

**EFEITOS DO TREINAMENTO COMBINADO AERÓBIO E RESISTIDO NA APTIDÃO AERÓBIA E NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ADULTOS JOVENS**

Jader Sant' Ana<sup>1</sup>,  
Juliano Dal Pupo<sup>1</sup>,  
Rodrigo G. Gheller<sup>1</sup>,  
Fernando Diefenthaler<sup>1</sup>

**RESUMO**

O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito de um treinamento combinado (aeróbio + resistido) na aptidão aeróbia e na composição corporal de adultos. Treze indivíduos, sendo sete do sexo masculino (30,9 ± 4,6 anos; 174 ± 7 cm de estatura) e seis do sexo feminino (32,2 ± 6,4 anos; 162 ± 7 cm), foram submetidos a um treinamento combinado de 12 semanas com frequência de 3 vezes por semana, com sessões de 55 min, consistindo de 25 min de exercício aeróbio em intensidade relativa ao ponto de deflexão da frequência cardíaca (PDFC) e 30 min de exercício resistido com pesos. Foram avaliados indicadores da composição corporal (% de gordura e de massa magra, índice de massa corporal (IMC) e relação cintura quadril (RCQ)) e da aptidão aeróbia (pico de velocidade - PV; consumo máximo de oxigênio - VO<sub>2MAX</sub> e velocidade de corrida correspondente ao PDFC - V<sub>DMAX</sub>), antes e depois do treinamento. Utilizou-se estatística descritiva e o teste t pareado na análise dos dados, com nível de significância de p<0,05. Verificou-se aumento significativo dos indicadores de aptidão aeróbia (VO<sub>2MAX</sub>, PV e V<sub>DMAX</sub>) após 12 semanas de treinamento, além disso verificou-se aumento significativo no % de massa magra, enquanto a massa corporal, % de gordura, IMC e RCQ reduziram após o período de treinamento, para ambos os sexos. Conclui-se que 12 semanas de treinamento combinado é capaz de provocar alterações na aptidão aeróbia e na composição corporal em ambos os sexos.

**Palavras-chave:** Composição Corporal, Consumo de Oxigênio, Treinamento Combinado.

1-Universidade Federal de Santa Catarina  
Florianópolis, SC, Brasil

**ABSTRACT**

Effect of a combined training in aerobic fitness and body composition in adults

The aim of this study was to investigate the effect of a combined training (aerobic + resistance) in aerobic fitness and body composition in adults. Thirteen individuals, seven males (30.9 ± 4.6 years, 174 ± 7 cm height) and six females (32.2 ± 6.4 years, 162 ± 7 cm), underwent a combined training for 12 weeks with a frequency of three times per week, with sessions of 55 min, consisting of 25 min of aerobic exercise intensity on the point of deflection of heart rate (PDHR) and 30 min of resistance exercise with weights. Were evaluated indicators of body composition (% fat and lean mass, body mass index (BMI) and waist hip ratio (WHR) and aerobic aptitude (peak velocity - PV, maximal oxygen uptake - VO<sub>2MAX</sub> and running speed corresponding to the PDHR - V<sub>DMAX</sub>) before and after training. Descriptive statistics and paired t-test were used for data analysis, with a significance level of p <0.05. There was significant increase for aerobic aptitude indicators (VO<sub>2MAX</sub>, PV, V<sub>DMAX</sub>), and % lean mass, whereas body mass, % fat, BMI and WHR decreased after training, for both sexes. It follows that 12 weeks of combined training can cause changes in the aerobic aptitude and body composition in both sexes.

**Key words:** Body Composition, Oxygen Uptake, Training

E-mail:  
jader\_sancorpore@hotmail.com  
dalpupo@gmail.com  
rodrigo.gheller@gmail.com  
fdiefenthaler@gmail.com

Endereço para correspondência:  
Jader Sant' Ana  
Rua São Francisco, 1320  
São José, Santa Catarina  
CEP: 88113-730

## INTRODUÇÃO

A capacidade aeróbia e a composição corporal são dois importantes componentes da aptidão física voltadas para a saúde. O exercício físico é reconhecido por atuar na melhora destes componentes.

Por outro lado, um estilo de vida sedentário pode estar fortemente associado a uma maior incidência de massa corporal gorda, excesso de peso e redução na capacidade cardiovascular, implicando em riscos à saúde (Matsudo, 2002; Haskell e colaboradores, 2007).

Nesse sentido, o objetivo almejado pela população, quando buscam um programa de exercícios físicos, é a melhora da capacidade cardiorrespiratória juntamente com redução da massa gorda (MG) e aumento da massa magra (MM).

Com o intuito de contemplar estes objetivos e otimizar a duração das sessões de treinamento, tem sido proposto o uso de treinamento combinado (TC), que utiliza exercícios resistidos com pesos (ERP) associados à exercícios aeróbios (Silva, Rombaldi, Campos, 2010).

Adicionalmente, o TC é utilizado por proporcionar um melhor equilíbrio entre o aumento da MM e a redução da MG (Guimarães, 2008), apesar de tais fatos ainda não possuírem comprovação científica.

Em um estudo realizado por Glowacki e colaboradores (2004), foram investigadas as respostas de três diferentes protocolos de treinamento (ERP, aeróbio e treinamento concorrente - aeróbio + resistido), sobre a composição corporal e aptidão aeróbia.

Os autores não encontram redução da MG no protocolo ERP, corroborando com outros estudos, com desenho similar, já realizado (Ostrowski e colaboradores, 1997; Uchida e colaboradores, 2004). Por outro lado, os métodos de treinamento aeróbio e treinamento concorrente provocaram reduções na MG. No entanto, a potência aeróbia aumentou somente no grupo de treinamento aeróbio.

Em outro estudo, Monteiro e colaboradores (2008) analisaram dois tipos de treinamento de circuito, um utilizando somente ERP e outro TC. Os resultados apontaram um maior gasto energético no treinamento combinado em relação ao ERP.

Contudo, os resultados ainda não são conclusivos quanto ao efeito do treinamento

combinado sobre a aptidão aeróbia e, principalmente, na composição corporal.

Desta forma, o presente estudo objetivou verificar o efeito de um programa de 12 semanas de treinamento combinado, (aeróbio + resistido) em indicadores de aptidão aeróbia e na composição corporal em homens e mulheres.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Sujeitos do estudo

Fizeram parte deste estudo 13 indivíduos, sendo sete do sexo masculino ( $30,9 \pm 4,6$  anos,  $174 \pm 7$  cm) e 6 do sexo feminino ( $32,2 \pm 6,4$  anos,  $162 \pm 7$  cm). A seleção da amostra foi do tipo não probabilística intencional, sendo os sujeitos convidados a participar voluntariamente, a partir de obtenção de consentimento verbal e autorização por meio de um termo de consentimento livre e esclarecido.

Para atender aos critérios de inclusão do estudo os sujeitos deveriam: a) apresentar um atestado médico liberando-os para a prática de atividade física; b) não fazer uso de medicamentos, cigarro e álcool; c) não apresentar lesões musculoesqueléticas que impedissem a prática de exercícios.

### Delineamento Experimental

Os sujeitos selecionados para participar do estudo foram submetidos a dois momentos de avaliações: antes e depois de 12 semanas de treinamento combinado (aeróbio + ERP). Foram realizadas as seguintes avaliações: anamnese, avaliação da composição corporal e teste incremental em esteira rolante para determinação da capacidade aeróbia.

Os indivíduos foram instruídos a não fazer nenhum esforço físico intenso nas 24 horas que antecederam a realização das avaliações.

Neste estudo de caráter pré-experimental, foram controladas as seguintes variáveis:

a) Dieta: todos os indivíduos foram submetidos a uma consulta nutricional para determinar a taxa de metabolismo basal (TMB) segundo a equação de Harris-Benedict (1919). Para determinar o gasto energético total (GET) individual foi somado o gasto energético da TMB com o do treinamento. Para a estimativa do gasto energético do

treinamento aeróbio utilizou-se a intensidade relativa do exercício referente à frequência cardíaca (FC) no ponto de deflexão da frequência cardíaca (PDFC), e normalizado pela frequência cardíaca máxima ( $FC_{MAX}$ ) determinada durante o teste incremental.

Dessa forma, foi estabelecida a relação dessa intensidade com o percentual do  $VO_2$  e o seu equivalente em METs. Para estimativa do gasto energético durante o treino de força foi utilizada a porcentagem do teste de 1RM e a tabela de METs correspondente para as cargas relativas (Collins, 1991).

O gasto energético do treinamento foi determinado pela seguinte equação: Calorias por minuto (kcal/min) = MET \* 3,5 \* peso (kg) / 200. Com isto, foi elaborada a dieta com cardápio estruturado de maneira a gerar uma ingestão alimentar com deficit de 500 kcal em relação à quantidade de Kcal gastas por cada indivíduo, tanto para os dias de treinamento como para os dias em que os indivíduos não realizavam programa de exercícios físicos.

b) Nível de condicionamento inicial: os indivíduos selecionados estavam sem praticar exercícios físicos regularmente a pelo menos 6 meses.

#### **Avaliação da composição corporal**

Para a medida da estatura foi utilizado um estadiômetro com escalas de 0,1 cm (SANNY, EUA), para massa corporal (MC) uma balança de 100 g de sensibilidade (TOLEDO®, Brasil) e para as medidas de

$$VO2max = 3,5 + (vel * 0,2) + \left\{ \left( \frac{incl}{100} \right) * vel * 0,9 \right\}$$

Onde:  $VO_2$  é expresso em  $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ ; vel = velocidade final em  $m \cdot s^{-1}$   
incl = % de inclinação da esteira.

O pico de velocidade (PV) foi determinado como a maior velocidade atingida no teste incremental de esteira, considerado no estágio em que tenha completado pelo menos 30 s.

O PDFC foi identificado pelo método  $D_{MAX}$  (Kara e colaboradores, 1996), no qual foram ajustados em uma função polinomial de terceira ordem os pontos da curva de frequência cardíaca em função da velocidade em  $km \cdot h^{-1}$  dos estágios do teste. Foram utilizados apenas valores iguais ou superiores a 120 bpm.

perímetros utilizou-se uma trena antropométrica em fibra de vidro (WISO, Brasil), a partir das quais foi calculado o índice de massa corporal (IMC) e a relação cintura quadril (RCQ).

Realizou-se a medida da espessura das dobras cutâneas utilizando um plicômetro de 0,1 mm de resolução (CESCORF®, Porto Alegre, Brasil) para a estimativa da densidade corporal por meio da equação de Jackson e Pollock (1978) para homens e Jackson e Pollock e Ward (1980) para mulheres.

A partir da densidade corporal (DC) foi obtido o percentual de gordura (%G) utilizando a equação de Siri (1961). Os dados de composição corporal foram analisados sob o modelo de dois componentes: MG e MM, sendo a MM obtida subtraindo-se a MG da MC total.

#### **Determinação das variáveis aeróbias**

Para a avaliação da capacidade aeróbia foi realizado um teste incremental máximo em esteira rolante (Progress 3.4, Blumenau, Brasil), com inclinação de 1 grau, com incrementos de  $0,5 km \cdot h^{-1}$  a cada minuto, até a exaustão voluntária.

A frequência cardíaca foi registrada a cada 5 segundos por meio de um frequencímetro (POLAR® RS400, cidade, país). A partir deste teste foi determinado o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2MAX}$ ), de acordo com equação proposta pelo American College of Sport Medicine (ACSM, 2003).

A velocidade referente ao estágio onde foi identificado o PDFC foi definida como  $V_{D_{MAX}}$ .

#### **Protocolo de Treinamento**

Os sujeitos realizaram um período de 12 semanas de treinamento combinado (aeróbio + resistido). O treinamento foi realizado com uma frequência de 3 vezes por semana (segundas, quartas e sextas), com sessões de 55 min de duração, divididas em 25 minutos de exercício aeróbio em

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

intensidade relativa ao % do PDFC e 30 min de ERP, nesta ordem.

A seguir é apresentado o modelo de periodização do mesociclo de treinamento realizado (Quadro1).

Quadro 1 - Periodização do mesociclo de treinamento proposto

Periodização do Mesociclo de Treinamento												
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Microciclo	O	O	C	R	O	O	C	R	O	O	C	R
Método e intensidade treinamento aeróbio	CON 80% a 100%	CON 80% a 100%	INT 85% a 110%	CON 70% a 85%	CON 80% a 100%	CON 80% a 100%	INT 85% a 110%	CON 70% a 85%	CON 80% a 100%	CON 80% a 100%	INT 85% a 110%	CON 70% a 85%
Treino Resistido	12 a 15 RM	12 a 15 RM	6 a 8 RM	10 a 12 RM	8 a 10 RM	8 a 10 RM	6 a 8 RM	10 a 12 RM	8 a 10 RM	8 a 10 RM	6 a 8 RM	10 a 12 RM

O= Treino Ordinário; C= Treino de Choque; R= Treino de Recuperação; CON= Método Contínuo de Treinamento Aeróbio; INT= Método intervalado de Treinamento Aeróbio; PDFC= Ponto de Deflexão da Frequência Cardíaca; RM= Repetições Máximas; 2ª= Segunda Feira; 4ª= Quarta feira; 6ª= Sexta feira; A= Treino resistido A; B Treino Resistido B

No treinamento ERP os sujeitos realizaram três séries de repetições máximas com método de treinamento "A, B" e intervalo de 40 s entre séries. As mulheres realizaram no treino de força A os seguintes exercícios: supino maquina, *peck deck*, extensor de tríceps, extensor de coxa, *leg press 90°*, cadeira adutora na máquina e flexor deitado (mesa flexora); treino B: puxador de frente, remada fechada, rosca direta na polia, glúteo na polia, glúteo no solo e cadeira abdução maquina.

Os homens realizaram no treino de força A os seguintes exercícios: supino reto, crucifixo, *peck deck*, desenvolvimento de ombro, elevação lateral para ombro, extensor de tríceps, extensor invertido para tríceps; treino B: puxador de frente, remada fechada,

rosca direta, extensor de coxa, *leg press 90°* e *leg press 90°* panturrilha.

## Análise Estatística

Foi empregada a análise descritiva (média e desvio-padrão) para apresentação dos resultados. Em seguida, foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados. O teste t de Student pareado foi utilizado para comparar as variáveis pré e pós-treinamento. Para tais análises foi utilizado o programa estatístico SPSS versão 11.5 para Windows. Foi adotado um nível de significância de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Tabela 1 - Média e DP das variáveis referentes à capacidade aeróbia dos dois grupos avaliados antes e a após 12 semanas de treinamento.

	Homens (n=7)		Mulheres (n=6)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
$VO_{2MAX}$ (ml·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )	37,33 ± 6,27	42,31 ± 5,39*	34,85 ± 3,49	38,62 ± 3,38*
PV (km·h <sup>-1</sup> )	9,71 ± 1,8	11,14 ± 1,55*	9,00 ± 1,00	10,08 ± 0,97*
$V_{D_{MAX}}$ (km·h <sup>-1</sup> )	8,07 ± 1,21	8,79 ± 1,52*	7,22 ± 0,71	8,08 ± 0,66*

$VO_{2MAX}$ = consumo máximo de oxigênio; PV= pico de velocidade;  $V_{D_{MAX}}$  = velocidade de ponto de deflexão da frequência cardíaca identificada pelo método  $D_{MAX}$ ; \*  $p < 0,01$ .

Tabela 2 - Média e DP das variáveis referentes à composição corporal dos dois grupos avaliados antes e a após 12 semanas de treinamento.

	Homens (n=7)		Mulheres (n=6)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
<b>MC</b> (kg)	87,66 ± 13,60	82,37 ± 11,63*	64,87 ± 6,86	60,05 ± 6,52**
<b>MM</b> (kg)	63,14 ± 7,34	66,14 ± 7,55**	43,81 ± 4,41	46,38 ± 4,15*
<b>MG</b> (kg)	24,52 ± 6,92	16,23 ± 5,09**	21,05 ± 4,09	13,67 ± 3,48**
<b>%G</b> (%)	27,55 ± 4,12	19,40 ± 3,94**	32,31 ± 4,15	22,53 ± 4,05**
<b>IMC</b> (kg·m <sup>2</sup> )	29,00 ± 4,18	27,27 ± 3,65*	24,73 ± 2,00	22,88 ± 1,92**
<b>RCQ</b>	0,92 ± 0,05	0,88 ± 0,05 **	0,727 ± 0,07	0,696 ± 0,07 *

MC= massa corporal; MM= massa magra; MG= massa gorda; %G= percentual de gordura; IMC= índice de massa corporal; RCQ= relação cintura quadril; \* = p<0,05; \*\* p<0,01.

A Tabela 1 apresenta os valores médios das variáveis da capacidade aeróbia pré e pós o período de 12 semanas de treinamento. Foi observado um aumento significativo dos indicadores de potência aeróbia ( $VO_{2MAX}$  e PV) e  $V_{D_{MAX}}$  em ambos os grupos.

A Tabela 2 apresenta os resultados das variáveis relacionadas a composição corporal, antes a após as 12 semanas de treinamento. Foi observado uma redução nos valores de MC, MG, IMC e RCQ, para ambos os grupos, enquanto que para a MM foi observado um aumento.

## DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou verificar o efeito de 12 semanas de treinamento combinado (aeróbio + resistido) em indicadores de aptidão aeróbia e na composição corporal de homens e mulheres.

Não há um consenso na literatura em relação às adaptações aeróbias que ocorrem com o treinamento combinado.

Os resultados do nosso estudo indicam que ocorrem melhoras significativas em indicadores de potência aeróbia ( $VO_{2MAX}$  e PV) com o treinamento, corroborando achados de investigações prévias (McCarthy e colaboradores, 1995; Hunter, Demment, Miller, 1987).

No estudo de McCarthy e colaboradores (1995), os autores encontraram um aumento de 18% no  $VO_{2MAX}$  em indivíduos do sexo masculino que realizaram apenas treinamento aeróbio, enquanto que com o treinamento combinado foi observado um aumento de 16% desta variável. Tais valores são semelhantes aos encontrados no presente estudo (14 ± 7%).

Adicionalmente, Chacon-Mikahil e colaboradores (2012), que verificaram os efeitos de 12 semanas de TC em homens de

meia idade na aptidão aeróbia, observaram um aumento do PV (14,17%), similar aos encontrados no presente estudo onde se observou aumento do PV (15,63%) para os homens e (12,30%) para as mulheres.

No entanto, nos estudos de Lemura e colaboradores (2000) e Glowacki e colaboradores (2004) não foram observadas alterações na potência aeróbia após a realização de treinamento combinado. A forma como os estudos supracitados manipularam as variáveis de controle de treinamento (intensidade do exercício, frequência semanal, duração do exercício, entre outras) ou combinaram as sessões de treinamento (ERP vs aeróbio) pode ter sido o motivo pelo qual não ocorreram adaptações no  $VO_{2MAX}$ .

Em relação à capacidade aeróbia, representada pela  $V_{D_{MAX}}$ , os resultados do presente estudo demonstram um aumento de 8,9% após as 12 semanas de TC.

Não foram encontrados estudos prévios que tenham analisado os efeitos do TC sobre esta variável.

Santa-Clara e colaboradores (2002) avaliaram o efeito de dois tipos de treinamento (TC e aeróbio) sobre a capacidade aeróbia, tendo o segundo limiar ventilatório como indicador.

Foram observadas melhoras significativas no segundo limiar ventilatório após ambos os modelos de treinamento, no entanto as maiores alterações ocorreram no grupo que realizou TC.

O segundo limiar ventilatório pode ser considerado a variável que mais se aproximaria à  $V_{D_{MAX}}$ , uma vez que ambas são utilizadas para estimativa do segundo limiar de lactato ou limiar anaeróbio (Ribeiro e colaboradores, 1985; Kara e colaboradores, 1996), considerados indicadores de capacidade aeróbia.

É consenso na literatura que o treinamento aeróbio em intensidades próximas ao limiar anaeróbio, a exemplo do utilizado no presente estudo, promove melhorias na capacidade aeróbia (Jacobs, 1986; Oliveira, Gagliard, Kiss, 1994).

Contudo, Chtara e colaboradores (2005) demonstraram que o ERP realizado com homens durante 12 semanas também é capaz de provocar melhoras na capacidade aeróbia, representado pelo aumento no segundo limiar ventilatório.

Além disso, o ERP é capaz de promover melhora da economia de movimento e adaptação periférica (Paavolainen e colaboradores, 1999; Guglielmo, Greco, Denadai, 2009).

Em relação à composição corporal, observou-se no presente estudo uma melhora significativa em todas as variáveis, tanto para os homens como para as mulheres. Pode-se observar que a MC reduziu significativamente em ambos os grupos, sendo que isso levou a uma redução do IMC e repercutiu principalmente na diminuição da MG e consequentemente no %G.

Além disso, houve um aumento significativo na MM de ambos os grupos, sendo isto, considerado como um fator muito benéfico, pois aumenta o dispêndio de energia em repouso (Tataranni e Ravussin, 1995; Arciero, Goran e Poehlman, 1993).

Resultados semelhantes aos nossos foram observados no estudo de Park e colaboradores (2003), no qual os autores encontraram aumento na MM em indivíduos que realizaram treinamento combinado, enquanto que o mesmo não foi observado para indivíduos que realizaram apenas treinamento aeróbio.

Ainda segundo os mesmos autores, a MC, IMC e o %G apresentaram uma redução maior no grupo de treinamento combinado comparado ao grupo que realizou apenas treinamento aeróbio. Outros estudos também demonstraram que o treinamento combinado resulta em melhorias nas variáveis de composição corporal, expressas pela redução do %G e aumento da massa livre de gordura (Dolezal e Potteiger, 1998; Glowacki e colaboradores, 2004; McCarthy e colaboradores, 1995).

Neste tipo de investigação, um aspecto importante que deve ser observado é o controle da dieta dos sujeitos, pois a ingestão calórica pode influenciar diretamente nos resultados das pesquisas.

Rossato e colaboradores (2007) verificaram o efeito de um treinamento combinado sobre alguns componentes corporais em mulheres, porém, não controlaram a dieta dos sujeitos. Os autores não encontraram alterações nos valores de MG nem para MM após um período de treinamento com duração de 20 semanas, realizado 3 vezes por semana. O fato dos autores não ter controlado a dieta pode ser uma possível explicação para a não redução da MG observada.

Além disso, a baixa intensidade do treinamento aeróbio (65% relativa ao PV do teste incremental) utilizada no referido estudo também pode ter contribuído para os resultados observados.

Por fim, a redução da MC, bem como do %G repercutiram na diminuição significativa do RCQ após o período de treinamento.

Estes resultados são similares aos encontrados no estudo de Rocca e colaboradores (2008), no qual observaram redução significativa do RCQ em mulheres após um programa de exercícios combinados (aeróbio + resistido), realizados 3 vezes por semana durante 12 semanas.

## CONCLUSÃO

Um programa de exercícios de 12 semanas, combinando prescrição de treinamento aeróbio com exercícios resistidos, ocasionou melhoras na potência e capacidade aeróbia e nas variáveis da composição corporal em ambos os sexos.

Portanto, quando a combinação de treinamento ERP e aeróbio é prescrita de forma adequada, o mesmo pode ser uma excelente estratégia para otimizar o tempo das sessões de treinamento e promover adaptações na capacidade cardiorrespiratória, juntamente com reduções na MG e aumento na MM de indivíduos que buscam um programa de exercícios físicos.

## REFERÊNCIAS

- 1-Arciero, P.J.; Goran, M.I.; Poehlman, E.T. Resting metabolic rate is lower in women than in men. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 75. 1993. p. 2514-20.
- 2-American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2003.

- 3-Chacon-Mikahil, M.P.T.; Libardi, C.A.; Nogueira, F.R.D.; Costa, T.G.; Santos, C.F.; Madruga, V.A. Adaptações morfofuncionais após 12 semanas de treinamento concorrente em homens de meia-idade. *Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, Campinas*. Vol. 10. Num. 1. 2012. p. 1-19.
- 4-Collins, M.A.; Cureton, K.J.; Hill, D.W.; Ray, C.A. Relationship of Heart Rate to Oxygen Uptake During Weight Lifting Exercise. *Medicine Science Sports Exercise*. Vol. 23. Num. 5. 1991. p. 636-640.
- 5-Chtara, M.; e colaboradores. Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 39. 2005. p. 555-60.
- 6-Dolezal, B.A.; Potteiger, J.A. Concurrent resistance and endurance training influence basal metabolic rate in nondieting individuals. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 85. 1998. p. 695-700.
- 7-Glowacki, S.P.; Martin, S.E.; Maurer, A.; Baek, W.; Green J.S.; Crouse, S.F. Effects of Resistance, Endurance, and Concurrent Exercise on Training Outcomes in Men. *Medicine Science Sports Exercise*. Vol. 36. Num. 12. 2004. p. 2119-27.
- 8-Guglielmo, L.G.; Greco, C.C.; Denadai, B.S. Effects of strength training on running economy. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 30. Num.1. 2009. p. 27-32.
- 9-Guimarães, J. Efeitos do treinamento combinado sobre a composição corporal em homens adultos. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Extremo Sul Catarinense-UNESC. 2008.
- 10-Haskell, W.; e colaboradores. American College of Sports Medicine; American Heart Association. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. Vol. 116. Núm. 9. 2007. p.1081-1093.
- 11-Hunter, G.; Demment, R.; Miller, D. Development of Strength and Maximum Oxygen Uptake During Simultaneous Training For Strength and Endurance. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*. Vol. 27. 1987. p. 269-275.
- 12-Jackson, A.S.; Pollock, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*. Vol. 40. Num. 3. 1978. p. 497-502.
- 13-Jackson, A.S.; Pollock, M.L.; Ward, A. Generalized equations for prediction body density of women. *Medicine Science Sports Exercise*. Vol.12. Num. 3. 1980. p. 175-182.
- 14-Jacobs, I. Blood lactate. Implications for training and sports performance. *Sports Medicine*. Vol. 3. 1986. p.10-25.
- 15-Kara, M.; Gökbel, H.; Bediz, C.; Ergene, N.; Uçok, K.; Uysal, H. Determination of the heart rate deflection point by the Dmax method. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol. 36. Num.1. 1996. p.31-4.
- 16-LeMura, I.M.; Duvillard, S.P.; Andreacci, J.; Klebez, J.M.; Chelland, S.A.; Russo, J. Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body composition, and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young women. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 82. 2000. p. 451-458.
- 17-Matsudo, S.M. Nível de atividade física da população do estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível sócio-econômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 10. Num. 4. 2002. p. 41-50.
- 18-McCarthy, J.P.; Agre, J.C.; Graf, B.K.; Pozniak, M.A.; Vailas, A.C. Compatibility of adaptive responses with combining strength and endurance training. *Medicine Science Sports Exercise*. Vol. 27. Num. 3. 1995. p. 429-436.
- 19-Monteiro, A.G.; Alveno, D.A.; Prado, M.; Monteiro, G.A.; Ugrinowitsch, C.; Aoki, M.S.; Piçarro, I.C. Acute physiological responses to different circuit training protocols. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol. 48. Num. 4. 2008. p. 438-442.

20-Oliveira, F.R.; Gagliard, J.F.L.; Kiss, M.A.P.D. Proposta de referência para prescrição de treinamento aeróbio e anaeróbio para corredores de média e longa duração. Revista Paulista de Educação Física. Vol. 8. 1994. p.68-76.

21-Ostrowsky, K.J.; Wilson, G.J.; Weatherby, R.; Murphy, P.W.; Lyttle, A.D. The effect of weight training volume on hormonal output and muscular size and function. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 11. Num. 3. 1997. p. 148-154.

22-Paavolainen, L.; Hakkinen, K.; Hamalainen, I.; Nummela, A.; Rusko, H. Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. Journal of Applied Physiology. Vol. 86. Num. 5. 1999. p. 1527-1533.

23-Park, S.K.; Park, J.H.; Kwon, Y.C.; Kim, H.S.; Yoon, M.S.; Park, H.T. The effect of combined aerobic and resistance exercise training on abdominal fat in obese middle-aged women. Physiological Anthropology and Applied Human Science. Vol. 22. Num. 3. 2003. p. 129-135.

24-Ribeiro, J.P.; Fielding, R.A.; Hughes, V.; Black, A.; Bochesse, M.A.; Knuttgen, H.G. Heart rate break point may coincide with the anaerobic and not the aerobic threshold. International Journal of Sports Medicine. Stuttgart. Vol.6 Num.4. 1985. p.220-4.

25-Rocca, S.V.S.; Tirapegui, J.; Melo, C.M.; Ribeiro, S.M.L. Efeito do exercício físico nos fatores de risco de doenças crônicas em mulheres obesas. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. Vol. 44. Num. 2. 2008.

26-Rossato, M.; Binotto, M.A.; Roth, M.A.; Temp, H.; Carpes, F.P.; Alonso, J.L.; Rombaldi, A.J. Efeito de um treinamento combinado de força e endurance sobre componentes corporais de mulheres na fase de perimenopausa. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto. Vol. 7. Núm 1. 2007. p. 92-99.

27-Santa-Clara, H.; Fernhall, B.O.; Mendes, M.; Sardinha, L.B. Effect of a year combined aerobic and weight training exercise programme on aerobic capacity and ventilatory threshold in patients suffering from coronary artery disease. European Journal of Applied Physiology. Vol. 87. 2002. p. 568-75.

28-Silva, M.C.; Rombaldi, A.J.; Campos, A.L.P. Ordem dos exercícios físicos aeróbio e com pesos na aptidão física de mulheres acima de 50 anos Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. Vol. 12 Num. 2. 2010. p. 134-139.

29-Siri, W.E. Body composition from fluid spaces and density. In: Brozek J, Henschel A, editors. Techniques for measuring body composition. Washington DC. National Academy of Science. 1961. p. 223-44.

30-Tataranni, P.; Ravussin, E. Variability in metabolic rate: biological sites of regulation. International Journal of Obesity. Vol. 19. 1995. p.102-6.

31-Uchida, M.C.; Bacurau, R.F.P.; Navarro, F.; Pontes Junior, F.L.; Tessuti, V.D.; Moreau, R.L.; Costa Rosa, L.F.B.P.; Aoki, M.S. Alteração da relação testosterona:cortisol induzida pelo treinamento de força em mulheres. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 10. Num. 3. 2004. p. 165-168.

Recebido para publicação em 13/08/2012  
Aceito em 28/09/2012