saúde ganha espaço na literatura (BOHME, 1993; MONTEIRO, 1996).

Este conceito envolve os aspectos da função fisiológica que oferece alguma proteção aos distúrbios orgânicos causados por um estilo de vida sedentário (CORBIN; FOX; WHITEHEAD, 1987).

Patê (1988) apud Barbanti (1990, p.12), define aptidão física relacionada à saúde da seguinte forma:

*"(...) um estado caracterizado por uma capacidade de executar atividades diárias com vigor e demonstração de traços e capacidades associados com baixos riscos de desenvolvimento prematuro de doenças hipocinéticas."*

Para Nahas (2001), aptidão física relacionada à saúde é a aptidão para a vida e envolve característica que, em adequados níveis, possibilitam mais energia

para o trabalho e o lazer, proporcionando menor risco de doenças ou condições crônico degenerativas, associados a baixos níveis de atividade física habitual.

Entender o termo saúde como algo não somente relacionado à ausência de doença torna-se crucial para o entendimento da relação entre aptidão física e saúde.

A Organização Mundial de Saúde (1978) apud Guedes; Guedes (1995), define que o termo saúde se identifica com uma multiplicidade de aspectos do comportamento humano direcionados a um estado de completo bem-estar físico, mental e social.

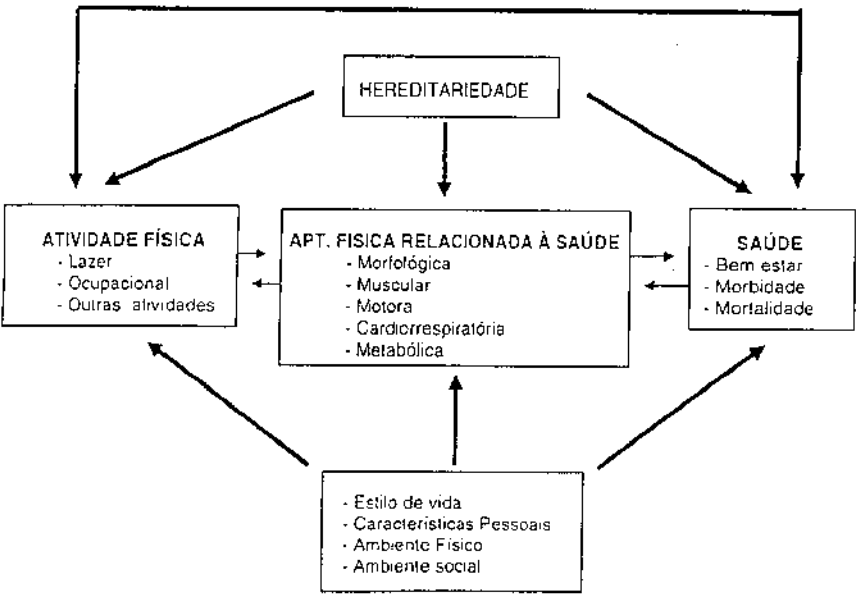
Segundo Bouchard et al (1990), a definição de saúde como sendo uma condição humana com dimensões físicas, social e psicológica. Ainda segundo este autor, cada uma dessas dimensões seriam caracterizada por "*continuum*" com pólos negativos e positivos, a capacidade de apreciar a vida e resistir aos desafios do cotidiano estariam associados à saúde positiva, enquanto que a morbidade e a mortalidade à saúde positiva.

Nota-se uma semelhança entre o termo saúde e o conceito de aptidão total ou geral. O conceito de aptidão total considera o indivíduo como um todo dentro de meio bio-psico-social, enquanto à aptidão física refere-se à dimensão física desse meio e a aptidão física relacionada à saúde relacionada à dimensão física do tremo saúde.

Monteiro (1996) relata que, mesmo não havendo uma definição universalmente aceita de aptidão física, nota-se uma tendência na literatura em considerar alguns de seus componentes diretamente relacionados à dimensão física da saúde. Além do mais, já é sabido que o estado de saúde interfere nos índices de aptidão, bem como os índices de aptidão interferem no estado de saúde (GUEDES; GUEDES, 1995), ao passo que, indivíduos com baixos índices de aptidão física têm independente de outros fatores de risco, maior taxa de mortalidade (FREITAS JUNIOR, 1995).

Entretanto cabe ressaltar que não somente a atividade física é determinante para aptidão física, outros fatores como: os ambientais, os sociais, atributos pessoais e características genéticas afetam também os índices de aptidão física (BOUCHARD et al., 1990; GUEDES; GUEDES, 1995; NAHAS, 2001) e por consequência o estado de saúde. Na figura 7 podemos visualizar a representação

dos fatores que interferem nessas relações Bouchard, et al (1990) apud Nahas (2001).



**Figura 7.** Representação da relação entre Aptidão Física, Atividade Física e Saúde.  
(Fonte: NAHAS, 2001)

Nesse sentido podemos entender aptidão física como um produto da atividade física e alguns de seus componentes, que formam a aptidão física relacionada à saúde, diretamente relacionados com o estado de saúde.

Os componentes da aptidão física relacionada à saúde são: força, resistência muscular, flexibilidade, composição corporal e resistência ou aptidão cardiorrespiratória (CORBIN; LINDSEY, 1984; WILMORE, 1986; CORBIN, FOX, WHITEHEAD, 1987; NAHAS, 1989; BARBANTI,1990; BOHME, 1993; GUEDES; GUEDES, 1993; FREITAS JUNIOR, 1995; FERREIRA, 2001; NAHAS, 2001).

Níveis ideais dos componentes da aptidão física relacionada à saúde resultam de programas de exercícios especialmente desenvolvidos com este propósito (CORBIN; FOX; WHITEHEAD, 1987; GUEDES; GUEDES, 1995) e deveriam ser mantidos com a prática de exercícios específicos regulares, uma vez que níveis ideais nestes componentes não podem ser retidos por muito tempo (CORBIN, FOX WHITEHEAD, 1987; FERREIRA, 2001), o que tornaria de crucial importância o entendimento de como as atividades físicas podem interferir nessas componentes.

### **3.2.4. Musculação e os Componentes da Aptidão Física Relacionada à Saúde**

Como vimos anteriormente, algumas dos componentes da aptidão física estão diretamente ligadas à saúde. Este capítulo relatará como as atividades físicas realizadas com pesos podem interferir nestes componentes.

#### **3.2.4.1. Musculação X Flexibilidade**

A flexibilidade pode ser definida como a capacidade de realizar movimentos em certas articulações com apropriada amplitude, pode ser também denominada extensibilidade ou mobilidade articular (BARBANTI, 1997).

Essa capacidade é um importante componente da aptidão física relacionada à saúde e baixos níveis de flexibilidade refletem em problemas posturais, limitações em atividades esportivas e recreativas, maiores riscos de lesões musculares e lombares, (NAHAS, 1989; ACHOUR Junior, 1996; ACHOUR Junior, 1997), além de maior gasto energético em atividades físicas rotineiras (JOHNSOM, 1982 citado por MONTEIRO, 1996, p- 44).

Existe uma falsa verdade de que os exercícios com peso diminuem a flexibilidade (FLECK & KRAEMER, 1999; DANTAS & COSSENZA, 2002; SANTARÉM, 2003).

Os autores Trash e Kelly (1987) apud Fleck e Kraemer (1999, p.80), estudaram os efeitos de um programa de treinamento com peso de 11 semanas, com 3 sessões semanais e 3 séries de 8-RM para os principais grupos musculares, sobre a flexibilidade dos tornozelos, tronco e ombro. Não houve nenhum treino adicional de flexibilidade e esta foi aferida no início e no final do programa. Os autores relataram aumento da dorsi-flexão do tornozelo e na extensão do tronco e com isso concluíram que o programa de treinamento com peso além de não diminuir a flexibilidade, pode até aumentar a amplitude de movimento de algumas articulações.

A musculação pode não ser a melhor maneira de ser melhorar os níveis de flexibilidade, mas também não diminui, pelo contrário, pode até melhorar, dependendo do nível de aptidão que indivíduo possua (SANTARÉM, 1995; 2003).

Os autores Dantas; Cossenza (2002), estudaram as relações entre o ganho de força e da flexibilidade em 31 indivíduos não atletas, do sexo masculino, com idade entre 20 e 30 anos, adeptos do treinamento de força a pelo menos três meses (o tempo médio de treinamento era de 24,3 meses). A força foi aferida através do exercício supino e do agachamento e o resultado comparado com o recorde mundial desses exercícios nas provas de levantamento básico. Os dados da variável flexibilidade foi coletado através do teste de goniometria para flexão e extensão do quadril, flexão do joelho, flexão e extensão horizontais do ombro. Os resultados foram comparados com valores esperados pela literatura.

Os autores relatam que os indivíduos obtiveram bons níveis de força, a média da carga máxima alcançada no supino foi 93,69kg (43% do recorde mundial) e no agachamento foi de 116,90Kg (35% do recorde mundial), e bons níveis de flexibilidade, uma vez que os valores máximos encontrados foram superiores aos valores máximos esperados pela literatura. Esta pesquisa concluiu não haver relação entre o treinamento e ganho de força com a flexibilidade, a não ser em alguns movimentos, nos quais a hipertrofia muscular parece interferir de forma negativa na amplitude do movimento, como exemplo, os níveis médios de flexão horizontal do ombro abaixo da normalidade encontrada na literatura pode ser devido à hipertrofia dos peitorais.

Esta constatação também foi encontrada por outros autores, Weineck (1999) relata que, o treinamento de força não interfere na flexibilidade porém uma hipertrofia muscular muito acentuada poderia interferir na amplitude de movimento de algumas articulações.

Fleck; Kraemer (1999) afirmam que *“à medida que a hipertrofia muscular se torna extrema, pode ser necessário um treinamento de flexibilidade específico para algumas articulações”*.

Os autores Beedle; Jessee; Stone (1991) apud Fleck; Kraemer (1999) relatam haver diferença na flexibilidade de acordo com o tipo de treinamento realizado. Segundo esses autores levantadores de potencia (levantamento básico) teriam níveis mais baixos de flexibilidade do que levantadores olímpicos e até mesmo do que os indivíduos do grupo controle. Isso poderia estar relacionado a fato



de que o levantamento de potência resultaria em hipertrofia muscular acentuada, o que pode diminuir a amplitude de movimento de algumas articulações ou mesmo a uma característica individual dos levantadores de potência devido a sua genética ou a exigência da modalidade. Sobre este tema e após uma revisão da literatura especializada, Farinatti (2000, p. 92) traz a seguinte conclusão:

*“padrões específicos de movimento estão associados a manifestações específicas de flexibilidade, mesmo que não se possam determinar as relações de causa e efeito. Não se pode afirmar, com certeza, se as pessoas desenvolvem boas amplitudes de movimentos em virtude do esporte, ou evoluem dentro dele por possuírem características de mobilidade favoráveis ao desempenho. Uma síntese das pesquisas na área, então, apontaria para a noção de que atletas teriam padrões de mobilidade estreitamente associado ao ato motor executado. Isso quer dizer que nem sempre a flexibilidade elevada é favorável ao melhor desempenho. Padrões de mobilidade reduzidos podem, as vezes, ser coerentes com as necessidades das atividades que se executam.”*

Isso reforçaria a idéia de que os baixos níveis de flexibilidade encontrados em levantadores de potência por Beedle; Jessee; Stone (1991) seriam não em decorrência da atividade física com pesos, mas sim de uma exigência da modalidade esportiva.

Reforçaria também a teoria de que, para indivíduos com baixa flexibilidade, musculação poderia interferir positivamente, uma vez que com objetivos de promoção da saúde, esta atividade seria realizada com o maior grau de amplitude de movimento das articulações, envolvendo o maior número de articulações possíveis (SANTARÉM, 2003).

Outro autor, Alter (1996), ressalta que, além de priorizar o maior grau possível das articulações, para a musculação interferir positivamente na flexibilidade, outro aspecto deve ser levado em conta, deve haver *“uma ênfase gradual na fase negativa do trabalho”* (ALTER, 1996, p. 153). Segundo este autor, na fase excêntrica há uma diminuição no número de fibras musculares contraídas, como a carga de trabalho será dividida entre esse menor número de fibras, ocorrerá maior tensão nessas células, por consequência, maior alongamento e ganho de flexibilidade.

Um aspecto importante na relação musculação e flexibilidade são os efeitos agudos que o treinamento com pesos pode ter nesta capacidade.

Diante dessa problemática, Farinatti; Monteiro (1996) estudaram os efeitos agudos do treinamento de força sobre a flexibilidade de 70 (36 homens e 34 mulheres) praticantes de musculação, não atletas, com idade variando entre 16 e 32 anos. A flexibilidade foi aferida utilizando o Flexiteste e foi avaliada antes e imediatamente após a sessão de treino. Os autores concluíram que, em se tratando de efeito agudo e com a população analisada, o treinamento de força interfere de forma negativa na flexibilidade, porém não em todos os movimentos articulares e que existem diferenças nessa interferência devido ao sexo.

Contudo esse é um tema que deve ser mais bem estudado. De acordo com a literatura, parece haver certeza de que a musculação interfira negativamente na flexibilidade, em se tratando de efeitos agudos, porém isso pode variar de acordo com a intensidade, sexo e tipo de exercícios, bem como não está claro ainda, durante quanto tempo esses efeitos durariam (FARINATTI; MONTEIRO, 1996).

### **3.2.4.2. Musculação X Aptidão Cardiorrespiratória**

Na literatura, a aptidão cardiorrespiratória é que tem o maior destaque dentro das componentes da AFRS. Baixos níveis dessa variável podem resultar em capacidade de trabalho diminuída, fadiga prematura no trabalho e no lazer, além de maiores riscos de doenças cardiovasculares, principalmente, doença arterial coronariana (DAC), acidentes vascular cerebral (AVC) e doença vascular periférica, que representam a principal causa de morte entre os adultos acima dos 35 anos (NAHAS, 2001).

A aptidão cardiorrespiratória esta relacionada com a função cardiorrespiratória e dependente de aparelho respiratório e aparelho cardiovascular eficientes (POLLOCK & WILMORE, 1993), os fatores relacionados aos pulmões, tais como, volume pulmonar total, a capacidade ventilatória máxima, a capacidade de difusão pulmonar e a frequência respiratória não limitam os níveis dessa aptidão, a não ser em grandes altitudes ou que o indivíduo seja portador de doença relacionada ao aparelho respiratório, contudo, a maior parte das limitações nesta qualidade de aptidão seja dependente da capacidade cardíaca, circulação e da função celular (POLLOCK & WILMORE, 1993).

Durante muito tempo a musculação não era relacionada com adaptações cardiovasculares (FRY, 1988), tão pouco com a saúde cardiovascular (FLECK, 2002).

Pensava ainda que as adaptações cardíacas resultantes dos exercícios com pesos eram similares às adaptações resultantes de doenças cardiovasculares (FRY, 1988; SANTARÉM, 1988; 1998; FLECK & KRAEMER, 1999; FLECK, 2002).

Numa comparação entre os exercícios aeróbios e os exercícios anaeróbios intensos, como a musculação, Gallo Junior et al (1995), afirma que ainda existem dúvidas a respeito do benefício do treinamento com peso (halterofilismo), no sistema cardiovascular, pode ocasionar uma hipertrofia cardíaca semelhante à ocasionada por patologias como as lesões valvulares e a hipertensão arterial sistêmica.

Segundo o autor (GALLO JUNIOR et al., 1995, p. 40):

*“O coração do halterofilista tem um tamanho externo normal, no entanto, ao exame ecocardiográfico, vamos constatar que se trata de um coração bastante hipertrofiado, particularmente no que se refere ao ventrículo esquerdo. E mais, a hipertrofia é do tipo concêntrica, o que a torna muito parecida com a existente em patologias como a hipertensão arterial sistêmica e a estenose da válvula aórtica.”*

Em comparação com os exercícios aeróbios, a musculação promoverá estímulos diferenciados. Uma sobrecarga de volume levaria a um aumento do diâmetro interno do ventrículo esquerdo e, simultaneamente, um aumento proporcional da parede deste ventrículo, isto é chamado hipertrofia ventricular excêntrica. Ao passo que, uma sobrecarga de pressão no coração resulta num aumento da espessura da parede ventricular e manutenção do diâmetro interno do ventrículo, esse processo é denominado hipertrofia ventricular esquerda concêntrica (PAULO; FORJAZ, 2001).

Porém, a associação da hipertrofia cardíaca resultante da musculação com aquela resultante de patologias, não é o mais correto. Há diferenças entre essas duas adaptações. As patologias resultam em hipertrofias cardíacas além dos limites normais e são denominadas hipertrofias patológicas, a musculação resulta em aumento da massa muscular do coração dentro da normalidade, sendo uma hipertrofia fisiológica (FRY, 1988; SANTARÉM, 1998; FLECK; KRAEMER, 1999; FLECK, 2002), relativa à área de superfície corporal ou a massa corporal (FRY, 1988; FLECK; KRAEMER, 1999), tão pouco resultam numa diminuição da câmara ventricular, como nessas doenças (SANTARÉM, 1998). Além do mais, não <sup>há</sup> nenhum indicio de interferência negativa da musculação nas funções cardíacas (função sistólica e diastólica) como na hipertensão ou na doença valvular cardíaca (FLECK; KRAEMER, 1999).

A musculação interfere positivamente na melhoria da capacidade de trabalho do miocárdio (FRY, 1988; FLECK; KRAEMER, 1999), diminuição na frequência cardíaca de repouso (FRY, 1988; FLECK; KRAEMER, 1999; PAULO;

FORJAZ, 2001) e no aumento do volume sistólico (FRY, 1988; PAULO; FORJAZ, 2001).

O consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ), assim como seus equivalentes, vêm sendo amplamente utilizados como parâmetro básico da capacidade aeróbica, devido a sua alta relação com o débito cardíaco e ao desempenho de *endurance*, além de ser facilmente medido (POLLOCK & WILMORE, 1993; FLECK; KRAEMER, 1999).

Ainda não foi identificado um nível específico de capacidade aeróbia para uma boa aptidão cardiorrespiratória e saúde ideal. (POLLOCK & WILMORE, 1993).

Para Pollock; Wilmore (1993), atividades altamente intermitentes, com longas pausas de descanso, como os exercícios resistidos, não oferecem nenhuma melhoria da capacidade aeróbia, mesmo em treinamento em circuito, com número de repetições maior e menor tempo de pausa, a melhoria na capacidade aeróbia seria muito *“modesta”*. Para esses autores, uma possível causa para os exercícios com pesos apresentarem um *“um modesto efeito aeróbio”*, seria o fato dessa modalidade incluir muito exercício para os braços. Em comparação com os exercícios para membros inferiores, na mesma frequência cardíaca, os exercícios para membro superior apresentam menor gasto energético, além do fato dos testes para medir o  $VO_{2max}$  serem realizados com exercício que envolvam sobretudo a musculatura dos membro inferiores.

Segundo Fleck; Kraemer (1999), apesar de fisiculturistas e levantadores de peso apresentarem níveis médios e moderados de  $VO_{2máx}$  o treinamento com pesos não resulta em aumentos significativos nesta capacidade. Para estes autores isso se deve ao fato de que os intervalos longos de recuperação, encontrados em muitos dos programas de treinamento com peso, permite que a frequência cardíaca diminua abaixo de 60% da frequência máxima, impedindo dessa forma que haja alterações no pico de  $VO_2$ .

Laurentino (2000) estudou as interferências do treinamento com pesos na capacidade em questão. Com uma amostra de indivíduos do sexo, com idades entre 18-22 anos, que foi dividida em três grupos. Grupo 1; controle, grupo 2; realizou *treinamento de força* (40- 60% de 1-RM, 3 series de 20 repetições), grupo 3; realizou *treinamento de hipertrofia* (70-80% de 1-RM, 3 series de 8 repetições). O  $VO_{2máx}$  foi aferido através do teste de Cooper com corrida de 2400m. O autor

concluiu que, apesar de um pequeno aumento para o grupo 3 no início do programa, de maneira geral, não houve aumentos significativos nos níveis de  $VO_2\text{máx}$ .

Kraemer et al (2003), estudaram as respostas fisiológicas de exercícios contra resistência periodizados e não periodizados em tenistas universitárias. A capacidade aeróbia ( $VO_2\text{máx}$ ) foi aferida através de teste em esteira ergométrica utilizando o protocolo de Bruce. O consumo de oxigênio e a produção de dióxido de carbono foram analisados através de um analisador de gases. Os autores concluíram que houve uma surpreendente redução na capacidade aeróbia, sobretudo na fase competitiva do treinamento.

Para Keeler et al (2001) os exercícios resistidos não acarretam em ganhos na capacidade aeróbia ( $VO_2\text{max}$ ).

Estes autores estudaram os efeitos de dois tipos de musculação, *superslow* (15-20 segundos por repetição) e de velocidade normal (2-4 segundos por repetição), em indivíduos sedentários. Segundos estes autores haviam indícios de que o método *superslow* apresenta-se melhores ganhos na capacidade aeróbia do que o método com velocidade normal. No entanto a pesquisa demonstrou que nenhum dos dois métodos foi capaz de melhorar a capacidade aeróbia.

Ainda segundo Keeler et al (2001), a musculação pode propiciar melhorias no tempo máximo de execução de exercícios aeróbios, sem interferir no  $VO_2\text{máx}$ . Esta afirmação está de acordo com os achados de Hoof; Gran; Helegernd (2002). Estes autores estudaram as interferências de um treino de força máxima no tempo de exaustão de 19 atletas masculino de esquiadores da modalidade *cross-country*, com idade média de 19,7 anos e um  $VO_2\text{máx}$  médio de 69,4ml<sup>2</sup>/kg·min. Os atletas realizaram treinamento de força durante 8 semanas, com uma frequência de três vezes por semana. Aferindo o tempo de exaustão num ergômetro do tipo esqui, os autores concluíram que houve uma melhora de 20,5% no grupo treinado, em relação ao grupo controle.

Reilly; Bangsbo (2001), ressaltam que o treinamento em circuito com aparelhos, pode causar estímulo inadequado ao sistema de transporte de oxigênio, devido à predominância de exercícios para os braços, contudo sugerem que um programa variado com grande número de repetições para grandes grupos musculares e um menor número de repetições para os exercícios de braço assegurariam um grande estímulo para o sistema de transporte de oxigênio.

McArdle; Katch; Katch (1998) afirmam que para a melhoria da capacidade aeróbia o treinamento com peso convencional pode ser modificado para um sistema de treinamento em circuito. Observe a citação abaixo;

*“Essa abordagem denominada treinamento de resistência em circuito..., deixa de enfatizar os curtos intervalos de sobrecarga muscular local maciça, para poder proporcionar um condicionamento mais generalizado, capaz de aprimorar a composição corporal, a força e a endurance muscular e a aptidão cardiovascular... Essa modificação do treinamento de resistência padronizado constitui uma alternativa atraente para os que desejam um programa de condicionamento generalizado” (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998, p. 426).*

Como exemplo de programa o autor sugere, cargas entre 40% e 55% de 1-RM, o máximo de repetições em 30 segundos, com intervalos de 15 segundos de descanso entre as estações, que serão de 8 a 15, o circuito de ser repetido várias vezes até completar de 30 a 50 minuto de exercício contínuo. Esta metodologia de ginástica com pesos foi também utilizada em pacientes com propensão a doenças cardíacas, lesões coronárias e medulares, com grande eficácia segundo McArdle; Katch; Katch (1998).

De maneira geral os programas de treinamento com pesos convencionais não apresentam melhoras nos níveis de  $VO_2\text{máx}$  (POLLOCK; WILMORE, 1993; FLECK; KRAEMER, 1999; KEELER et al., 2001; IZQUIERDO et al., 2003). Os programas de treinamento com peso em circuito apresentam resultados modestos sobre esta capacidade (POLLOCK; WILMORE, 1993; KEELER et al., 2001; IZQUIERDO et al., 2003).

No entanto cabe ressaltar que de há relatos na literatura de aumentos significativos na capacidade aeróbia ( $VO_2\text{máx}$ ) em idosos (KEELER et al., 2001).

Um ponto importante a se destacar nessa temática é a especificidade dos testes de capacidade aeróbia. A maioria dos trabalhos avaliou a melhora do  $VO_2\text{max}$  em testes como os de esteira ergométrica, de pista ou bicicleta, onde somente os membros inferiores são utilizados, nos programas de exercícios com pesos, predominam exercícios para os membros superiores (POLLOCK &

WILMORE, 1993; McARDLE; KATCH; KATCH, 1998), vale lembrar que o predomínio de membros inferiores ou superiores não é uma norma nos exercícios resistidos, apenas uma característica nos programas estudados.

Harris & Holly (1987) apud McArdle; Katch; Katch (1998, p. 426) e Pollock ; Wilmore (1993, p. 121), estudaram as melhorias na capacidade aeróbia através de testes de  $\text{VO}_2\text{max}$  em esteira rolante e ergômetro para os braços. Encontraram um aumento de 7,8% de melhora no teste de esteira rolante e de 21,2% no teste de ergometria para os braços.

Outro ponto importante a se destacar é qual a real relação da capacidade aeróbia com a aptidão cardiorrespiratória. Santarém (1998), uns dos autores que mais critica essa associação, afirma que os "esforços isométricos" são comuns na vida diária de todas as pessoas e os indivíduos que treinam musculação estão mais aptos a esses esforços do que indivíduos que treinam com programas de exercícios aeróbios.

Fleck & Dean (1987) apud PAULO & FORJAZ (2001), realizaram um estudo similar ao "teste" proposto pelo autor acima citado. Eles observaram as respostas máximas da frequência cardíaca, pressões arteriais sistólica e diastólica ao realizar esforços de 90, 80, 70 e 50% de 1-RM até a fadiga, entre grupos de sedentários, iniciantes em musculação e fisiculturistas experientes, estes obtiveram os menores níveis nos parâmetros avaliados.

Santarém (1995, p. 49), faz a seguinte afirmação sobre esse tema:

*"Vamos comparar dois tipos de atletas treinados: um em musculação e outro... um maratonista ...Cada um é treinado para um tipo de atividade. É evidente que se o levantador de peso for correr, vai fazê-lo mal; se o maratonista for levantar peso, vai ter muitas dificuldade. Cada treino tem sua especificidade. Vamos fazer um teste com eles; colocar 50 quilos em suas costas e pedir que subam um lance de escadas. Quem vai chegar mais ofegante? O maratonista, se conseguir chegar... por que o maratonista, que tem uma condição aeróbia superior, fica extremamente ofegante? O que determina o "stress" cardiovascular dos esforços? ."*



Fleck & Kraemer (1999), sugerem que o treinamento de força tem um caráter preventivo nesse sentido, pois os valores pressóricos são menores em atletas experientes para uma mesma carga de trabalho.

Izquierdo et al (2003) também questiona a relação do  $VO_2$ máx com a capacidade aeróbia. Para este autor o acúmulo de lactato sanguíneo está mais intimamente relacionado à capacidade aeróbia do que o  $VO_2$ máx, e esse parâmetro fisiológico poderia explicar melhor os ganhos, através da musculação, na capacidade aeróbia.

### **3.2.4.3. Musculação X Força**

Para condições fisiológicas e de saúde ideais, torna-se essencial haver uma função músculoesquelética sadia (POLLOCK; WILMORE, 1993), não só no que diz respeito à flexibilidade, mas também com relação à força e a resistência muscular.

A interferência da musculação nas capacidades físicas de força e de resistência muscular, pode ser explicada quando definimos o que são essas capacidades.

Segundo (BARBANTI, 1997), a força pode ser definida como a tensão máxima que pode ser produzida por um grupo muscular específico e a resistência muscular como a capacidade de manter níveis de força submáximo alcançados por um período de tempo mais elevado.

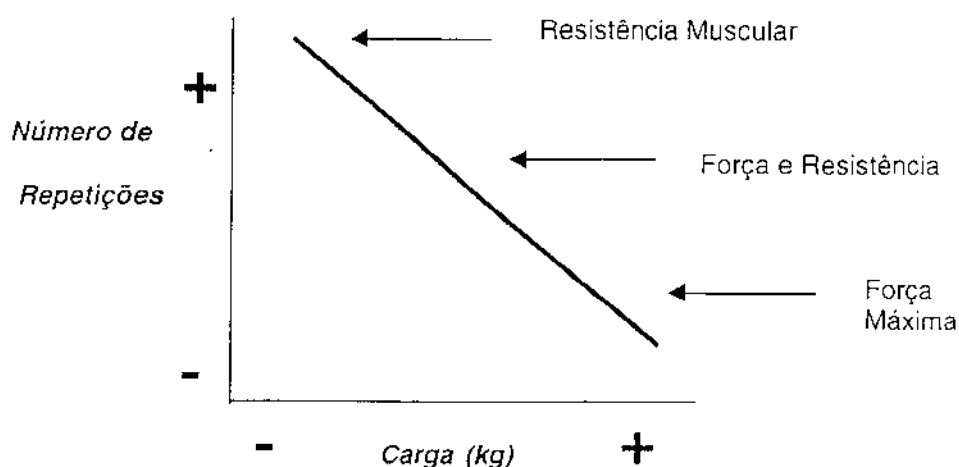
Baixos níveis de força e resistência muscular estão associados a uma menor capacidade de realização das tarefas diárias (NAHAS, 2001; SANTARÉM, 2003), pior desempenho em atividades esportivas recreacionais, com maior risco de lesão (FLECK; FIGUEIRA JUNIOR, 1997; NAHAS, 2001), menor estabilidade músculo articular (ACHOUR JUNIOR, 1997), aparecimento mais rápido de fadiga e exaustão (FLECK; FIGUEIRA JUNIOR, 1997).

A partir da meia idade, bons níveis de força estão diretamente relacionados com a prevenção da osteoporose e das quedas, melhorando a independência de indivíduos no envelhecimento (NAHAS, 2001; SANTARÉM, 2003).

Baixos níveis de força associados a pouca flexibilidade estão relacionados a lombalgia (NAHAS, 2001), que é uma das principais enfermidades da sociedade atual (POLLOCK; WILMORE, 1993).

Kraus; Raab (1961) apud Pollock; Wilmore (1993), estudaram os efeitos de um programa de treinamento de força e flexibilidade em 233 pacientes que se queixavam de dores lombossacrais. Dentre todos os pacientes estudados 82% uma boa resposta ao programa, 15,5% tiveram uma resposta razoável e apenas 2,5% relataram uma resposta negativa ao programa.

Segundo (NAHAS, 2001), a melhoria da força muscular bem como da resistência muscular acontecem diante de estímulos específicos. Para Gomes; Pereira (2002), de uma maneira geral o treinamento de força esta associado a um menor número de repetições e maior sobrecarga (2 a 6 repetições, com 80-90% de 1-RM), enquanto a resistência muscular esta associada a maior número de repetições e menor sobrecarga (15 a 20 repetições, com 50-60% de 1-RM), a figura 8, ilustra bem essas relações:



**Figura 8.** Relações entre o número de repetições e a carga utilizada no treinamento. (Fonte: NAHAS, 2001)

As melhorias da força muscular em função do treinamento são relacionadas, de maneira geral, a dois aspectos; melhoria da função neuromuscular e aumento no tamanho dos músculos (FLECK; KRAEMER, 1999; WEINECK, 1999; MACARDLE et al., 1998).

No início dos programas de treinamento, quando ainda não houve tempo para a hipertrofia muscular, notamos mesmo assim, ganhos significativos de força (WEINECK, 1999).

Essa melhoria na capacidade está associada a fatores neurais (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998; FLECK; KRAEMER, 1999; WEINECK, 1999), como a melhoria da coordenação intramuscular e intermuscular (WEINECK, 1999), melhoria da inervação muscular resultando em melhoria intramuscular, ou seja, para cada contração voluntária seria possível um recrutamento de maior número de unidades motoras (WEINECK, 1999), menor velocidade de recrutamento das fibras do tipo II (FLECK; KRAEMER, 1999).

Zatsiorsky (1999), diferencia os fatores que interferem na capacidade de força entre: fator central (neural) e periférico (músculo). Os fatores neurais (centrais) estão relacionados, em função do treinamento, A melhoria da coordenação intermuscular e da melhoria da coordenação intramuscular, relacionada com a melhoria da capacidade de recrutamento de unidades motoras, elevação na taxa de codificação e melhor sincronização destas unidades motoras.

De forma geral, os ganhos de força encontrados no início dos programas estão mais relacionados às melhorias nos fatores neurais, enquanto da 8 ou 10 semana de treinamento, a hipertrofia muscular, passa a ser a maior responsável por essa melhoria (FLECK; KRAEMER, 1999; BACURAU et al., 2001).

Ploutz et al (1994), citados por Fleck; Kraemer (1999), realizaram um estudo para demonstrar os ganhos de força sem mudança no tamanho do músculo. Esses autores estudaram um programa de nove semanas, com uma frequência de duas vezes por semana. Foi utilizado somente um exercício (cadeira extensora), com três a seis séries de 12 repetições. A força aumentou em 14% enquanto que o ganho de massa muscular foi de 5%. Os autores concluíram que os fatores neurais foram responsáveis por essa melhora.

Além das melhorias neurais, o aumento do tamanho do músculo (hipertrofia) também leva a ganhos na capacidade de força (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998; FLECK; KRAEMER, 1999; ZATSIORSKY, 1999; BACURAU, 2001).

A musculação é um dos melhores tipos de exercício para promover a hipertrofia muscular, uma vez que o aumento na tensão sobre os músculos é uma exigência primária para o crescimento desse tecido, sendo essa uma adaptação fundamental dessa tipo de atividade física (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998).

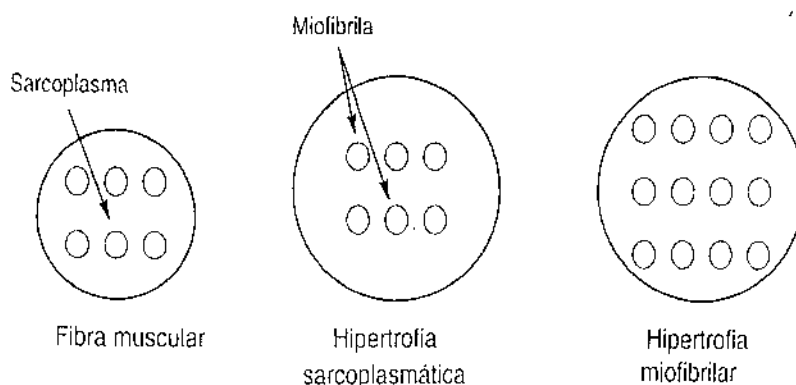
O processo de hipertrofia muscular ocorre devido ao aumento (hipertrofia) individual de cada fibra muscular (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998; FLECK; KRAEMER, 1999; BACURAU et al., 2001). É cogitada a existência de um

aumento no número de fibras musculares (hiperplasia) em função do treinamento, porém na literatura não há ainda uma certeza sobre esse assunto. O processo de hipertrofia muscular pode ser diferenciado em dois tipos, hipertrofia sarcoplasmática e hipertrofia miofibrilar (ZATSIORSKY, 1999).

A hipertrofia sarcoplasmática, refere-se ao aumento do sarcoplasma (ZATSIORSKY, 1999), principalmente devido ao aumento das reservas ATP-CP e glicogênio (MCARDLE; KATCH; KATCH, 1998).

A hipertrofia miofibrilar, refere-se ao alargamento e aumento em número de miofibrilas (ZATSIORSKY, 1999). Os estímulos do treinamento com pesos levam a lesões reais e repetidas das fibras musculares, sobretudo nas proteínas contrateis (miofibrilas), que é seguido de uma supercompensação, devido a síntese protéica, dando um efeito anabólico (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998).

A figura 9, exemplifica graficamente as diferenças entre os tipos de hipertrofias muscular;



**Figura 9.** Diferentes tipos de hipertrofias musculares (*fonte: ZATSIORSKY, 1999*)

As adaptações à musculação, bem como os ganhos de força e de massa muscular, pode ocorrerem com qualquer indivíduo, independente de sexo, idade ou envelhecimento (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998).

Barbosa et al (2000), estudaram os efeitos de programa de exercício com pesos em 12 mulheres com idade entre 62 e 78 anos. O grupo realizou o programa durante dez semanas, numa frequência de três vezes por semanas, tendo um aumento médio de 8% e 9% na força de preensão manual da mão direita e esquerda, respectivamente.

Homens idosos, com idades médias de 68 anos, que realizaram treinamento com exercícios isocinéticos e com pesos livres durante 12 semanas, apresentaram uma hipertrofia de 13,9% do bíceps braquial e de 26% do braquial. Houve também um aumento médio de 46% na capacidade de força (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998).

Foram estudados cem residentes de asilos, 63 mulheres e 37 homens, com idade média de 87,1 anos, que utilizaram a musculação durante 10 semanas. Foi verificado um aumento médio de 113% nos níveis de força. Essa melhora aumentou teve relação diretamente proporcional na capacidade funcional dos indivíduos, pois houve uma melhora de 11,8% na velocidade normal da marcha e um aumento de 28,4% na velocidade de subir escadas. O aumento na área de corte transversal dos músculos das coxas foi de apenas 2,7% (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998), provavelmente este pouco aumento no tamanho da musculatura se deve ao pouco tempo de treino (10 semanas).

#### **3.2.4.4. Musculação X Composição Corporal**

A composição corporal pode ser entendida como a quantificação das estruturas do corpo; gordura, músculo, osso e massa residual (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998; NAHAS, 2001). Este tópico relatará como os exercícios com pesos podem interferir na gordura corporal e na massa óssea. A interferência da musculação na massa muscular já foi relatado no tópico anterior. E de que forma a musculação pode interferir na gordura corporal e na massa óssea.

A obesidade pode ser entendida como a situação em que um indivíduo apresenta uma quantidade excessiva de gordura corporal (POLLOCK; WILMORE, 1993; CAMPOS, 2003).

O tecido adiposo consiste num tipo de tecido conjuntivo composto por adipócitos (células adiposas) separadas por uma matriz de fibras elásticas amarelas e de fibras colágenas (POLLOCK; WILMORE, 1993). A gordura se acumula por meio de hipertrofia ou hiperplasia (aumento no número) de adipócitos (POLLOCK; WILMORE, 1993).

A obesidade implica em maior incidência de doenças cardiovasculares, aumento da hipertensão, aumento do diabetes, aumento da artrite degenerativa, aumento de doenças nos rins, menor resistência orgânica, mais problemas

posturais, morte prematura, além de menor qualidade de vida (NAHAS, 2001). Além do excesso de gordura corporal, a localização desse excesso no corpo também tem importantes implicações na saúde (CAMPOS, 2003).

A obesidade do tipo ginóide ou periférica, mais características em mulheres, refere-se ao padrão de distribuição de gordura na região inferior do corpo (quadril e coxas) e implica em menores riscos à saúde. Já a obesidade do tipo andróide, mais característica em homens, refere-se ao padrão de distribuição de gordura corporal na região superior do corpo (peito e cintura) implica em um grande risco de doenças cardiovasculares, enfarto e diabetes (CAMPOS, 2003).

Ainda segundo o autor citado acima, disposição do tecido adiposo na região do abdômen está mais suscetível a estimulação lipolítica de hormônios aumentando de forma excessiva os ácidos graxos livres na circulação. Isto pode diminuir a sensibilidade à insulina, aumentar a produção hepática de lipoproteínas de baixa densidade, além de causar a hiperinsulinemia.

Normalmente quando se pensa num programa de exercícios para promover a redução dos níveis de gordura corporal ele sempre é associado a exercícios aeróbios. Como exemplo vejamos a seguinte citação de (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998, p. 510): *“...as combinações de exercício aeróbio regular e dieta oferecem mais flexibilidade para conseguir uma redução da gordura corporal...”*.

Para Campos (2003), o motivo dessa associação é fato de que durante o exercício, os exercícios aeróbios utilizam a gordura como fonte de energia, predominantemente.

A base do emagrecimento é o balanço calórico negativo (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998; CAMPOS, 2003; SANTARÉM, 2003). Os exercícios com peso ajudam no aumento do gasto calórico e no aumento da taxa metabólica, devido ao ganho de massa muscular (CAMPOS, 2003)

A musculação não utiliza a gordura como fonte energética, predominantemente, para realização do exercício, somente a glicolise anaeróbia e o sistema ATP-CP (FLECK; KRAEMER, 1999; CAMPOS, 2003). Porém há uma grande oxidação de lipídios, devido à atividade aeróbica aumentada para promover a recuperação das fontes anaeróbias que foram depletadas, durante as pausas e após a realização dos exercícios. O metabolismo permanece alto, mesmo após os exercício, o que aumenta a oxidação de gorduras (CAMPOS, 2003). Já foi

documentada a mobilização do tecido adiposo até 44 horas depois do exercício (SANTARÉM, 2003). Além do mais a musculação traz um benefício em longo prazo, com o aumento da massa muscular ocorre um aumento na taxa de metabolismo basal, levando a um maior gasto calórico de repouso (CAMPOS, 2003; SANTARÉM, 2003).

Com base nessas informações podemos concluir que a musculação pode interferir positivamente na redução dos níveis de gordura corporal. Vários trabalhos já documentaram esse efeito.

Matsudo; Matsudo (1997) estudaram, separadamente, os efeitos de exercício aeróbio e exercício anaeróbio (musculação) em 16 mulheres idosas saudáveis. O programa de exercícios foi de 12 semanas com uma frequência de três sessões por semana para as duas modalidades. Os autores concluíram que *“assim como o programa aeróbio, o treinamento de força muscular de baixa intensidade, caracterizado como endurance muscular localizado, promove efeito semelhante os depósitos de tecido adiposo subcutâneo...”*. Os valores médios de redução nesse componente foram de 9,2% (musculação) e 10,5% (aeróbio).

Misner et all (1974), citados por Pollock; Wilmore, 1993, estudaram os efeitos de um programa de exercícios com peso e corrida leve em 24 homens, distribuídos em grupos por modalidade e grupo controle. O grupo que treinou com pesos apresentou uma redução de 2,3Kg no peso de gordura que representou – 2,9% no percentual de gordura corporal, enquanto que grupo da corrida leve teve uma redução de 2,3Kg no peso de gordura, o que representou –2,5% no percentual de gordura corporal.

Wilmore (1974) apud Pollock; Wilmore (1993), estudou os efeitos de um programa de treinamento com pesos de 40min. de duração, durante 2 semanas, 2 vezes por semana. Foram estudados 47 mulheres e 26 homens e os valores encontrados foram de –1,9% e –1,3% no percentual de gordura corporal, respectivamente.

Fleck; Kraemer (1999) listaram uma seqüência de 29 estudos a respeito da interferência da musculação na composição corporal. Dentre todos os estudos listados somente o de Peterson (1975), realizado com indivíduos do sexo masculino, que realizaram um programa de seis semanas, três vezes por semanas de uma serie de 10 repetições em 20 exercícios, não apresentou redução no percentual de gordura corporal. Todos os demais estudos apresentaram redução no percentual de

gordura corporal, chegando, em alguns estudos, serem obtidos valores superiores a 9%.

Já em relação aos estudos envolvendo a musculação como benéfica para manutenção da densidade mineral óssea se torna de fundamental importância devido à osteoporose. Sendo que esta pode ser entendida como uma condição patológica crônica, caracterizada por diminuição da densidade mineral, deterioração de microestruturas do tecido ósseo e alterações na arquitetura dos ossos, predispondo seus portadores a quedas, fraturas e perda da autonomia funcional (GERALDES, 2003).

Essa patologia tem sido mais detectada em mulheres na pós-menopausa, devido à diminuição dos níveis séricos de estrógeno (OURIQUES; FERNADES, 1997).

O desenvolvimento da massa óssea dependeria não só da atividade física, mas também de fatores hereditários, hormonais e de aspectos nutricionais. O máximo de densidade óssea pode não ser alcançado, desde que, qualquer destes requisitos mencionados, não seja atendido (ACHOUR JUNIOR; DA SILVA, 1996).

As contribuições das características genéticas são predominantes na massa óssea, entretanto, as atividades físicas e o estado nutricional são fundamentais para aumentar a densidade óssea (ACHOUR JUNIOR; DA SILVA, 1996). Pessoas fisicamente mais ativas apresenta maior densidade óssea, independente da idade em que são analisados, do que indivíduos sedentários (ACHOUR JUNIOR, 1996; ERNST, 2001; GERALDES, 2003). Estes fatores levaram vários pesquisadores à estudar os efeitos dos exercícios físicos no combate à osteoporose.

Podemos visualizar na tabela 2, o levantamento bibliográfico realizado por Ernest (2001) através de uma revisão da literatura a respeito das interferências dos exercícios físicos na densidade mineral óssea.



Tabela 2. Revisão da literatura sobre Exercício físico e densidade óssea.

| Estudo                   | Amostra                                                                          | Intervenção                                                                                                                                                   | Principal Medida                                                                                          | Período  | Principais Resultados                                                                                                                                                     |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sandler et al., 1987     | 255 mulheres na pós-menopausa                                                    | A.caminhada regular por 3 anos<br>B. nenhum exercício                                                                                                         | Densidade óssea (radio)                                                                                   | 3 anos   | Nenhuma diferença entre os grupos                                                                                                                                         |
| Chow et al., 1987        | 48 mulheres na pós-menopausa                                                     | A.aeróbios+treinamento de força<br>B.aeróbios+nenhum exercício                                                                                                | 1.massa óssea (tronco e coxas)<br>2. aptidão física                                                       | 1 ano    | A e B maiores que C, sem diferença entre A e B                                                                                                                            |
| Sinaki et la, 1989       | 65 mulheres com fatores de risco para osteoporose                                | A.exercícios de baixa intensidade sem sustentação de peso<br>B.nenhum exercício                                                                               | 1. força dos músculos extensores da coluna<br>2. Densidade óssea                                          | 2 anos   | Aumento da força no A. Sem diferença na massa óssea entres os grupos                                                                                                      |
| Notelovitz e la, 1991    | 20 mulheres após a histerectomia                                                 | A.0,625 mg de estrógeno/dia<br>B.0,625 mg de estrógeno/dia + intensos exercício com pesos                                                                     | Densidade óssea (coluna)                                                                                  | 1 ano    | Aumento de 8% na Densidade óssea do B.<br>A. inalterada                                                                                                                   |
| Prince et al., 1991      | 120 mulheres na pós-menopausa com baixa densidade mineral                        | A. exercícios regulares<br>B.Exercícios + suplementação de Ca<br>C.exercícios + reposição de estrógeno e progesterona                                         | Densidade óssea (antebraço)                                                                               | 2 anos   | A. Perda óssea de 2,7%<br>B. perda de 0,5%<br>C.ganho de 2,7%                                                                                                             |
| Lau et al., 1992         | 50 mulheres idosas                                                               | A.suplementação de Ca<br>B.placebo+exercícios diários de sustentação de peso<br>C.suplementação de Ca+exercícios de sustentação de peso 4/semana<br>D.placebo | Densidade óssea (coluna lombar+fêmur)                                                                     | 10 meses | Os exercícios físicos não apresentaram qualquer efeito na densidade óssea                                                                                                 |
| Grove; Londeree, 1992    | 15 mulheres sedentárias no início da pós-menopausa                               | A.exercícios de alto impacto<br>B.exercícios de baixo impacto<br>C. nenhum exercício                                                                          | Densidade óssea (coluna lombar)                                                                           | 1 ano    | Os grupos A e B mantiveram a densidade óssea, enquanto que no grupo C houve decréscimo linear.                                                                            |
| Snow-Harter et al., 1992 | 31 mulheres jovens (idade média de 20 anos)                                      | A.treinamento com pesos progressivos<br>B.jogging (ambos intensos)<br>C.nenhum exercício                                                                      | Densidade Óssea (coluna lombar+fêmur)                                                                     | 8 meses  | Aumentos significativos A e B. Nenhum aumento em C.                                                                                                                       |
| Preisinger et al., 1996  | 92 mulheres na pós-menopausa sofrendo de dores nas costas                        | A.pratica de exercício supervisionado<br>B. sem supervisão<br>C nenhum exercício+aconselhamento dietético                                                     | 1.Densidade óssea (antebraço)<br>2.Dor nas costas                                                         | 4 anos   | A densidade óssea permaneceu estável em A, reduziu em B e C. As dores nas costas diminuíram somente em A.                                                                 |
| Heinonen et al., 1996    | 92 mulheres sedentárias na pós-menopausa (35-45 anos)                            | A.exercícios de alto impacto 3x/semana                                                                                                                        | 1.Densidade óssea<br>2.força muscular<br>3.performance cardiovascular<br>4.equillbrio dinâmico            | 18 meses | Todas as variáveis melhoraram                                                                                                                                             |
| Bravo et al., 1996       | 124 mulheres na pós-menopausa com pouca massa óssea                              | A.exercícios de sustentação de peso<br>B.nenhum exercício                                                                                                     | 1.Densidade óssea (coluna+fêmur)<br>2.Aptidão funcional<br>3.Bem-estar<br>4.Intensidade da dor nas costas | 1 ano    | O grupo A apresentou decréscimo posterior na densidade óssea, melhoras na aptidão, no bem-estar e na dor nas costas<br>O grupo B densidade óssea menor e nenhuma melhora. |
| McMurdo et al., 1997     | 118 mulheres na pós-menopausa (60-73 anos de idade)                              | A.exercícios de sustentação de peso+1000mg de carbonato de sódio diariamente<br>B. 1000mg de carbonato de sódio diariamente, sem exercícios                   | 1.Densidade óssea<br>2.Números de quedas                                                                  | 1 ano    | O grupo A apresentou aumento de 1% na densidade óssea e redução nas quedas. O grupo B não apresentou estes resultados.                                                    |
| Ebraïn et al., 1997      | 165 mulheres de todas as idades com ocorrência de fraturas nos últimos dois anos | A.caminhada vigorosa<br>B.exercícios para membros superiores                                                                                                  | 1. Densidade óssea (coluna lombar+fêmur)                                                                  | 2 anos   | A densidade óssea reduziu mais no grupo A                                                                                                                                 |
| Smidt et al., 1992       | 49 mulheres na pós-menopausa (55-57)                                             | A.Exercícios contra resistência para o tronco<br>B. nenhum exercício                                                                                          | Densidade óssea (coluna lombar e quadril)                                                                 | 1 ano    | Nenhuma diferença significativa entre os grupos                                                                                                                           |
| Hatori et al., 1993      | 33 mulheres na pós-menopausa                                                     | A.caminhada regular acima do limiar anaeróbio<br>B Ocaminhada abaixo do limiar<br>C nenhum exercício                                                          | Densidade óssea (coluna lombar)                                                                           | 7 meses  | Alterações de +1,1% no grupo A, -1% no grupo B e -1% no grupo C                                                                                                           |
| Revel et al., 1993       | 78 mulheres na pós-menopausa                                                     | A.treinamento para o músculo psoas<br>B.treinamento para o músculo deltóide                                                                                   | Densidade óssea (coluna lombar)                                                                           | 1 ano    | Perda óssea maior no grupo B em relação ao A                                                                                                                              |
| Nelson et al., 1994      | 40 mulheres idosas na pós-menopausa                                              | A.treinamento de força de alta intensidade 2x por semana                                                                                                      | 1.Densidade óssea (fêmur+coluna lombar)                                                                   | 1 ano    | A, aumento de cerca de 1% na densidade óssea                                                                                                                              |

|                        |                                                                       |                                                                                                                                                     |                                                                           |          |                                                                                    |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1994                   | pós-menopausa                                                         | semana                                                                                                                                              | lombor)                                                                   |          | na densidade óssea                                                                 |
|                        |                                                                       | B. Nenhum exercício                                                                                                                                 | 2. Força muscular                                                         |          | B. perda de 4,5% na densidade óssea.                                               |
| Lohman et al., 1995    | 56 mulheres sedentárias na pré-menopausa                              | A. exercícios com pesos+suplementação de Ca<br>B. suplementação de Ca                                                                               | 1. Densidade óssea (coluna+fêmur)<br>2. Força muscular                    | 18 meses | O grupo A aumentou a densidade em cerca de 2% e a força em 58%                     |
| Prince et al., 1995    | 18 mulheres que passaram da menopausa há mais de 10 anos              | A. exercícios de sustentação de peso+1g de Ca diariamente<br>B. 1g de Ca diariamente<br>C. leite em pó contendo 1g de Ca, diariamente<br>D. placebo | 1. densidade óssea<br>2. homeostase de Ca<br>3. Pontos no quadril e tibia | 2 anos   | Interrupção da perda óssea em B e C.<br>Menor perda óssea em A em relação a B e C. |
| Nichols et al., 1995   | 34 mulheres com idade igual ou maior que 60 anos, fisicamente ativas. | A. treinamento com pesos de alta intensidade<br>B. nenhum exercício                                                                                 | Densidade óssea (coluna lombar)                                           | 1 ano    | Nenhuma diferença significativa entre A e B                                        |
| Bassey, Ramsdell, 1995 | 44 mulheres na pós-menopausa (+ de 54)                                | A. exercícios de sustentação de peso<br>B. exercícios de baixo impacto                                                                              | Densidade óssea (coluna lombar, fêmur e parte distal do rádio)            | 1 ano    | Nenhuma diferença entre os grupos                                                  |

Fonte: Adaptado de ERNST, E. *Atividade física para a mulher com osteoporose. Uma revisão sistemática de experimentos clínicos randômicos*. Revista Sprint, novembro/dezembro, 2001, p.17

Os exercícios de grande impacto, tais como, exercício com pesos, exercícios de sustentação do próprio peso corporal, saltos e corridas, parecem ser mais significativos no ganho de massa óssea (ERNEST, 2001; GERALDES, 2003). Ao passo que, exercícios que promovam baixo impacto, com cargas leves e moderadas, não apresentam ganhos na densidade óssea (ACHOUR JUNIOR; DA SILVA, 1996; ERNST, 2001; GERALDES, 2003).

Para Fleck; Kraemer (1999), o treinamento com peso oferece compressão, tração e velocidade de tração e estas cargas são fundamentais para que o exercício possa promover alteração na densidade óssea.

Dormemann et al (1997) estudaram os efeitos de seis meses de treinamento com intensos exercícios de levantamento de peso na densidade óssea de 35 mulheres com idade pré-menstrual (40-50). Os autores concluíram que tal treinamento pode não só manter como aumentar a densidade óssea nas regiões estudadas.

Taaffe et al (1995) afirmam que a musculação não só é um exercício para combater a osteoporose, como os níveis de força dinâmica seriam ótimos indicativos de densidade óssea, sendo a força dinâmica no leg press, o mais robusto indicador de densidade óssea.

Para Santarém (2003) a musculação é o exercício mais eficiente no aumento da massa óssea. Ainda segundo esse autor, a musculação seria benéfica não somente no combate a osteoporose já instalada, mas também na sua profilaxia.

De fato a massa óssea encontrada em idades avançadas é fruto da quantidade da massa óssea adquirida nas duas primeiras décadas de vida (ACHOUR JUNIOR; DA SILVA, 1996; ERNST, 2001; GERALDES, 2003).

Conroy *et al* (1993) apud Fleck; Kraemer (1999), demonstraram que levantadores de peso de categoria júnior tinham densidade óssea mais elevada do que o grupo controle da mesma idade e mais elevada até do que comparada com indivíduos adultos.

---

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Diante da presente revisão, podemos fazer as seguintes conclusões a respeito da interferência da musculação nos componentes da aptidão física relacionada à saúde.

No componente flexibilidade, apesar do senso comum sempre relacionar a prática de musculação com a perda de flexibilidade, não há nenhum relato na literatura de perda de flexibilidade em função da prática de musculação, podendo até haver ganhos nesta capacidade. Mesmo que alguns trabalhos tenham relatado diminuição dos níveis de flexibilidade, isto se resumiu a efeitos agudos ou ocorridos em atletas de alto nível, com grande especificidade de movimento.

Quanto à composição corporal, de acordo com a literatura analisada, aparentemente a musculação reduz os níveis de gordura corporal. Isto pode até causar espanto a alguns, uma vez que essa propriedade é normalmente atribuída somente aos exercícios aeróbicos. A musculação provoca o aumento da massa muscular e esta incluída entre as atividades que podem promover o aumento da massa óssea.

O componente força sofre uma interferência positiva mediante a prática de musculação. Esta relação, juntamente com a relação musculação e o aumento da massa muscular, parecem estar consagrados na literatura.

A interferência da musculação no componente aptidão cardiorrespiratória é o ponto de maior controvérsia neste trabalho. Muitos autores questionam a forma como é aferida esta capacidade e sua própria relação com o estado de saúde. No entanto, em linhas gerais, há uma tendência a considerar que a musculação tem pouca interferência nesta capacidade. Ao passo que alguns autores, tais como Pollock; Wilmore (1993) e Fleck; Kraemer (1999), sugerem a associação da musculação com atividades aeróbicas, para que a aptidão cardiorrespiratória também seja melhorada. Isto está de acordo com os achados de Leite; Nunes (2002). Estes autores estudaram as interferências de programa de exercícios físicos, constituídos de exercícios aeróbicos e musculação, na capacidade aeróbia ( $VO_{2máx.}$ ) e na composição corporal de pessoas obesas, com idade entre 40 e 60 anos. Os autores concluíram que houve melhoras significativas tanto no  $VO_{2máx.}$  quanto na composição corporal.

---

## **4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

ACHOUR JUNIOR, A. *Flexibilidade*. Revista da associação de Professores de Educação Física de Londrina, V-9, N16, p. 43-50, 1994.

ACHOUR JUNIOR, A. *Estabilidade músculo-articular*. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, V-2, N-5, p- 78-83, 1997.

ACHOUR JUNIOR, A.; DA SILVA, E.N. *Efeitos da atividade física na densidade óssea*. Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina, V-11, N-19, P-80-92, 1996.

AMERICAN COLLOGE OF SPORTS MEDICINE. *ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription*. New York: Lippincott Williams & Wilkins, 3a. edição, 1998.

ATLER, M. J. *Ciência da Flexibilidade*. Porto Alegre: Artmed, 2ª.edição, 1996.

BACURAU, R. F., et al. *Hipertrofia Hiperplasia. Fisiologia, nutrição e treinamento do crescimento muscular*. São Paulo: Phorte Editora, 2001.

BARBANTI, V. J. *Aptidão Física; um convite à saúde*. São Paulo: Manole, 1990.

BARBANTI, V. J. *Teoria e Pratica do Treinamento Desportivo*. São Paulo: Edgard Blucher, 2ª. edição, 1997.

BARBOSA, A. R., SANTARÉM, J. M., JACOB, W. *Efeitos de um programa de treinamento contra resistência sobre a força muscular de mulheres idosas*. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. V.5, N.3, 2000.

BEEDLE, B; JESSEE, C; STONE, M. H. *Flexibility characteristics among athletes who wheight train*. Journal of Applied Sports Sience Research. 5 :150 –154, 1991.

BOHME, M. T. S. *Aptidão Física – Aspectos Teóricos*. Revista Paulista de Educação Física. V.2, N. 7, pag. 52-65, jul / dez de1993.

BOMPA, T. O. *Serious Strength Training*. Champain: Human Kinects, 1998.

BOUCHARD, C; SHEPHARD, R. J; STEPHENS, T; et al. *Exercise, Fitness, and Health. Consensus of corrent knowledge*. Champain: Human Kinetics Books, 1990.

CAMPOS, M. A. *Musculação e obesidade*. Sprint Magazine. p 43-48, jan / fev de 2000

CAPINUSSÚ, J. M.; DA COSTA, L. P. *Administração e Marketing nas academias de ginástica*. São Paulo: Ibrasa, 1989

CORBIN, C, LINDSEY, R. *The ultimate fitness book. Physical Fitness Forever*. Champaign: Leisure Press, 1984.

CORBIM, C.; FOX, K.; WHITEHEAD, J. *Fitness for lifetime, in, Foundations of Health-Related Fitness in Physical Education*. Londres: Ling Publishing House, 1987.

COSSENZA, C. E. R. DANTAS, E. H. M. *Força e Flexibilidade. Efeito do treinamento de força sobre a flexibilidade*. Fitness e Performance, V.1 N.2, março e abril de 2002.

DOBBINS, B.; SCHWARZENEGGER, A. *Enciclopédia de Fisiculturismo e Musculação*. Porto Alegre: Artmed, 2ª.edição, 2002.

DONEMANN, T. M. *Effects of high-intensity resistance exercises on bone mineral density and muscle strength of 40-50-year-old women*. Journal Medicine and Physical Fitness, V-37, P-246-251, 1997.

ERNST, E. *Atividade física para a mulher com osteoporose. Uma revisão sistemática de experimentos clínicos randômicos*. Revista Sprint, novembro/dezembro, p-15-21, 2001.

FARINATTI, P. T. *Flexibilidade e Esporte: uma revisão da literatura*, Revista Paulista de Educação Física. V.1 , N.14, p- 85-96.jan/jun.2000.

FARINATTI, P. T.; MONTEIRO,W. D. *Efeitos Agudos do treinamento de força sobre a flexibilidade em praticantes não atletas em academias*.Revista da Associação de Professores de Educação Física de Londrina, V.11, N.19, pág 36-42, 1996.

FERREIRA, M. S. *Aptidão Física e Saúde na Educação Física Escolar; ampliando o enfoque*. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, V. 22, N.2, Janeiro de 2001.

FLECK, S. J. *Cardiovascular Response to Strength Training..* Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, V-1, N.1, julho de 2002. Resumo.

FLECK, S. J; DEAN, L. S. *Resistance training experience and pressor response during resistance exercise*. Journal of Applied Physiology, V.63, N.1, p-116-120, 1987.

FLECK, S. J.; FIGUEIRA JUNIOR, A. J. *Riscos e benefícios do treinamento de força em crianças: novas tendências*. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, V-2, N-1, p-69-75, 1997.

FLECK, S.J. KRAEMER, W.J. *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular*.Porto Alegre: Artmed, 2ª.edição, 1999.

FRANKS, B. D. *Health Fitness Instructor's Handbook* .Champaig: Human Knetics, 3º edição, 1997.

FREITAS JUNIOR, I. F. *Aptidão Física Relacionada à Saúde em Adultos*. Revista Brasileira de atividade Física e Saúde, V.1, N.2, p-39-48, 1995.

FRY, A. C. *O efeito da musculação no coração*. Revista Sprint, ano VII, N.39, pág. 38-42, set/out de 1988.



- GALLO JUNIOR, L. CATAI, A.M.; CHACON-MIKAHIL, M.P.T. FORTI, V.A.M. et al. *Atividade Física: "remédio" cientificamente comprovado*. Aterceira Idade, ano 6, N. 10, pág. 36-44, julho de 1995.
- GERALDES, A. A. R. *Exercício como estratégia de prevenção e tratamento da osteoporose: potencial e limitações*. Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício. V.2, fevereiro de 2003.
- GHORAYED, I.; BARROS, T.O *Exercício*. São Paulo: O Atheneu, 1999.
- GIANOLLA, F. *História da Musculação*, site [www.culturismo.com.br](http://www.culturismo.com.br) , 23/07/2003.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Editora Atlas, 1991.
- GODOY, E. S. *Musculação: Fitness*. Rio de Janeiro: Sprint, 1994.
- GOMES, P. S. C., PEREIRA, M. I. R. *Treinamento contra a resistência; Revisando a Frequência Semanal, Número de Séries, Número de Repetições, Intervalo de Recuperação e Velocidade de Execução*. . Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, V.1 N.1, pág. 15-27, junho de 2002.
- GUEDES, D. P., GUEDES, J. E. R.P. *Subsídios para a implantação de programas direcionados à promoção da saúde através da Educação Física Escolar*. Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina, V.8 N.15, pág. 3-11, 1993.
- GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. *Atividade Física, Aptidão Física e Saúde*. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, V.1, N.1, p-18-35, 1995.
- HARRIS, K. A; HOLLY, R. G. *Physiological response to circuit training in borderline hypertensive subjects*. Med. Sci. Sports Exercises. 19: 246-252, 1987.
- HEBBELINCK, M. *The concept of health-related to physical fitness*. International Journal of Physical Education, V. 21, N.1, p-9-18, 1984.
- HERNANDES, B .D. O. *Musculação, montagem da academia, gerenciamento de pessoal, prescrição de treinamento*. Rio de Janeiro: Sprint, 1998.
- HOFF, J. GRAN, A. HELGERND, J. *Maximal strength training improves aerobic endurance performace*. Scandinavian journal of medicine & science in sports. V.12, N.5, p-288-295, 2002. Resumo.
- IZQUIERDO, M; et al. *Effects of strength training on sub maximal and maximal endurance performance capacity in middle-aged and older men*. Journal of Strength and Conditioning Research, V-17, N-1, p-129-139, 2003.
- LAURENTINO, G. C. *Respostas nos componentes da aptidão física e saúde de indivíduos do sexo masculino com 18-22 anos de idade submetidos a programas de*

*treinamento com sobrecarga*. Tese de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, 2000.

LEITE, T. C., FARINATTI, P. T. V. *Estudo da Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo-Produto em Exercícios Resistidos Diversos para grupamentos Musculares Semelhantes*. Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, V.2, pág. 69-88, fevereiro de 2003.

LEITE, C. F.; NUNES, V.G. *Alteração da composição corporal e de VO<sub>2</sub>max. Em pessoas obesas submetidas a um programa de exercícios aeróbios e resistivos*. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, V.24, N.1, p-99-116, setembro de 2002.

KEELER, L. K, et al. *Early-Phase adaptations of traditional-speed vs. superslow resistance training on strength and aerobic capacity in sedentary individuals*. Journal of Strength and Conditioning Research, V-15, N-3, p309-314, 2001.

KÖCHE, J. C. *Fundamentos de Metodologia Científica*. Porto Alegre: Vozes, 12ª. edição, 1988.

KRAEMER, W; et al. *Physiological changes with periodized resistance training in women tennis players*. Medicine & Science in Sports & Exercises, p-157-168, julho de 2002.

KRAUS, H; RAAB, W. *Hipokinetic disease*. Springfield: Charles c Thomaz, 1961.

MCARDLE, W., KATCH, F., V. *Fisiologia do Exercício, energia, nutrição e desempenho humano*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 4ª. edição, 1998.

MATSUDO, V. K. R. *Teste em Ciência do esporte*. São Caetano do Sul: Burity, 4.ª edição, 1987.

MONTEIRO, W. D. *Aspecto Fisiológicos e Metodológicos do Condicionamento Físico na Promoção da Saúde*. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. V.1, N.3, pág 44-58, 1996.

NAHAS, V. M. *Fundamentos da Aptidão Física Relacionada à Saúde*. Florianópolis: Editora da UFSC, 1989.

NAHAS, V. M. *Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida*. Londrina: Midiograf, 2001.

OURIQUES, E. P. M; FERNANDES, J. A. *Atividade física na terceira idade uma forma de prevenir a osteoporose*. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, V-2, N-1, p-53-59, 1997.

PATE, R. R. *The Evolving definition of physical fitness*. Quest, V.40, N.3, p-174-179, 1988.

PAULO, A. C. FORJAZ, C. L. M. *Treinamento Físico de "Endurance" e de Força Máxima: adaptações cardiovasculares e relações com a performance esportiva*. Revista Brasileira de Ciências de Esporte, V.22, N.2, p-99-114, janeiro de 2001.

PLOUTZ, L. L; TESCH, P. A; BIRO, et al. *Effect of resistance training on muscle use during exercise*. Journal of Applied Physiology, 76: 1675-81, 1994.

POLLOCK, M. L., WILMORE, J. H. *Exercícios Físicos na Saúde e na Doença*. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.

POLLOCK, M. L., FRANKLIN, B.L.; BALADY, G.J. et al. *Resistance Exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety and prescription. An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association*. Circ. 2000; 101:828-33

REILLY, T., BANGSBO, J. *O Treinamento das Capacidades Aeróbicas e Anaeróbicas*. In. ELLIOT, B., MESTER, J. *Treinamento no Esporte; aplicando ciência no treinamento*. Guarulhos: Phorte, 2000.

SANTARÉM, J. M. *Musculação e Saúde*. Revista Sprint, ano VII, N.39, p-47-50, set/out de 1988.

SANTARÉM, J. M. *Exercício com Peso para Pessoas idosas*. Aterceira Idade, ano 6, N.10, p-51-60, julho de 1995.

SANTARÉM, J. M. *Atualização em exercícios resistidos: adaptações cardiovasculares*. Revista Âmbito Medicina Esportiva, n. 9, p- 23-24, 1998.

SANTARÉM, J. M. *Atualização em exercícios resistidos: força e resistência anaeróbica*. Revista Âmbito Medicina Esportiva, n. 6, pág. 28-29, 1998.

SANTARÉM, J. M. *Promoção da Saúde do Idoso ( A importância da atividade física)*, site [www.saudetotal.com](http://www.saudetotal.com), 17/03/2003.

TAAFFE, D. R. *Dynamic muscle strength as a predictor of bone mineral density in elderly women*. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, V-35, p-136-142, 1995.

WEINECK, J. *Treinamento Ideal*. São Paulo: Manole, 1999.

WILMORE, J. H. *Sensible Fitness, let a real fitness expert help you become physically fit!* Champaign, Leisure Press, 2a. Edição, 1986.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Habitual Physical Activity and Health*. WHO, regional office for Europe, 1978.

ZATSIORSKY, V. M. Z. *Ciência e Prática do Treinamento de Força*. São Paulo: Phorte Editora, 1999.