

# COMPARAÇÃO DA RESPOSTA AGUDA DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E PRESSÃO ARTERIAL EM DUAS MODALIDADES DE TREINAMENTO DE FORÇA NA MUSCULAÇÃO

Silvio Yukio Domen\*  
Amauri Aparecido Bássoli de Oliveira\*\*

DOMEN, S.Y.; OLIVEIRA, A.A.B. Comparação da resposta aguda da frequência cardíaca e pressão arterial em duas modalidades de treinamento de força na musculação. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar, Umuarama, 9(2), mai./ago.* p.85-89, 2005.

**RESUMO:** O presente estudo teve como objetivo avaliar as respostas da pressão arterial, tanto sistólica quanto diastólica e também a frequência cardíaca em esforço em duas diferentes modalidades de treinamento de força na musculação. Foram avaliadas a Força Dinâmica, caracterizada por três séries de oito repetições e carga de 70% da máxima, e a Resistência Muscular Localizada, caracterizada por três séries de quinze repetições e carga de 50% da máxima. Observou-se que a modalidade de força, Resistência Muscular Localizada proporcionou uma maior alteração no sistema cardiovascular, aumentando tanto a pressão sistólica e diastólica, como a frequência cardíaca em comparação à modalidade de Força Dinâmica. Observou-se também, junto ao grupo estudado, que em nenhuma das duas modalidades de força a pressão arterial atingiu valores limítrofes dando, assim, boa segurança na prática da musculação em se tratando da alteração da pressão arterial e frequência cardíaca nas duas modalidades de força.

**PALAVRAS-CHAVE:** musculação, pressão arterial, frequência cardíaca.

## COMPARISON OF THE ACUTE RESPONSE OF THE HEART RATE AND ARTERIAL PRESSURE IN TWO MODALITIES OF STENGTH TRAINING IN MUSCLE EXERCISING

DOMEN, S.Y.; OLIVEIRA, A.A.B. Comparison of the acute response of the heart rate and arterial pressure in two modalities of stength training in muscle exercising. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar, Umuarama, 9(2), mai./ago.* p.85-89, 2005.

**ABSTRACT:** This study had the purpose of evaluating the responses of arterial pressure, both systolic and diastolic, and heart rate in two different modalities of strength training in muscle exercising. It was assessed the Dynamic Force, characterized by three series of eight repetitions each and 70% maximum load, and the Localized Muscular Resistance, characterized by three series of 15 repetitions and 50% maximum load. It was observed that the Localized Muscular Resistance caused a greater change on the cardiovascular system, increasing both the systolic and the diastolic pressure and the heart rate, when compared to the Dynamic Force. In any of these strength modalities the arterial pressure reached extreme values, which makes muscle exercising safe as far as arterial pressure and heart rate are concerned.

**KEY WORDS:** muscle exercising, arterial pressure, heart rate.

### Introdução

A musculação tornou-se uma das formas mais conhecidas e utilizadas de exercício, tanto por atletas, como por pessoas que buscam um melhor condicionamento físico e/ou uma melhor estética corporal. A musculação para fins esportivos tem como principal objetivo a melhora das qualidades físicas diretamente relacionadas com a força, já a musculação para fins de saúde ou *fitness* é, normalmente, utilizada por pessoas de todas as idades e que buscam nas academias uma opção de atividade física na qual a preocupação principal é a manutenção da saúde do corpo aliada à melhoria estética.

A musculação é definida por Santarém (1995, p. 05), como “a ginástica com pesos, sendo a forma mais difundida dos chamados exercícios resistidos, a prática de exercícios contra-resistência”. Para Godoy (1994, p. 03), a musculação pode ser definida como: “a 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 seus segmentos, etc”.

Exercitar-se com a utilização de pesos não é exatamente uma atividade nova. Sabe-se que Milo de Crotona, um atleta grego dos tempos dos primeiros jogos Olímpicos, treinava com um bezerro às costas aumentando sua força conforme o animal crescia (LEIGHTON, 1986).

Apesar dos princípios continuarem os mesmos, os conhecimentos evoluíram bastante substituindo o bezerro por aparelhos modernos e especializados. Os conhecimentos teóricos e práticos que acompanharam esta evolução permitiram uma aplicação cada vez mais dirigida da musculação.

Porém, apesar desta evolução, a prática da musculação pode apresentar riscos à saúde de seus praticantes, tais como: lesões tendinosas, musculares, articulares e também acidentes cardiovasculares. O princípio

\*Professor Especialista em Educação Física – Professor da Academia Maringaense de Cultura Física e da Rede Estadual de Ensino do Paraná

\*\*Professor Associado da Universidade Estadual de Maringá – Departamento de Educação Física.

Endereço para correspondência: Amauri Aparecido Bássoli de Oliveira - UEM - Av. Colombo, 5790. 87.020-900 – Maringá – Paraná.

da sobrecarga atua como o elemento fundamental e que deve sofrer todo o controle por parte do orientador e do executante.

A musculação caracteriza-se principalmente como treinamento de força e normalmente nas academias é trabalhada com uma lista de exercícios na qual são prescritos os números de repetições, números de séries e cargas

utilizadas em cada aparelho.

Segundo Rodrigues e Carnaval (1985) os tipos de treinamento de força podem ser de acordo com o quadro 1.

Nas academias, as modalidades de força mais utilizadas segundo Gomes e Araújo Filho (1992), são a Força Dinâmica visando à hipertrofia muscular e a RML visando à melhoria da resistência muscular localizada.

**QUADRO 1:** Demonstrativo do trabalho de força

Modalidade	% de força máxima	Nº de repetições	Velocidade de movimento	Nº de séries por treino	Pausa entre as séries
Pura	90% a 100%	1 a 4	Lenta	4 a 6	2' a 5'
Dinâmica	70% a 85%	5 a 15	Lenta	3 a 6	30" a 1'
Potência	60% a 70%	6 a 15	Rápida	3 a 6	2' a 5'
RML	40% a 50%	12 em diante	Média	2 a 4	1' a 2'

### Frequência Cardíaca (FC) e Pressão Arterial (PA)

Para Costill e Wilmore (2001), a FC é um dos parâmetros mais simples, que mais fornece informações cardiovasculares e reflete a quantidade de trabalho que o coração deve realizar para satisfazer as demandas aumentadas do corpo durante uma atividade física.

Segundo Weineck (1991), sob frequência cardíaca se entende o número de batimentos cardíacos por minuto, a qual em repouso equivale à 60-80 batimentos em pessoas não treinadas.

Uma estimativa razoável e acurada da média de FC máxima para indivíduos com idade conhecida é obtida usando-se a equação:

$$FC \text{ máxima} = 220 - \text{idade (anos)}$$

Esta equação, segundo o *American College Sport of Medicine - ACSM* (1994), indica a média da máxima FC por grupo etário; uma variação da FC máxima é registrada entre pessoas de uma mesma idade (desvio padrão de 10 a 12 batimentos/minuto).

Karvonen (1957 apud FOX et al, 1991), apresenta o Método da Reserva da Frequência Cardíaca Máxima, que consiste em calcular o que se denomina reserva da frequência cardíaca (RFC) máxima. A RFC é simplesmente a diferença entre a frequência cardíaca em repouso e a frequência cardíaca máxima. Por exemplo: uma frequência cardíaca em repouso de 65 batimentos por minuto e frequência cardíaca máxima de 200 batimentos por minuto. Nesse caso, a RFC seria  $200-65=135$  batimentos por minuto. Portanto, a frequência cardíaca alvo pode ser determinada como percentual da RFC mais a frequência cardíaca de repouso. Utilizando a RFC do exemplo, eis como seria calculada uma frequência cardíaca alvo de 75% da RFC:  $FC \text{ Alvo de } 75\% = (0,75 \times 135) + 65 = 101,25 + 65 = 166$  batimentos por minuto.

A mensuração da FC envolve simplesmente tomar o pulso do indivíduo, geralmente pela artéria radial ou carótida, uso de estetoscópio sobre o tórax ou o uso de monitores de frequência cardíaca, que utilizam dois eletrodos montados em um transmissor eletrônico selado que é fixado no tórax utilizando uma cinta elástica. Essas unidades telemétricas obtêm os impulsos elétricos do coração e transmitem tal informação através de um campo eletromagnético para um monitor de pulso (EDWARDS, 1994).

Já a pressão arterial (PA), segundo (POWERS &

HOWLEY, 2000), é a força exercida pelo sangue contra as paredes arteriais, determinadas pela quantidade de sangue bombeado e pela resistência ao fluxo sanguíneo. A PA normal de um homem adulto é de 120/80 e das mulheres 110/70. Os valores são expressos em milímetros de mercúrio (mmHg). De acordo com o ACSM (1994), a pressão dentro dos vasos arteriais é mais alta durante a sístole ventricular. A pressão sanguínea sistólica é indicativa da força gerada pelo coração durante a contração ventricular. Já a pressão sanguínea diastólica, que é a pressão no sistema arterial durante a diástole ventricular, é um indicador da resistência periférica.

A PA não costuma ser medida diretamente, mas estimada com a utilização de um instrumento denominado esfigmomanômetro, que é composto por um manguito inflável de braço conectado a uma coluna de mercúrio. O manguito pode ser inflado por uma bomba de bulbo e sua pressão é medida por meio da elevação da coluna de mercúrio. Também é possível usar um esfigmomanômetro aneróide, sendo importante que seja calibrado baseado no de coluna de mercúrio (POWERS & HOWLEY, 2000).

A pressão arterial sistólica (PAS) normalmente aumenta quando a intensidade de esforço aumenta. Com sobrecarga, há um aumento da pressão, que é chamado de hipertonia de trabalho, uma vez que o volume-tempo cardíaco aumenta e a resistência periférica diminui para cerca de um terço. Para Leite (1993), se a PAS excede a 230 mmHg, o exercício deve ser interrompido.

A pressão arterial diastólica (PAD), em exercícios dinâmicos (isotônicos), normalmente varia muito pouco. Em geral, permanece inalterada, sobe ou desce 10 mmHg. O aumento rápido ou um aumento de 20 mmHg ou mais da PAD tem sido considerado um sinal de que o paciente excedeu sua capacidade cardíaca de reserva. Para Weineck (1991), de acordo com a intensidade do trabalho e com o tipo de carga ocorre uma maior ou menor elevação da pressão sanguínea sistólica; a diastólica permanece igual ou até diminui levemente (só em casos especiais ela também poderá subir).

Mac Dougall et al (1985 apud FLECK & KRAEMER (1999), citam que os aumentos na PA e FC podem ser grandes: picos de pressão sanguínea de 320/250 mmHg e uma frequência cardíaca de 170 batimentos por

minuto foram relatados em um exercício de *Leg Press* em 95% da carga máxima durante uma série até a falha concêntrica voluntária na qual foi realizada uma manobra de Valsalva.

De acordo com esta citação, podemos verificar que o treinamento de musculação pode provocar grandes alterações da PA e FC, porém isto acontece normalmente em treinamentos até a exaustão ou falha concêntrica do exercício e, este tipo de exercício, em alunos “iniciantes” (de 1 a 3 meses de prática), não é recomendável, considerando os aspectos mencionados até o momento.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi verificar em qual das duas modalidades de força mais utilizadas na musculação (Força Dinâmica e Resistência Muscular Localizada), ocorre uma maior alteração da PA, tanto sistólica como diastólica e qual das modalidades de força provoca uma maior alteração da FC durante a realização do exercício. Procurou-se também, nesta mesma linha de trabalho, verificar se as alterações da PA não atingem valores considerados limítrofes aos seus praticantes, se baseando no que já foi descrito anteriormente, PAS 230 e PAD com um aumento de 20 mmHg ou mais.

### Material e Método

Esta pesquisa caracteriza-se como descritiva, pois tem por finalidade recolher e registrar ordenadamente os dados relativos ao assunto escolhido como objeto do estudo sem, contudo, manuseá-los. (GIL, 1996).

Para sua realização, foram selecionados 11 alunos do sexo masculino, com idade entre 22 e 42 anos e freqüentadores de uma academia de Maringá. Todos classificados como “iniciados” que de acordo com Costa (1998), são alunos que praticam a musculação há mais de um mês e menos de 3 meses.

Para a mensuração da PA foi utilizado um esfigmomanômetro aneróide e para a medida da FC foi utilizado um monitor de frequência cardíaca da marca Pollar.

### Protocolo de mensurações

Primeiro dia: Teste de Carga Máxima Dinâmica que segundo Bittencourt (1983), determina qual o peso máximo que o avaliado consegue deslocar em um movimento completo e, a partir desse dado, determinar o peso a ser utilizado naquele exercício. Este peso é referente a um

percentual do peso máximo. É realizado por adição gradativa de peso, até que se chegue a um valor que não permita movimento completo. O peso máximo será, então, o peso utilizado imediatamente antes deste.

Segundo dia: 3 séries de 15 repetições com 50% da carga máxima (RML)

Terceiro dia: 3 séries de 8 repetições com 70% da carga máxima (Força Dinâmica)

### A seqüência dos exercícios foi:

**SUPINO:** O indivíduo deita-se no banco de exercício na posição supina, segura a barra do aparelho e eleva na altura do peito. Principais músculos envolvidos: Deltóide anterior, Coracobraquial, Peitoral maior, Peitoral menor, Serrátil anterior e Tríceps braquial.

**LEG PRESS:** O indivíduo senta-se com os joelhos e quadril flexionados e pressiona os pedais do aparelho fazendo com que haja uma extensão dos joelhos e quadril. Principais músculos envolvidos: Quadríceps, Ísquios tibiais e Glúteo máximo.

**PUXADOR P/ COSTA:** O indivíduo senta-se com os ombros abduzidos, segurando a barra acima da cabeça, puxando a mesma atrás do pescoço, aduzindo os ombros e flexionando os cotovelos. Principais músculos envolvidos: Grande dorsal, Redondo maior, Redondo menor, Rombóide, Peitoral maior, Trapézio, Bíceps braquial e Braquial.

As medidas da F.C. e P.A. foram registradas no final de cada série, dando-se um intervalo de 1 minuto entre elas.

### Análise Estatística/ Tratamento Estatístico

Para comparar a variação da PA e FC entre as duas modalidades de força foi utilizado o teste t de Wilcoxon (não-paramétrico), para comparar dois grupos dependentes, antes e depois (ao tratamento) ou em situações distintas. Para verificar se as alterações da PA não atingem valores limítrofes foram utilizados testes paramétricos “t-student” para comparar as médias da PAS e PAD com seus respectivos valores limítrofes.

### Resultados e discussão

A tabela 1 abaixo apresenta o resumo dos resultados da pressão arterial sistólica e diastólica nas duas modalidades de força (Força Dinâmica e RML) nos três exercícios da pesquisa (*Leg Press*, Supino e Puxador p/ Costa)

**TABELA 1:** Valores da pressão arterial nas duas modalidades de força.

PRESSÃO ARTERIAL	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Pad.
Sistólica de repouso	112,2	110,0	100,0	125,0	7,5
Diastólica de repouso	66,8	65,0	60,0	75,0	5,6
<b>PA – FORÇA DINÂMICA</b>					
PAS - Leg Press - Força Dinâmica	118,1	120,0	105,0	130,0	8,4
PAD - Leg Press - Força Dinâmica	61,3	60,0	50,0	70,0	6,3
PAS – Supino – Força Dinâmica	121,8	120,0	110,0	140,0	9,5
PAD – Supino – Força Dinâmica	66,3	70,0	55,0	80,0	7,1
PAS – Puxador p/ costa – Força D.	118,6	120,0	100,0	140,0	11,8
PAD – Puxador p/ costa – Força D.	64,5	65,0	55,0	80,0	7,5
<b>PA – RML</b>					
PAS – Leg Press – RML	127,7	130,0	110,0	145,0	12,7
PAD – Leg Press – RML	64,5	65,0	50,0	75,0	7,5
PAS – Supino – RML	130,4	125,0	120,0	145,0	9,8
PAD – Supino – RML	74,5	80,0	60,0	85,0	8,5
PAS – Puxador p/ costa – RML	124,5	125,0	100,0	140,0	11,9
PAD – Puxador p/ costa – RML	69,5	70,0	55,0	85,0	10,3

Observa-se na Tabela 1 que a maior PAS encontrada foi no Supino e no Leg Press (145,0 mmHg) quando se executava o trabalho de RML. E a maior PAD foi encontrada no Supino e no Puxador p/ Costa (85,0 mmHg) também no trabalho de RML.

As tabelas 2 e 3 demonstram os resultados do tratamento estatístico para PAS e PAD, comparando as duas modalidades de força (Força Dinâmica e RML), nos três exercícios utilizados no trabalho.

Em comparação às duas modalidades de força, observou-se que há diferença significativa ao nível de 5% entre a Força Dinâmica e a RML. No *Leg Press* e no Supino, a modalidade RML obteve uma PAS maior que a modalidade Força Dinâmica, sendo  $p=0,013$  e  $p=0,008$  respectivamente. Também houve uma diferença significativa na PAD no Supino, quando novamente a modalidade RML obteve uma PAD maior que a modalidade Força Dinâmica  $p=0,012$ , ou seja, foram encontrados valores maiores na modalidade RML tanto na pressão sistólica quanto na pressão diastólica.

Na tabela 4 são apresentados os resultados da frequência cardíaca nas duas modalidades de força (Força Dinâmica e RML) nos três exercícios da pesquisa (*Leg Press*, Supino e Puxador p/ Costa)

Observa-se na tabela 4 que o maior valor da FC encontrada foi de 158 bpm no trabalho de RML no exercício Puxador p/ Costa.

Com estes resultados, demonstrou-se que a frequência cardíaca também não atingiu os valores limítrofes calculados de acordo com a equação sugerida pelo ACSM (1994).

A tabela 5 apresenta os resultados do tratamento estatístico, comparando a FC nas duas modalidades de força (Força Dinâmica e RML), nos três exercícios utilizados no trabalho.

Em relação à FC, os exercícios Supino, *Leg Press* e Puxador p/ Costa apresentaram uma FC maior na modalidade RML, em comparação à modalidade Força Dinâmica ( $p=0,003$ ,  $p=0,007$  e  $p=0,009$ , respectivamente). Demonstrando, assim, que a modalidade RML provoca uma maior sobrecarga no sistema cardiovascular.

Observou-se nesta tabela que nenhum dos exercícios atingiu o valor limite da PAS máxima recomendada.

Observou-se que a PAD não ultrapassou seu respectivo valor limítrofe ( $p=0,0004$ ) em nenhum dos exercícios analisados, o que demonstra que estes métodos de treinamento de força são seguros quando analisados sob o aspecto cardiovascular.

**TABELA 2:** Comparação da PAS entre Força Dinâmica e RML \* significativo(< 5%)

PAS – Força Dinâmica versus RML	T	Z	p-level
Leg Press – Força Dinâmica versus RML	1,50	2,48	0,012*
Puxador p/ Costa – Força Dinâmica versus RML	12,50	1,52	0,126
Supino – Força Dinâmica versus RML	0,00	2,66	0,007*

**TABELA 3:** Comparação da PAD entre Força Dinâmica e RML \* significativo(< 5%)

PAD – Força Dinâmica versus RML	T	Z	p-level
Leg Press – Força Dinâmica versus RML	2,00	1,78	0,074
Puxador p/ Costa – Força Dinâmica versus RML	2,50	1,94	0,051
Supino – Força Dinâmica versus RML	0,00	2,52	0,011*

**TABELA 4:** Valores da frequência cardíaca nas duas modalidades de força

FREQÜÊNCIA CARDÍACA	Média	mediana	mínimo	máximo	Desvio padrão
FC-Repouso	70,18	72,00	60,00	80,00	6,28
FC – Força Dinâmica – Supino	98,18	96,00	75,00	124,00	16,79
FC – RML – Supino	112,09	112,00	92,00	138,00	15,10
FC – Força Dinâmica – Leg Press	106,18	107,00	79,00	127,00	13,12
FC – RML – Leg Press	113,45	112,00	88,00	127,00	11,60
FC – Força Dinâmica – Puxador	117,18	116,00	98,00	140,00	14,30
FC – RML – Puxador p/ Costa	124,45	124,00	98,00	158,00	19,16

**TABELA 5:** comparação da FC entre Força Dinâmica e RML \* significativo(< 5%)

FC – Força Dinâmica versus RML	Força Din.	RML	p-level
Supino – Força Dinâmica versus RML	98,18	112,09	0,003*
Leg Press – Força Dinâmica versus RML	106,18	113,45	0,006*
Puxador p/ Costa – Força Dinâmica versus RML	117,18	124,45	0,009*

**TABELA 6:** Comparação da média da PAS dos exercícios com o valor limite (230 mmHg)

Exercício - Modalidade de força	Média	Desv. Pad.	T	p-level
Leg Press – Força Dinâmica	118,18	8,44	43,90	0,0000
Leg Press – RML	127,7	12,72	26,67	0,0000
Puxador p/ Costa – Força Dinâmica	118,64	11,85	43,90	0,0000
Puxador p/ Costa – RML	124,54	11,92	30,96	0,0000
Supino – Força Dinâmica	121,82	9,85	37,53	0,0000
Supino – RML	130,45	9,86	33,47	0,0000

**TABELA 7:** Comparação da média da PAD dos exercícios com o valor limite (86,8 mmHg)

Exercício - Modalidade de Força	Média	Desv. Pad.	T	p-level
Leg Press – Força Dinâmica	61,36	6,36	13,26	0,0000
Leg Press – RML	64,54	7,56	9,75	0,0000
Puxador p/ Costa – Força Dinâmica	64,54	7,56	9,75	0,0000
Puxador p/ Costa – RML	69,54	10,35	5,52	0,0001
Supino – Força Dinâmica	66,36	7,10	9,54	0,0000
Supino – RML	74,54	8,50	4,78	0,0004

### Conclusão

De acordo com os resultados deste trabalho podemos apontar que independentemente da modalidade de força que seja utilizada em um programa de treinamento, não há indícios de riscos significativos para a pressão arterial, desde que sejam seguidos os protocolos de treinamento, utilizando-se séries, repetições, intervalos e cargas fixas, como o que foi utilizado neste trabalho. Ex: RML = três séries de quinze repetições com 50% da carga máxima ou Força Dinâmica = três séries de oito repetições com 70% da carga máxima.

O trabalho de RML proporcionou uma alteração significativa na PAS em relação à Força Dinâmica nos exercícios *Leg Press* e *Supino*, e na PAD no exercício *Supino*.

A frequência cardíaca foi maior na modalidade RML nos três exercícios utilizados neste trabalho em comparação a modalidade de Força Dinâmica, sugerindo assim que o trabalho de RML promove uma maior alteração do sistema cardiovascular, mesmo utilizando percentuais de cargas mais baixas que a modalidade de Força Dinâmica (50% e 70% respectivamente).

Salienta-se que são de suma importância e interessante que sejam realizados mais estudos sobre o tema com uma variação de carga e repetições diferentes à apresentada neste trabalho para que possamos obter mais informações a respeito do tema.

### Referências

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. *Prova de esforço e prescrição de exercício*. Rio de Janeiro: Revinter, 1994.
- BITTENCOURT, N. *Musculação: uma abordagem metodológica*. 2. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1984.
- COSTA, M. G. da. *Ginástica localizada grupos heterogêneos*. Rio de Janeiro: Sprint, 1998.
- EDWARDS, S. *O livro do monitor de frequência cardíaca*. Rio de Janeiro: Heart View Tecnologia Esportiva, 1994.
- FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. *Fundamentos do treinamento de força muscular*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- FOX, E. L.; BOWERS, R. W.; FOSS, M. L. *Bases fisiológicas da educação física e dos desportos*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- GODOY, E. S. de. *Musculação fitness*. Rio de Janeiro: Sprint, 1994.

LEIGHTON, J. R. *Musculação aptidão física, desenvolvimento corporal e condicionamento físico*. Rio de Janeiro: Sprint, 1986.

LEITE, P. F. *Fisiologia do exercício*. 3. ed. São Paulo: Robe, 1993.

GOMES, A. C.; ARAÚJO FILHO, N. P. *Cross training uma abordagem metodológica*. Londrina: APEF, 1992.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. *Fisiologia do exercício teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. Barueri: Manole, 2000.

RODRIGUES, C. E. R.; CARNAVAL, P. E. *Musculação: teoria e prática*. 21. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1985.

SANTARÉM, J. M. *Musculação: princípios atualizados: fisiologia, treinamento, nutrição*. São Paulo: Fitness Brasil, 1995.

WEINECK, J. *Biologia do esporte*. São Paulo: Manole, 1991.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. *Fisiologia do esporte e do exercício*. 2. ed. São Paulo: Manole, 2001.

Recebido para publicação em: 08/09/04  
 Received for publication on: 08/09/04  
 Aceito para publicação em: 07/11/05  
 Accepted for publication on: 07/11/05

# PÓS-GRADUAÇÃO UNIPAR

2006

## CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

### Campus Umuarama

- Especialização em Ciências com Ênfase em Biologia
- Especialização em Farmacologia: Aspectos Racionais da Lógica Terapêutica
- Especialização em Meio Ambiente com Ênfase em Química Ambiental

### Campus Toledo

- Especialização em Biotecnologia e Análise da Biodiversidade
- Especialização em Microbiologia Aplicada

### Campus Paranavaí

- Especialização em Ecologia e Desenvolvimento Sustentável
- Especialização em Microbiologia Aplicada

### Campus Cianorte

- Especialização em Microbiologia e Suas Interfaces na Saúde

### Campus Francisco Beltrão

- Especialização em Biotecnologia Aplicada a Qualidade Ambiental
- Especialização em Farmacologia: Aspectos Racionais da Lógica Terapêutica

QUEM PENSA FAZ.



[www.unipar.br](http://www.unipar.br)