

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

**Fábio Marzliak Pozzi de Castro**

---

**UTILIZAÇÃO DA PORCENTAGEM**  
**DO TESTE DE UMA AÇÃO**  
**MUSCULAR VOLUNTÁRIA**  
**MÁXIMA DINÂMICA PARA A**  
**PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO**  
**COM PESOS**

---



**Fábio Marzliak Pozzi de Castro**

---

**UTILIZAÇÃO DA PORCENTAGEM  
DO TESTE DE UMA AÇÃO  
MUSCULAR VOLUNTÁRIA  
MÁXIMA DINÂMICA PARA A  
PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO  
COM PESOS**

---

Trabalho de Conclusão de Curso  
(Graduação) apresentado à Faculdade de  
Educação Física da Universidade  
Estadual de Campinas para obtenção do  
título de Bacharel/Licenciado em  
Educação Física.

**Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto de Oliveira**

**Fábio Marzliak Pozzi de Castro**

**UTILIZAÇÃO DA PORCENTAGEM DO TESTE DE  
UMA AÇÃO MUSCULAR VOLUNTÁRIA MÁXIMA  
DINÂMICA PARA A PRESCRIÇÃO DO  
TREINAMENTO COM PESOS**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) defendido por Fábio Marzliak Pozzi de Castro e aprovado pela Comissão julgadora em: 12/12/2006.



Prof. Dr. Paulo Roberto de Oliveira  
Orientador

Prof. Msdo. Bernardo Neme Ide  
Banca Examinadora

# **Dedicatória**

*Dedico este trabalho a Deus, a minha família e a todos que contribuíram para a minha formação acadêmica e como indivíduo.*

# **Agradecimentos**

*Agradeço ao Prof. Dr. Paulo Roberto de Oliveira por ter me orientado neste trabalho, aos meus amigos e professores que me acompanharam durante toda essa jornada acadêmica e principalmente agradeço a Deus. Um agradecimento especial ao meu grande amigo e companheiro "Lemão" que sem a sua ajuda, tornaria este trabalho inviável.*

CASTRO, Fábio Marzliak Pozzi de. **Utilização da porcentagem do teste de uma ação muscular voluntária máxima dinâmica para a prescrição do treinamento com pesos.** 2005. 85f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

## **RESUMO**

---

---

O número de adeptos ao treinamento com pesos (musculação) cresce a cada dia. Este tipo de treino é utilizado entre atletas de diversas modalidades e pessoas que buscam apenas uma melhora na aparência e/ou saúde e bem estar. Para que um programa de exercícios seja eficiente é necessário uma correta prescrição dos mesmos voltados aos objetivos do praticante. As variáveis volume, intensidade, velocidade de execução e várias outras devem ser analisadas cuidadosamente. Uma variável importante é a carga que será utilizada no trabalho e vários métodos são utilizados para se determinar esse peso, sendo o teste de 1 ação muscular voluntária máxima dinâmica (carga máxima) comumente utilizado para isso. Quando a carga máxima em um dado exercício é achada, determinada porcentagem pode ser utilizada para se indicar a quantidade de peso a ser utilizada. Este trabalho analisou os dados obtidos durante a realização dos testes de carga máxima e a utilização de 70% dessa carga para a avaliação da resistência muscular localizada e comparou com algumas diretrizes achadas na literatura. Comparando-se os dados encontrados e o preconizado em alguns livros sobre o tema, observou-se que cada região corporal age de maneira diferente, o que em parte das recomendações feitas não aparece. As normas citadas neste trabalho para a determinação da carga não levam em conta as diferenças entre os grupos musculares. O presente estudo teve apenas pretensões metodológicas, não se atendendo a parte fisiológica e bioquímica.

Palavras-Chave: Treinamento com pesos; Musculação; Carga máxima; Resistência muscular localizada; Prescrição de exercícios.

CASTRO, Fábio Marzliak Pozzi de. **Use of the percentage of the test of a muscular action dynamic voluntary principle for the training with weights prescription.** 2005. 85f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005

## **ABSTRACT**

---

---

The number of adepts to the training with weights has been growing lately. This type of training is used between athlete of many modalities and people who search only one improve in the appearance and/or health and welfare. An efficient program of exercises must have a correct prescription of the same ones directed to the people objectives. The variables quantify exercises; intensity, speed of execution and several others must be analyzed carefully. An important variable is the load that will be used in the training. Some methods are used to determine this weight, being the test of 1 muscular action voluntary dynamic principle (maximum load) used for this. When the maximum load in data exercise is found, determined percentage can be used to indicate the amount of weight to be used. This work analyzed the data gotten during the accomplishment of the maximum load tests and the use of 70% of this load for the evaluation of the located muscular resistance and compared with some lines of direction found in literature. Comparing the joined data and the praised one in some books on the subject, it was observed that each corporal region acts in different way, what in part them done recommendations do not appear. The cited norms in this work for the determination of the load do not take in account the differences between the muscular groups. The present study had only methodologics pretensions not taking care of to the physiological and biochemist issues.

**Keywords:** Weight training, Muscular exercise, Maximum load, Located muscular resistance, Exercise prescription.

# SUMÁRIO

---

---

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	09
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	11
2.1 Terminologia Utilizada: definição de alguns termos	11
2.2 Variáveis relevantes no treinamento com pesos	13
2.2.1 Número de repetições	14
2.2.2 Carga utilizada nos treinamentos	18
<b>3 OBJETIVOS</b>	21
<b>4 METODOLOGIA</b>	22
4.1 Técnica de execução dos exercícios	23
4.1.1 Técnica de execução do supino reto	23
4.1.2 Técnica de execução da rosca direta	23
4.1.3 Técnica de execução do leg-press 45°	23
<b>5 RESULTADOS</b>	25
<b>6 DISCUSSÃO</b>	29
<b>7 CONCLUSÃO</b>	33
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	34

# 1 Introdução

Sem sombra de dúvidas, o exercício com peso (musculação) é uma das atividades mais procuradas nas academias de ginástica e nos ginásios poli desportivos no mundo (SANTAREM, 1998). Os benefícios dessa atividade vêm sendo comprovados pela ciência dia após dia e isso tem ajudado a atrair mais a atenção das pessoas para esse tipo de prática de exercícios que antes eram marginalizados e renegados não apenas por cidadãos comuns, como por parte de treinadores e atletas (FLECK, 2003; SCHWARZENEGGER, 2001). Apenas indivíduos que se dedicavam aos desportos de força, como levantadores de peso e fisiculturistas, utilizavam os treinos com pesos. Conforme coloca Schwarzenegger (2001) “a força desenvolvida pelo treinamento de peso ainda era um tanto suspeita nos anos 30, como se levantadores de peso não merecessem verdadeiramente ser chamados de atletas”, e ainda complementa dizendo que desenvolver o corpo treinando em uma academia em vez de praticar uma variedade de desportos era quase considerado trapaça. Muitas das crenças negativas que surgiram neste período provinham do fato de se acreditar que o treinamento de musculação tornava o atleta lento fisicamente, além de causar o encurtamento dos músculos e que o treinamento com pesos poderia lesionar os ossos (FLECK, 2003). Com isso, o rendimento do atleta seria prejudicado no seu desporto. Hoje se sabe que um treinamento de exercícios com peso bem orientado e respeitando a individualidade do atleta, assim como as exigências de sua modalidade, podem influenciar positivamente no desempenho do mesmo, tornando-os mais resistentes, fortes e velozes. O treinamento de musculação também é excelente para mudar a composição corporal das pessoas que procuram apenas uma melhora estética, logicamente aliando-se os exercícios com uma dieta balanceada e equilibrada, tanto entre os nutrientes como com relação ao balanço calórico. Por ser a atividade que melhor promova o aumento dos músculos (hipertrofia) e o aumento do tônus muscular, essa atividade é tão procurada por homens e mulheres que buscam um físico de melhor qualidade (GIANOLLA, 2003).

Normalmente os treinos voltados para hipertrofia são adequados para uma ampla faixa de objetivos, pois aumentam paralelamente tanto a força como a resistência anaeróbia (SANTAREM, 1998).

Para uma correta prescrição do treinamento, as cargas de trabalho devem estar adequadas para a capacidade que se quer trabalhar. Existem muitas formas para se determinar essas cargas. Uma das maneiras mais utilizadas é calcular uma porcentagem do peso utilizado para 1 ação muscular voluntária máxima dinâmica (1AMVMD) (SOUZA JUNIOR, 2005) para a realização dos exercícios (este tipo de teste é comumente conhecido nas academias como teste de carga máxima (CM) ou teste de uma repetição máxima (1RM)). Para diferentes tipos de trabalho, enfatizando aspectos e capacidades físicas distintas, existem diferentes porcentagens de 1AMVMD a ser utilizadas nos treinamentos, variando de acordo com a literatura seguida pelo treinador/avaliador. Segundo Dias et al. (2005), o teste de 1RM (1 AMVMD):

[...] vem sendo o mais freqüentemente utilizado para avaliação da força dinâmica, sobretudo por pesquisadores e profissionais das áreas do exercício físico e do esporte, uma vez que é um método prático, de baixo custo operacional e aparentemente seguro para a maioria das populações.

Este trecho mostra claramente a função que o teste de 1AMVMD tem tanto nas pesquisas como no campo e visa a obtenção da máxima carga que o praticante consegue manipular em um certo exercício, respeitando-se a técnica e a amplitude do movimento para uma única execução do exercício.

Mas será que estas cargas calculadas refletem, na prática, o que se deseja? Será que elas são adequadas ao objetivo que se pretende alcançar? Estes são questionamentos comumente levantados em relação à utilização do percentual de 1 AMVMD como parâmetro para a prescrição dos exercícios com pesos.

## **2 Revisão de literatura**

### **2.1 Terminologia utilizada: definição de termos**

Antes de qualquer coisa, é necessário definirmos os termos a serem utilizados para se referir ao treinamento em sala de musculação. Existem inúmeras nomenclaturas dadas para esse fim, mas a maior parte delas apresenta algum tipo de inconveniência que não a tornam apropriada para a designação da atividade em questão.

Ao se referirem a essas atividades, alguns autores a chamam de exercícios contra resistência (POLITO, 2003), porém esse tipo de nomenclatura possui um sentido muito amplo podendo ser utilizada para qualquer atividade que tenha uma resistência contra o sentido do movimento executado. Pensando assim, podemos considerar uma aula de hidrogenástica como um exercício contra resistência, pois a água oferece uma resistência.

Outro termo bastante utilizado é musculação, mas assim como o termo anterior esta palavra não é adequada para se referir ao tipo de treinamento referido. Segundo Gianolla, (2003). “musculação, na verdade, é uma palavra que tem um amplo significado”. Este autor ainda complementa dando três significados que este termo pode exprimir que são:

A) Um tipo de estímulo para desenvolver os músculos do corpo. B) Um tipo de ginástica, que é a ginástica com pesos. C) Uma modalidade esportiva, na qual o atleta busca alcançar o maior desenvolvimento morfológico possível em seus músculos, dentro de critérios estabelecidos por uma federação Internacional. (GIANOLLA, 2003, p. 3)

Para a primeira definição, Gianolla (2003) coloca que qualquer desporto ou atividade física pode ser considerado musculação já que toda atividade física que exige contrações musculares vigorosas causa em maior ou menor grau o desenvolvimento muscular.

Outro termo comumente utilizado é treinamento de força, mas essa nomenclatura também não consideramos apropriada visto que força é uma capacidade biomotora e o objetivo do treino pode ser relacionado com outro parâmetro como, por exemplo, o que acontece freqüentemente em academias, onde o objetivo dos alunos normalmente visa alterações morfológicas, com uma diminuição no porcentual de gordura e um aumento na massa muscular.

Nestes treinos, ocorre um aumento na força, mas essa é uma consequência do processo e não o objetivo principal. Segundo Fleck e Kraemer (1999), “treinamento de força abrange uma grande variedade de tipos de treinamento, incluindo exercícios pliométricos e corrida em aclave”, tornando esta terminologia muito abrangente.

Outro termo muito encontrado na literatura é exercício resistido. Santarem (1999) utiliza esta nomenclatura e conceitua exercícios resistidos como “exercícios realizados contra alguma forma de resistência graduável à contração muscular”. Esta definição é muito semelhante à definição apresentada para exercícios contra resistência e, portanto, sofre dos mesmos inconvenientes deste.

Por último, pode-se levantar um outro termo que aparece bastante na bibliografia do treinamento de força que é treinamento com pesos, ou exercícios com pesos. Fleck e Kraemer (1999) colocam que a nomenclatura treinamento com pesos normalmente é utilizada para se referir ao treinamento com resistência que usa pesos livres ou equipamentos com pesos. Segundo Gianolla (2003), os exercícios com pesos utilizam o peso do próprio corpo, ou alguma parte corporal, ou então se utilizam objetos como anilhas e halteres. Pode-se ainda utilizar objetos alternativos como peso para o treinamento, tais como, baldes com algo dentro para aumentar a carga, latas de óleo, tijolos e muitos outros itens. Este termo parece ser o mais adequado para designar o treinamento dentro da sala de treinamento com pesos.

Para falar do teste que normalmente se conhece como teste de carga máxima (CM), será utilizado o termo “Ação Muscular Voluntária Máxima Dinâmica” (AMVMD). Segundo Souza Junior (2005) o termo “repetição” estaria indicando mais de uma execução, e sendo assim o termo Repetição Máxima (RM) não seria uma boa nomenclatura para exprimir o que se busca neste teste, que é a máxima carga para apenas um movimento do exercício testado. Esta é a melhor definição para o teste em questão. A expressão carga máxima, também não é adequada, pois se sabe que a máxima carga para a fase concêntrica de um movimento é menor do que a carga que se pode suportar na fase excêntrica do movimento (ZATSIORSKY, 1999; FLECK, KRAEMER, 1999). Como no teste se busca avaliar a maior quantidade de peso para que o praticante consiga realizar apenas um movimento completo (1 ação excêntrica seguida de 1 ação concêntrica) mas não dois movimentos, a carga não será máxima. Isto se deve ao fato de a força ser maior na fase excêntrica do movimento do que na fase concêntrica do mesmo

(ZATSIORSKY, 1999; FLECK, KRAEMER, 1999). Pode-se visualizar na curva de força-velocidade este conceito.

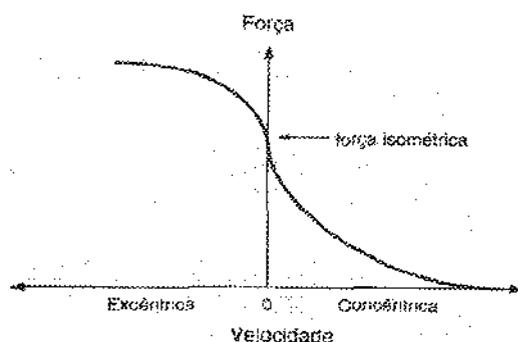


Figura 2.14 Curva de força-velocidade para ação muscular excêntrica.

### Figura 1: Curva Força-Velocidade.

Fonte: Adaptado de Zatsiorsky, 1999.

Zatsiorsky (1999) aponta que a máxima força gerada por um músculo só é alcançada se a resistência externa for muito alta. A isso ele chama de força máxima maximorum.

O teste que utiliza 70% de 1AMVMD é um teste de resistência muscular localizada (RML) e esta nomenclatura é apropriada, pois é este o intuito do teste, verificar a resistência do indivíduo em determinado exercício que solicita determinado(s) grupo(s) muscular(es) (TRITSCHLER, 2003).

## 2.2 Variáveis do Treinamento com pesos

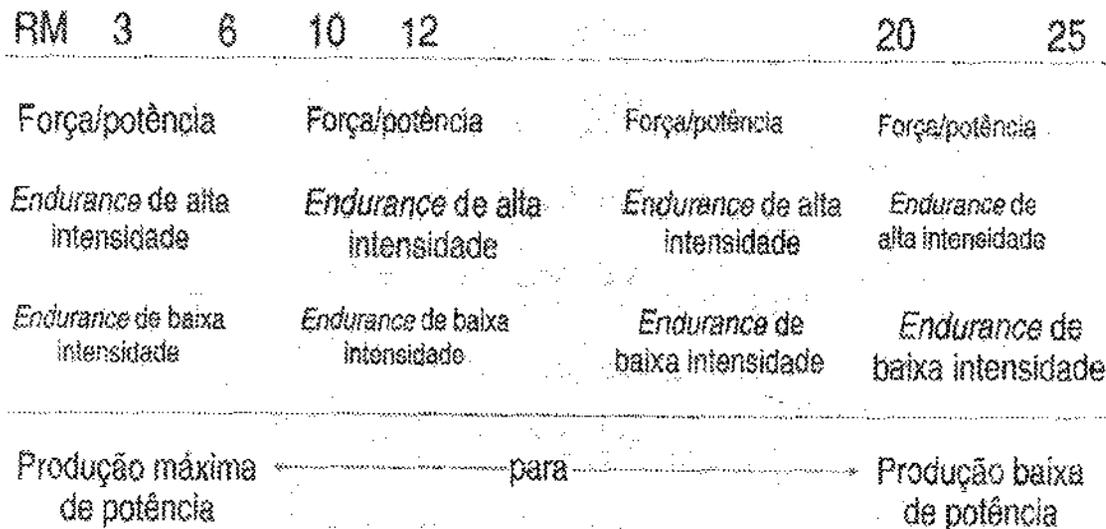
Para uma correta prescrição do treinamento com pesos, é necessário um adequado controle das variáveis que envolvem este tipo de treino (FLECK, KRAEMER, 1999; GIANOLLA, 2003; FLECK, 2003). Dentre essas variáveis estão: número de repetições, carga utilizada, tempo de pausa entre as séries e exercícios, número de séries e ordem dos exercícios (FLECK, 2003; FLECK, KRAEMER, 1999). Porém, apenas duas dessas variáveis serão discutidas que são: número de repetições e a carga (quantidade de peso utilizado), embora muito frequentemente a carga utilizada esteja intimamente ligada ao número de repetições (FLECK, 2003). Cargas menores permitem muitas repetições enquanto cargas maiores possibilitam menos

repetições (FLECK, 2003). O motivo pelo qual não será abordada as outras variáveis é que estas não têm tanta importância para a discussão dos resultados apontados abaixo.

### **2.2.1 Número de repetições**

Para cada objetivo determinado para uma sessão de treinamento com pesos existe uma faixa de repetições que é utilizada e considerada ideal conforme a literatura. Existem algumas variações dependendo do autor (BOMPA, CORNACCHIA, 1998; BARBANTI, 1997; SCHWARZENEGGER, 2001; SOUZA JUNIOR, 2005) sendo algumas delas bem divergentes com relação a outras publicações. Veremos abaixo algumas das considerações feitas, por autores da área de treinamento com pesos, tanto internacionalmente como nacionalmente, com relação à faixa de repetições consideradas ideais para o trabalho de diferentes tipos de capacidades.

Fleck e Kraemer (1999) sugerem que o número de repetições a ser realizadas para uma sessão de exercícios com pesos visando o aumento do volume muscular é na faixa de 6RM a 12RM. Convém lembrar que RM é a máxima quantidade de peso que se pode utilizar para que sejam executadas apenas as quantidades de repetições propostas mantendo-se a técnica correta, não podendo ir além nem aquém deste número de repetições estabelecidas. Nesta faixa, segundo os autores, tem-se um aumento da força e potência muscular, mas não tão grande como em séries com menos repetições máximas. Ocorre também um aumento da resistência de alta intensidade (capacidade de prolongar um esforço de alta intensidade). Repetições abaixo desta faixa (1RM a 5RM) são as ideais para se conseguir um maior aumento na força e potência muscular. No outro extremo, as repetições altas, acima de 12RM são consideradas ótimas para se aumentar a resistência muscular de baixa intensidade.



**Figura 2:** Faixa de repetições máximas para o trabalho de diferentes capacidades segundo Fleck & Kraemer.

Fonte: FLECK, KRAEMER, 1999,

Zatsiorsky (1999) aponta que para induzir a hipertrofia muscular, o número de repetições por série deve ser na faixa de 5RM a 7RM e 10RM a 12RM. Para ele, essa faixa de repetições promove a máxima quantidade total de proteínas musculares degradadas, o que estimula a síntese de proteínas contráteis durante os períodos de descanso. Já as séries com menos repetições, de 1RM a 5RM, é indicada para aumentar a força muscular, embora o autor recomende a variação da intensidade de estímulos (alternar mais RMs e menos RMs) para evitar uma acomodação prematura (estabilização das adaptações decorridas do treinamento). As repetições acima de 12RM são apropriadas para melhorar a resistência geral, especialmente aeróbia.

Barbanti (1997) coloca que para se fazer um trabalho onde resulte num aumento do volume muscular (hipertrofia), deve-se usar no máximo de 8 a 10 repetições e ele denomina este tipo de treino de método do trabalho intervalado intensivo. Este tipo de treino, conforme o próprio autor aponta, causa um aumento do corte transversal do músculo devido a grande intensidade dos treinos. Letzelder apud Barbanti (1997), o exercício deve ser feito com grande velocidade. Repetições maiores (método do trabalho intervalado extensivo), segundo o autor, favorecem a melhora da resistência geral e a resistência muscular localizada, melhorando a capilarização e conseqüentemente melhorando o aporte de oxigênio para a musculatura e

aumentando em pequenas proporções as reservas alcalinas (substâncias tampão) (BARBANTI, 1997). Em repetições menores, mas com cargas maiores (método de repetição), ocorre um aumento das substâncias tampões e há uma melhora da coordenação sensório-motora (BARBANTI, 1997).

Já Santarem (1998) diz que existem dois tipos de sobrecarga que são úteis no processo de hipertrofia muscular e elas estão presentes no treinamento com pesos. São as sobrecargas tensionais (“grau de tensão que ocorre no músculo durante a contração, e é proporcional a resistência oposta ao movimento”) e metabólicas (“solicitação acentuada dos processos de produção de energia”). Mas de acordo com o próprio autor, elas não ocorrem isoladamente, embora se possa enfatizar uma ou outra, e existe uma associação ótima entre elas para que ocorra um processo eficiente e otimizado de aumento do volume muscular. Essa associação, segundo ele, seria conseguida com repetições em torno de 10 movimentos (10RM) e intervalos de descanso em torno de 1 a 2 minutos. Cargas mais elevadas e menos repetições enfatizam a sobrecarga tensional e são as mais recomendadas para que se consiga um aumento de força, enquanto mais repetições com menor carga, priorizam a sobrecarga metabólica, sendo ideais para desenvolver a resistência aeróbia.

Para Fleck (2003), o volume muscular é enfatizado quando se realizam aproximadamente 10 repetições por série, variando de 7RM a 12RM. O autor aponta que nesta zona de treinamento é enfatizada também a resistência muscular localizada, ou resistência anaeróbia como a habilidade de tolerar o acúmulo de lactato. Repetições em torno de 1RM a 3RM promovem altos ganhos em força e baixos ganhos em hipertrofia e resistência muscular localizada. Na faixa de 4RM a 6RM, conseguem-se altos ganhos de força e ganhos moderados de hipertrofia e resistência muscular localizada. Por fim, nas repetições entre 13RM a 20RM, obtêm-se baixos ganhos em força e volume muscular, mas ganhos de moderada a alta em resistência muscular localizada, sendo enfatizada a resistência cardiovascular. Essas informações podem ser visualizadas no quadro abaixo.

<b>Repetições por Série</b>	<b>Força Máxima</b>
<b>Resistência Muscular</b>	<b>Ganhos</b>
1-3	Altos
4-6	Altos
7-12	Moderados
13-20	Baixos
<b>Volume Muscular</b>	<b>Endurance Muscular</b>
<b>Ganhos</b>	<b>Localizada</b>
Baixos	Baixa
Moderados	Moderada
Altos	Alta
Baixos	Moderada Alta

**Figura 3:** Zonas de treinamento e capacidades trabalhadas segundo Fleck.

Fonte: Adaptado de Fleck, 2003,

Alguns autores, como já dito, apresentam uma maneira diferente de abordar esse assunto, sendo suas recomendações diferentes das visões dos autores apresentados acima. Bompa e Cornacchia (1998) apresentam que variações entre 1 a 7 repetições são usadas para fases de treinamento onde se pretende trabalhar a força máxima. Variações entre 6 a 12 repetições, segundo os autores, são ideais para um trabalho de hipertrofia e repetições entre 30 a 150 repetições, são indicadas para um trabalho de definição muscular (resistência muscular). Todas estas considerações podem ser vistas na figura abaixo.

Training phase	Training purpose	Number of repetitions
Maximum strength	Increase muscle strength or tone	1-7
Hypertrophy	Increase muscle size	6-12
Muscular endurance	Increase definition	30-150

**Figura 4:** Faixa de repetições apropriada para diferentes tipos de treinamento segundo Bompa & Cornacchia.

Fonte: Adaptado de BOMPA, CORNACCHIA, 1998.

Tentando abranger o máximo possível das recomendações acima citadas, e tendo em mente o que é consenso dentro da comunidade científica, nos parece razoável considerarmos uma faixa de 1RM a 5RM para que se consiga um bom desenvolvimento da força, de 5RM-6RM a 12RM para o desenvolvimento da massa muscular e resistência muscular localizada e moderado aumento em força, e repetições acima de 12RM para desenvolver a resistência geral (principalmente a aeróbia).

### 2.2.2 Carga utilizada nos treinamentos

A carga utilizada nos exercícios está intimamente ligada ao número de repetições a ser realizadas (FLECK, 2003).

Para autores como Fleck e Kraemer (1999), Zatsiorsky (1999), Santarem (1998) e Fleck (2003), a melhor forma de se encontrar a carga a ser prescrita durante uma sessão de treinamento é a tentativa e erro. Ou seja, tenta-se encontrar a carga adequada a cada série para que se possa executar o número de repetições propostas. Portanto, se o objetivo é executar 8RM, é necessário que se ache uma carga que se consiga realizar 8 repetições, não 7, nem 9.

Mas existem outras formas para se estipular a carga dos exercícios e adaptá-las aos objetivos do treinamento, e uma delas é calcular uma determinada porcentagem da carga máxima. Para cada objetivo, tem-se uma porcentagem que deve ser estabelecida, variando um

pouco entre cada autor (BOMPA, CORNACCHIA, 1998; BARBANTI, 1997; SCHWARZENEGGER, 2001).

Para Barbanti (1997), no método intervalado extensivo (muitas repetições), usa-se de 60 a 70% da intensidade máxima (1 AMVMD), onde se trabalha resistência muscular localizada. No trabalho intervalado intensivo (máximo de 8 a 10 repetições por série), a carga deve ser em torno dos 75% da capacidade máxima de trabalho (1 AMVMD), para se trabalhar hipertrofia muscular. Já no último método (método de repetição), onde as repetições são de 3 a 6 repetições, a carga utilizada deve ser de 80 a 90% do máximo, em algumas vezes podendo ser de 100%, para se trabalhar a força máxima.

Segundo Bompa e Cornacchia (1998) os valores referentes à porcentagem de 1AMVMD variam de 30%, quando a intenção é o trabalho de resistência muscular localizada até valores de 105% de 1AMVMD, para trabalhos de força máxima. Os autores colocam que cargas entre 30 e 50% de 1AMVMD com velocidade de movimento de lento a médio é apropriada para se trabalhar a definição muscular (resistência muscular), enquanto cargas entre 50 e 80% de 1AMVMD é utilizada para se trabalhar a potência muscular, porém utilizando-se altas velocidades de execução. Para um trabalho de hipertrofia, cargas entre 60 e 80% de 1AMVMD, com velocidade entre médio e lento, é adequada. Em um trabalho visando o incremento da força muscular colocam-se cargas de 80 a 100% de 1AMVMD com velocidade de baixa a moderada. Tudo isto está colocado na tabela abaixo.

Load %	Speed of performance	RI (minutes)	Applicability
>105 (eccentric)	Slow	4-5/7	Improve maximum strength and muscle tone
80-100	Slow to medium	3-5/7	Improve maximum strength and muscle tone
60-80	Slow to medium	2	Improve muscle hypertrophy
50-80	Fast	4-5	Improve power
30-50	Slow to medium	1-2	Improve muscle definition

**Figura 5:** Recomendações de porcentagem de cargas para diferentes fins segundo Bompa & Cornacchia.

Souza Junior (2005), em seu estudo, coloca uma porcentagem de 80% de 1 AMVMD para cada um dos exercícios feitos na sessão para hipertrofia (supino reto, supino inclinado, puxador frontal, remada baixa, extensão de joelhos, agachamento, flexão de joelhos, desenvolvimento pela frente, elevação lateral, rosca direta, rosca alternada, extensão de tríceps no pulley, supino com pegada fechada, abdominais com carga.) com séries de 8-10 repetições. Nas fases de preparação eram utilizadas 50% da 1 AMVMD com series de 12 repetições.

Até mesmo entre autores que detem boa parte de seu conhecimento proveniente da prática apontam alguns valores para o trabalho com pesos. Schwarzenegger (2001) aponta que para um trabalho eficiente em hipertrofia, uma carga que varie de 70 a 75% de 1AMVMD, seria considerada a ideal e, com essa carga, se conseguiria executar de 8 a 12 repetições para os músculos dos membros superiores e de 12 a 16 repetições para os membros inferiores. O autor não aponta valores de referência para outros tipos de trabalho.

### **3 Objetivos**

O presente estudo tem como objetivo testar, verificar e discutir a validade das recomendações de cargas, encontradas na literatura esportiva do treinamento com pesos, baseadas em porcentagens de uma ação muscular voluntária máxima dinâmica (1AMVMD), para diferentes tipos de trabalho em pessoas sem ou com pouca experiência de treinamento com pesos. Tem-se também a preocupação de avaliar o número de repetições máximas com 70 % de 1 AMVMD para os exercícios de supino, leg-press 45° e rosca direta.

## **4 Metodologia**

Neste estudo, foi realizado inicialmente um teste de 1 ação muscular voluntária máxima dinâmica (1AMVMD) em 21 pessoas de ambos os sexos, sendo 18 homens e 3 mulheres, na faixa etária de 19 a 45 anos, que será a base para o cálculo da carga do teste de resistência muscular localizada (RML). Para evitar possíveis problemas por não estarem adaptados com os exercícios com pesos, foram feitas 2 semanas de adaptação aos exercícios e ao ambiente, antes da aplicação dos testes, sendo 6 treinos totais (3 treinos por semana), utilizando os exercícios propostos por cada monitor de cada horário. As sessões eram realizadas em 3 horários distintos (segundas, quartas e sextas-feiras das 7 às 8 horas, das 11 às 12 horas e das 13 às 14 horas).

Nesta fase de adaptação, foi realizado um exercício por grupo muscular, escolhido pelo responsável da turma. Porém eram realizadas 2 séries de 15 repetições não máximas, com 1 minuto de intervalo. Após este período foram realizados os testes de 1AMVMD e RML.

Os exercícios que compunham a bateria de testes eram: supino reto com barra, leg press 45° e rosca direta com barra. O teste de 1 AMVMD consistia em fazer com que o aluno realizasse um movimento com técnica correta e sem nenhum auxílio. Se o praticante conseguisse executar 2 movimentos, a carga (peso) era aumentada. Caso ocorresse de o executante necessitar de algum tipo de auxílio para completar uma repetição apenas, a quantidade de peso era considerada demasiada e reduzida na próxima tentativa. Não eram realizadas mais de 3 tentativas por dia em cada um dos exercícios componentes da avaliação. As pausas eram em torno de 3 minutos entre as tentativas.

Para o teste de RML, era calculado 70% da quantidade de peso de 1AMVMD e, pedia-se para o praticante executar a máxima quantidade de repetições possíveis com aquela carga sem auxílio externo e com a técnica correta do exercício. As repetições deviam ser realizadas continuamente, pedindo para que o aluno não parasse em momento algum durante a realização do exercício para descansar, nem que por uma breve pausa.

## **4.1 Técnica de execução dos exercícios**

A realização dos exercícios: supino reto, leg press 45° e rosca direta, foram realizados conforme a técnica descrita abaixo:

### **4.1.1 Técnica de execução do supino reto.**

O exercício supino reto foi realizado no banco de supino reto, utilizando-se a barra olímpica que pesa aproximadamente 20 kg. O praticante deve deitar-se no banco, empunhar a barra com uma pegada além da largura dos ombros (mais ou menos um palmo de distância das extremidades) e descer a barra, em velocidade controlada, até encostá-la no peito (amplitude total de movimento). Ao chegar até o peito, o aluno deveria fazer a extensão total dos braços até que os cotovelos estejam totalmente estendidos. O movimento deve ser realizado o mais verticalizado possível com a barra se movendo mais ou menos na linha entre os mamilos. Este exercício trabalha os músculos peitoral maior e menor, o tríceps braquial e a porção anterior do deltóide (FLECK, 2003).

### **4.1.2 Técnica de execução da rosca direta**

Este exercício deve ser realizado com o aluno empunhando uma barra de 6kg (barra menor) em supinação com as mãos em um afastamento de aproximadamente a largura dos ombros. O executante deve realizar um movimento de flexão de cotovelos sem movimentar os braços, mantendo-os ao lado do corpo em todo o movimento. Ao atingir a máxima flexão dos cotovelos, o praticante deve reverter o movimento, estendendo os cotovelos com velocidade controlada até atingir a máxima extensão do mesmo, sentindo um máximo alongamento do bíceps. Este exercício trabalha o bíceps braquial, braquial (SOUZA JUNIOR, 2005; BOMPA, 1998).

### **4.1.3 Técnica de execução do leg press 45°**

O leg press 45° foi realizado em aparelho específico com o praticante apoiando os pés na plataforma com um afastamento entre os pés de aproximadamente a largura dos ombros e as pontas dos pés apontados para cima, alinhados com os joelhos. O movimento começa com o

executante realizando uma contração excêntrica (movimento de alongamento com velocidade controlada) até que os joelhos atinjam um ângulo de 90°. Ao se chegar a esse ponto, o aluno deve realizar uma extensão dos joelhos até que os joelhos estejam quase que completamente estendidos. Uma ligeira (muito pequena) flexão deve ser mantida para evitar impacto nos joelhos provenientes de movimentos de extensão muito bruscos. Neste exercício o quadríceps, formado pelos músculos vasto lateral, vasto medial, vasto intermédio e reto femoral, é muito solicitado, assim como os músculos do glúteo (glúteo máximo e glúteo médio) (BOMPA, 1998).

## 5 Resultados

Os dados obtidos nos testes de 1AMVMD, encontram-se nos quadros presentes abaixo (Quadros 1, 2, 3). Convém lembrar que os dados estão separados pelas turmas (horários) em que foram realizados os testes.

**Quadro 1**-Valores de 1AMVMD nos exercícios testados dos alunos da turma das 13 às 14 horas expresso em quilogramas (kg)

Aluno	Supino Reto	Rosca Direta c/ Barra	Leg-Press 45°
Homem 1	64	36	270
Homem 2	58	30	280
Homem 3	46	26	220
Homem 4	88	38	330

**Quadro 2**-Valores de 1AMVMD nos exercícios testados dos alunos da turma das 11 às 12 horas expresso em kilogramas (kg)

Aluno	Supino Reto	Rosca Direta c/ Barra	Leg-Press 45°
Homem 5	74	40	334
Homem 6	44	26	322
Homem 7	44	28	200
Homem 8	54	28	---
Homem 9	46	26	220
Homem 10	60	32	200
Homem 11	68	40	320

A simbologia --- significa a não realização do teste.

**Quadro 3-**Valores de 1AMVMD nos exercícios testados dos alunos da turma das 7 às 8 horas expresso em kilogramas (kg)

Aluno	Supino Reto	Rosca Direta c/ Barra	Leg-Press 45°
Homem 12	40	24	280
Mulher 1	36	20	190
Mulher 2	22	14	160
Homem 14	68	30	*
Homem 15	62	32	300
Mulher 3	28	14	180
Homem 16	42	22	200
Homem 17	50	30	220
Homem 18	66	32	300

A simbologia \* significa que a carga disponível no aparelho não foi suficiente para a determinação da carga máxima.

**Quadro 4-**Número máximo de repetições (RM) com 70% de 1AMVMD dos alunos da turma das 13 às 14 horas.

Aluno	Supino Reto (70% da carga)	Rosca Direta c/ Barra (70% da carga)	Leg-Press 45° (70% da carga)
Homem 1	21	11	20
Homem 2	15	8	20
Homem 3	16	14	20
Homem 4	15	13	24
Média Alunos	16,75	11,5	21

**Quadro 5**-Número máximo de repetições (RM) com 70% de 1AMVMD dos alunos da turma das 11 às 12 horas.

Aluno	Supino carga)	Reto (70% da carga)	Rosca Direta c/ (70% da carga)	Barra Leg-Press 45° (70%da carga)
Homem 5		16	12	18
Homem 6		12	11	25
Homem 7		13	9	25
Homem 8		20	12	--
Homem 9		10	9	9
Homem 10		11	15	20
Homem 11		14	8	8
Média Alunos		13,714	10,857	17,5

A simbologia -- significa a não realização do teste.

**Quadro 6**-Número máximo de repetições (RM) com 70% de 1AMVMD dos alunos da turma das 7 às 8 horas.

Aluno	Supino carga)	Reto (70% da carga)	Rosca Direta c/ (70% da carga)	Barra Leg-Press 45° (70%da carga)
Homem 12		17	13	18
Mulher 1		14	15	25
Mulher 2		25	20	15
Homem 13		*	*	20
Homem 14		10	17	10
Mulher 3		13	25	15
Homem 15		7	12	20
Homem 16		*	*	*
Homem 17		*	*	*
Média Alunos		14,333	17	17,571

A média dos alunos foi obtida através de uma média aritmética simples onde eram computados o somatório do número de repetições, dividido pelo número de alunos que realmente realizaram o teste.

O Quadro 7 mostra a média geral dos alunos que fizeram o teste de RML.

**Quadro 7-Média do número de repetições em cada exercício testado no teste de**

RML.

Médias das turmas	Supino Reto	Rosca Direta c/ Barra	Leg-Press 45°
Média Alunos (13 às 14 horas)	16,75	11,5	21
Média Alunos (11 às 12 horas)	13,714	10,857	17,5
Média Alunos (7 às 8 horas)	14,333	17	17,571
Média Alunos (total)	14,932	13,119	18,690

## 6 Discussão

Como foi visto nos testes de 1 AMVMD (Quadros 1, 2, 3), os dados obtidos nos exercícios de supino reto e leg-press 45° foram superiores aos dados do exercício rosca direta e, as informações de membros inferiores foram muito superiores aos de tronco. Isto se deve ao fato de a força nas pernas serem maiores do que nos braços e tronco, pois nos exercícios de pernas (leg-press 45°) a massa muscular requerida é maior (FLECK, KRAEMER, 1999). Outro ponto que deve ser salientado é que apesar de alguns indivíduos terem experiência restrita no treinamento com pesos, a familiarização do mesmo com o exercício utilizado e com o próprio teste é um fator a ser considerado, conseguindo-se assim um melhor desempenho na avaliação (DIAS et al., 2005). Nos testes de RML (Quadros 4, 5), o número de repetições também obdecia a ordem colocada para os valores de 1 AMVMD, ou seja, o número de repetições foi maior no exercício de pernas, depois no exercício de tronco, e por último no exercício de braços. Mas na turma das 7 às 8 horas, notou-se uma inversão nesta ordem apresentada, pois, em geral, os alunos tiveram um melhor rendimento na rosca direta do que no supino (Quadro 6). Provavelmente isso se deve a uma falha no momento da contagem das repetições ou algum erro na mensuração do valor de carga de 1 AMVMD. Os possíveis erros que podem ter acontecido durante o teste são relacionadas a variáveis que não foram controlados durante o estudo, tais como: velocidade da realização do movimento, quebra da ritmicidade de execução do movimento, erros na contagem durante os testes, computagem de repetições parciais (repetições com amplitude restrita, abaixo do recomendado na execução dos exercícios) e vários outros fatores que podem interferir nos resultados dos testes, como alimentação, descanso, estilo de vida, fatores psicológicos, idade e etc.

No Quadro 7, percebe-se que de maneira geral, tomando-se todos os dados obtidos no estudo, os exercícios que envolviam maior participação da massa muscular, conseguia-se um maior número de repetições no teste de RML. Obviamente, a resistência muscular localizada é algo muito individual, variando bastante entre os indivíduos e também entre os grupamentos musculares. Nem sempre um indivíduo com um nível de força maior possui a melhor resistência de força, embora um aumento na força máxima, pode fazer com que o praticante consiga realizar um número maior de repetições com uma carga sub-máxima (FLECK, 2003; FLECK, KRAEMER, 1999).

Comparando-se as repetições conseguidas pelos praticantes com a seqüência de repetições discutida anteriormente, verifica-se que, geralmente, o número de movimentos conseguidos no teste de RML estava na faixa considerada ideal para a aquisição da resistência muscular localizada. Outra vez a individualidade deve ser observada, pois para alguns indivíduos, a porcentagem utilizada no estudo mostrou-se adequada para determinado fim (faixa de hipertrofia (6RM a 12RM)) e para outros, a mesma porcentagem seria considerada ideal para outra finalidade (faixa de resistência (mais de 12RM)). Essa variação na faixa de repetições, também ocorreu entre os grupamentos musculares do mesmo indivíduo, mostrando a variabilidade do comportamento da resistência muscular entre os diferentes grupos musculares de uma mesma pessoa. Na rosca direta, o número de repetições girou em torno de 13 repetições que pode-se considerar como sendo uma faixa alta da zona de repetições para hipertrofia. Porém no leg-press $45^{\circ}$ , onde se obteve uma média de 18 repetições, e no supino, 15 repetições aproximadamente, já seria considerado um treino de resistência. Portanto uma determinada porcentagem de carga pode ser considerada ideal para um determinado tipo de trabalho para um dado grupo muscular, e ser apropriado para um outro tipo de treino, tendo outro enfoque para um outro grupo muscular. Esses dados obtidos são semelhantes as sugestões feitas por Pollock, Wilmore e Fox (1978) apud Tritschler (2003), onde, com 70% da carga de 1 AMVMD praticantes de lazer realizam de 12 a 15 repetições; o atleta competitivo é capaz de realizar de 20 a 25 repetições por grupo muscular. Esse fato pode ser analisado nos estudos abaixo (HOEGER et al., 1987, 1990).

Dois estudos de Hoeger et al. (1987, 1990) apud Fleck e Kraemer (1999), verificaram a relação entre o percentual de 1 AMVMD e o número de repetições que podia ser realizado, tanto em homens como em mulheres treinados e destreinados. A tabela abaixo mostra os resultados destes estudos.

Tabela 1-Tabela mostrando os dados obtidos por Hoeger et al. (1990).

	40%		60%		80%		1 RM	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
Homens não-treinados n = 38								
PP	80,1±7,9A*		33,9±14,2A		15,2±6,5A		107,9±27,2	
PL	41,5±16,1B		19,7±6,1B		9,8±3,9B		59,9±11,6	
S	34,9±8,3B		19,7±1,9B		9,8±3,6B		63,9±15,4	
EJ	23,4±5,1C		15,4±4,4C		9,3±3,4BC		54,9±13,3	
AB	21,1±7,5C		16,0±4,6C		8,3±4,1BCD		40,9±12,6	
RD	24,9±7,0C		15,3±4,9C		7,6±3,5CD		33,2±5,9	
RP	18,6±5,7C		11,2±2,9D		6,9±2,7D		33,0±8,5	
Homens treinados n = 25								
PP	77,6±34,2A		45,5±23,5A		19,4±9,6A		167,2±43,2	
PL	42,9±16,3B		23,5±6,5B		12,2±3,72B		77,8±15,7	
S	38,0±8,2B		22,6±4,4B		12,2±2,67B		95,3±24,6	
EJ	32,9±8,8BCD		19,3±5,6BC		11,6±4,47B		72,3±18,8	
AB	27,1±8,76CD		18,9±5,8BC		12,2±6,42B		59,9±15,0	
RD	35,3±11,68C		21,3±6,2BC		11,4±4,15B		41,2±9,6	
RP	24,3±7,5D		15,4±5,9C		7,2±3,08C		36,8±7,1	
Mulheres não-treinadas n = 40								
LP	83,6±38,6A*		38,9±18,2A		11,9±7,0A		65,3±16,6	
PL	46,9±19,9B		23,7±10,0B		10,0±5,6AB		29,2±5,6	
S	—		20,3±6,2B		10,2±4,2AB		27,7±23,7	
EJ	19,2±6,3C		13,4±3,9C		7,9±2,9BC		26,7±7,8	
AB	20,2±11,6C		10,3±5,2C		7,1±3,2C		19,3±8,3	
RD	24,9±11,0C		13,8±5,3C		5,8±3,8C		13,8±2,7	
RP	16,4±4,4C		10,5±3,4C		5,9±2,6C		15,8±3,7	
Mulheres treinadas n = 28								
LP	148,1±66,9A		67,3±27,9A		22,4±10,7A		107,5±16,0	
PL	81,3±41,9B		25,2±7,9CB		10,2±3,9C		34,8±6,0	
S	—		27,8±7,9		14,3±4,4B		35,6±4,9	
EJ	20,5±10,9C		16,5±5,3ED		9,4±4,3CD		40,3±10,2	
AB	34,5±16,8C		20,3±8,1CD		12,0±6,5CB		33,8±6,4	
RD	33,4±10,4C		16,3±5,0ED		6,9±3,1ED		17,3±3,8	
RP	23,2±7,7C		12,4±5,1E		5,3±2,6E		21,7±5,0	

Fonte: Adaptado de FLECK, KRAEMER, 1999.

Os exercícios testados por Hoeger et al. apud Fleck e Kraemer (1999) foram: pressão de pernas (PP), puxada lateral atrás do pescoço (PL), supino reto (S), extensão de joelhos (EJ), abdominal na prancha horizontal com joelhos seguros no solo e em aproximadamente 100° e a carga segura no peito (AB), rosca direta na polia baixa (RD) e rosca de pernas (RP). Nota-se que quanto mais massa muscular estiver envolvida na execução do exercício maior o número de repetições. Os dados desses estudos mostram a variabilidade do comportamento da resistência muscular localizada entre os diversos grupamentos musculares, apoiando algumas considerações obtidos no presente trabalho, embora uma comparação direta não possa ser feita por causa da diferença nos percentuais utilizados. Outro ponto a ser observado é a diferença do número de repetições conseguidas por indivíduos treinados e não treinados com um dado percentual da carga

O pequeno tempo de treino de alguns indivíduos do presente trabalho pode ter influenciado também na quantidade de movimentos realizados durante o teste de RML. Como dito anteriormente, a individualidade deve ser observada, e outros aspectos como a estrutura e morfologia do músculo (forma do músculo, predominância do tipo de fibra encontrada na musculatura, quantidade de fibras presentes no local e etc) também devem ser considerado (ROY et al. in KOMI, 2006).

## **7 Conclusão**

Nos dados apresentados neste trabalho e nos dois trabalhos realizados por Hoeger et al. (1987, 1990) pode-se notar que a prescrição de exercícios deve ser feita com cuidado, atentando-se para o método utilizado para a determinação da carga de trabalho, levando-se em consideração os exercícios propostos, o grupamento muscular trabalhado e a maneira como o exercício deve ser realizado, visto que normalmente exercícios realizados em aparelhos permitem uma maior porcentagem de 1AMVMD em detrimento a utilização de pesos livres.

As diretrizes apresentadas pelos autores (BARBANTI; SOUZA JUNIOR; BOMPA, CORNACCHIA, SCHWARZENEGGER) analisados para a determinação da carga através da utilização do peso utilizado no teste de 1 AMVMD, normalmente não levam em conta as peculiaridades feitas acima. Somente Schwarzenegger, aponta as diferenças existentes entre os grupos musculares da parte superior e inferior do corpo no momento de prescrever porcentagens da carga máxima (diferença no número de repetições). Geralmente a porcentagem da carga de trabalho é fixa e indicada para todas as partes do corpo, não levando-se em consideração as diferenças mostradas neste e nos dois outros trabalhos (HOEGER et al., 1987, 1990). A experiência prática deveria existir concomitantemente com o conhecimento teórico, o que normalmente não ocorre entre a maioria dos autores, para um melhor norteamento e prescrição de exercícios para os indivíduos, pois é necessário que se vivencie o treinamento para poder entender as facilidades e dificuldades deste processo.

## **Referências Bibliográficas**

BOMPA, T. O. CORNACCHIA, L. J. **Serious strength training**. Champaign: Human Kinetics, 1998.

BARBANTI, V. J. **Teoria e prática do treinamento esportivo**. São Paulo: Edgar Blucher, 1979.

DIAS, R. M. R et al.. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em teste de 1-RM. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.11, n. 1, p. 34-38 Jan.Fev. 2006.

FLECK, S. J; JUNIOR, A. F. **Treinamento de força para fitness & saúde**. São Paulo: Phorte , 2003.

FLECK, S. J.; KRAEMER W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

GIANOLLA, F. **Musculação: conceitos básicos**. São Paulo: Manole, 2003.

KOMI, P. V. (org). **Força e Potência no Esporte**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

POLITO, M. D.; FARINATTI, P. T. V. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.9, n. 1, p. 25-33. Jan.Fev. 2003.

SANTAREM, J. M. Hipertrofia muscular aptidão física, saúde e qualidade de vida. Disponível em: < <http://www.saudetotal.com.br/artigos/atividadefisica/hipertrofia02.asp>>. Acesso em: 30 nov. 2006.

SANTAREM, J. M. Atualização em exercícios resistidos: hipertrofia muscular. Disponível em: <<http://www.saudetotal.com.br/artigos/atividadefisica/hipertrofia.asp>>. Acesso em: 27 nov. 2006.

SCHWARZENEGGER, A. **Enciclopédia de fisiculturismo e musculação**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOUZA JUNIOR, T. P. **Treinamento de força e suplementação de creatina**: a densidade da carga como estímulo otimizador nos ajuste morfológicos e funcionais. 2005, Tese (Doutorado)-Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

TRITSCHLER, Kathleen. **Medida e avaliação em educação física e esportes de barrow & mcgee**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2001

ZATSIORSKY, V. M. **Ciência e prática do treinamento de força**. São Paulo: Phorte, 1999.