

**O DESEMPENHO DA FORÇA É MANTIDO AO SUBSEQUENTE TREINAMENTO DE ENDURANCE QUANDO SUPLEMENTADO COM CREATINA**Otavio Augusto Benatti<sup>1,2</sup>, Alexsander Ferreira Barboza<sup>1,2</sup>, João Virgilio Fernandes Gomes<sup>1,3</sup>**RESUMO**

O presente estudo teve como objetivo verificar dentro de um período de 15 dias se a suplementação oral de creatina monoidratada exerce efeito ergogênico no desempenho da força durante a realização do exercício concorrente entre o treinamento de endurance e o treinamento de força. **Materiais e Métodos:** A amostra deste estudo foi formada por onze alunos de academias divididos aleatoriamente em dois grupos: grupo suplementado (GS) e grupo placebo (GP). A suplementação foi realizada com 20g/dia de pó incolor para o grupo placebo (GP) e a mesma quantia de creatina monoidratada para o grupo suplementado (GP) durante cinco dias e posteriormente 5g/dia por dez dias, finalizando 15 dias de suplementação. Antes da suplementação os alunos foram submetidos ao teste de 1-RM e ao teste de repetições máximas no Pulley Frente (realizados a 70% do valor de 1-RM) subsequente ao exercício de endurance (45 minutos de natação). Após o período de suplementação os alunos realizaram o teste de natação e de repetições máximas, no qual foram instruídos a nadarem livre no tempo de 45 minutos. **Resultados:** Após o teste de natação e repetições máximas não houve diferenças significativas no número de repetições máximas com a carga de 70% de 1-RM no Grupo Placebo. No grupo suplementado com creatina monoidratada, foram observados um aumento no número de repetições máximas com a carga de 70% de 1-RM. **Conclusão:** Este trabalho mostra que a suplementação de creatina melhora o desempenho da força em exercícios concorrentes.

**Palavras-chaves:** Suplementação. Creatina. Exercício concorrente.

- 1- Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu da Universidade Gama Filho- Fisiologia do Exercício: Prescrição do exercício.
- 2- Graduado em Licenciatura e Bacharelado pela Universidade Cruzeiro do Sul.
- 3- Graduado em Licenciatura e Bacharelado pelo Instituto Educacional de Assis.

**ABSTRACT**

Maintenance of strength performance subsequent on the creatine supplementation in endurance exercise.

Creatine supplementing has been widely used to improve muscle performance and increase creatine-phosphate storages in skeletal muscle amongst people practicing strength developing training. The objective of the present study was verifying in a period of 15 days whether oral supplementation of monohydrated creatine provides ergogenic effect on performance during concurrent exercises between endurance training and strength training. **Material and Methods:** The sample for this study was formed by eleven gymnasium members randomly divided in two groups: supplemented group (GS) and placebo group (GP). The supplementation was conducted using the double blind experimentation method, 20g/day of placebo powder for the placebo group (GP) and the same quantity of monohydrated creatine for the supplemented group (GS) during five days followed by 5g/day for ten days in a total of 15 days of supplementation. Prior to the supplementation all members were submitted to 1-RM test and test of maximum repetitions on the forward pulley conducted at 70% of the value obtained from the 1-RM test subsequent to the endurance training (45 minutes swim). **Results:** After the swimming test there was no significant differences in the number of maximum repetitions at 70% of 1-RM for the placebo group: In contrast to the placebo group, the group supplemented with monohydrated creatine displayed an increase in the number of maximum repetitions at 70% of 1-RM. **Conclusion:** This study shows that creatine supplementation improves strength performance in concurrent exercises and potentially.

**Key words:** Supplementation, Creatine, Concurrent exercise.

Endereço para correspondência:  
E-mail: [Otavio.personal@bol.com.br](mailto:Otavio.personal@bol.com.br)

## INTRODUÇÃO

Sabemos que os exercícios físicos são um excelente tratamento não farmacológico para algumas doenças e que sua prática regular melhora a qualidade de vida e aumenta a capacidade física das pessoas. No entanto indivíduos que residem em grandes cidades, mesmo estando conscientes da importância de uma vida ativa, possuem pouco tempo disponível para a prática de exercícios físicos. Em razão disso, vários autores tem discutido sobre estratégias mais adequadas de montagem de programas de treinos que contemplem todos os componentes da aptidão física relacionados á saúde e qualidade de vida.

Como conseqüência do pouco tempo disponível para o exercício físico, alguns indivíduos adotam a idéia de praticar dentro de um programa de treinamento diário a musculação (treinamento de força) e o exercício de endurance. Segundo Guedes (2008) esta associação dentro de um programa de treinamento denomina-se treinamento concorrente (TC), existindo um grande interesse com relação ao desempenho da força muscular quando o treinamento de endurance (TE) é realizado previamente ao treinamento de força (TF).

Discute-se ainda se o programa de força deve-se ser realizado em dia separado do de endurance ou se podem ser realizados juntos em uma mesma sessão de treinamento. Aoki e Gomes (2005) citam em sua pesquisa que atividades de endurance geram muito estresse físico e mental, depletando o glicogênio muscular e influenciando a performance na subseqüente modalidade.

Essa incompatibilidade entre o treinamento de força e o treinamento de endurance parece ocorrer em razão de diferentes solicitações e adaptações neurais, resultando em um menor ganho de força, graças à depleção crônica das reservas de glicogênio muscular, ocasionada pelo desequilíbrio entre o estímulo e recuperação (Kraemer e colaboradores, 1995 citado por Guedes e colaboradores, 2008).

Sale e colaboradores, citado por Guedes e colaboradores (2008), compararam o treinamento concorrente realizado em dias alternados com aquele realizado em uma mesma sessão de treinamento, e concluíram que os ganhos de força eram maiores no

grupo que realizava o treinamento em dias alternados.

Sabemos que o número de estudos publicados que objetivam analisar quais atividades são recomendada em primeira e segunda estância ainda são poucos, então é necessário nós profissionais de educação física saber orientar sobre o treinamento concorrente, para atender com maior especificidade as necessidades de cada sujeito, uma vez que atletas e indivíduos fisicamente ativos adotam esta estratégia de treinamento.

Para Aoki e Gomes (2005) com relação ao comprometimento agudo, a atividade anterior levaria a uma fadiga residual, comprometendo o desempenho da atividade subseqüente através de alterações no metabolismo energético. Considerando que a Creatina Fosfato (CP) contribui de forma significativa para a realização do exercício de alta intensidade (treinamento de força), o objetivo deste trabalho foi analisar agudamente o efeito da suplementação de creatina monoidratada sobre o desempenho da força muscular no treinamento concorrente (exercício de endurance realizado previamente ao teste de repetições máximas a 70% do valor de 1-RM).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo analisou a suplementação de creatina monoidratada verificando o desempenho da força subseqüente ao treinamento de endurance em indivíduos que praticam natação e musculação. Analisamos diversos artigos científicos e livros onde confirmam que a suplementação de creatina monoidratada melhora o desempenho físico em exercícios anaeróbios, aumentando a disponibilidade de creatina fosfato e acelerando a taxa de ressíntese de ATP, dentro da célula muscular.

A amostra foi composta por 11 indivíduos aparentemente saudáveis com a média de idade  $27 \pm 5,4$  anos (GS) e  $30,2 \pm 5,2$  anos (GP), com o IMC de  $20,1 \pm 2,5$  (GS) e  $18,8 \pm 2,59$  (GP), com a prática de natação e musculação superior a um ano, divididos em 2 grupos:

O grupo suplementado (GS) que ingeriam as doses de creatina monoidratada e o grupo placebo (GP) que era suplementado por refresco em pó incolor.

**Tabela 1:** Idade e Índice de Massa Corporal (IMC) no Grupo Suplementado (GS)

	Idade	Altura	Peso	IMC
1	22	1,76	71	22,9
2	25	1,83	81	22,1
3	35	1,7	65	19,1
4	20	1,68	58	17,2
5	27	1,52	51	16,7
6	27	1,8	78	21,6
7	33	1,7	74	21,7
Média ± Desvio Padrão	27 ± 5,4	1,71 ± 0,1	68,2 ± 10,8	20,1 ± 2,5

**Tabela 2:** Idade e Índice de Massa Corporal (IMC) no Grupo Placebo (GP)

	Idade	Altura	Peso	IMC
1	23	1,70	59,8	17,5
2	35	1,60	54,0	16,8
3	30	1,64	61,0	18,5
4	33	1,70	77,0	22,6
Média ± Desvio Padrão	30,2 ± 5,2	1,66 ± ,04	62,9 ± 0,04	18,8 ± 2,59

Os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, onde foram explicados os procedimentos inerentes aos estudos, além dos problemas que pudessem advir da suplementação em questão.

Anteriormente ao teste propriamente dito e a suplementação todos participantes realizaram o teste de 1RM na sala de musculação onde foi determinada a carga de 70% para cada indivíduo. Para a mensuração da carga máxima foi utilizado o exercício pulley frente com a pegada pronada e aberta.

**Tabela 3:** Teste de 1-RM no grupo suplementado (GS) e no grupo placebo (GP)

	Grupo Suplementado (GS)			Grupo Placebo (GP)	
	100%	70%		100%	70%
1	100 kg	70 kg	1	52 kg	36,5kg
2	90 kg	63 kg	2	50 kg	35 kg
3	100 kg	70 kg	3	55 kg	37,5kg
4	77 kg	53 kg	4	110 kg	77 kg
5	50 kg	35 kg			
6	90 kg	63 kg			
7	120 kg	84 kg			
Média ± DP	89,5 ± 21,8kg	62,5 ± 15,3 kg	Média ± DP	66,75 ± 28,9kg	46,5 ± 20,3 kg

### Procedimento

O procedimento foi realizado através do estudo onde os componentes da amostra durante os primeiros cinco dias da fase de suplementação, ingeriram 20 gramas (g) por dia de creatina (Cr) para o grupo suplementado e a mesma quantia de pó incolor para o grupo placebo, em quatro doses

iguais de 5g, separadas a cada 4 horas. Nos 10 dias subsequentes, uma única dose de 5 g/dia foi consumida, finalizando a ingestão no 15º dia. Os indivíduos foram orientados a associarem 250ml de bebidas carboidratadas a cada dose de suplementação.

Durante os 15 dias de suplementação os participantes praticavam 3 vezes por semana a natação e musculação. Os

integrantes foram orientados nos cinco primeiros dias a cada quatro horas e nos últimos 10 dias sobre sua suplementação através de ligações pelos integrantes da pesquisa. Não sendo estabelecida nenhuma dieta alimentar a fim de ganho ou perda de peso.

## MATERIAIS

Os materiais utilizados foram um equipamento de musculação para a região dorsal pulley com a barra longa; e uma piscina com a metragem de 25 metros e uma temperatura entre 29º e 30º.

### Os testes foram compostos de:

- 45 minutos de endurance (natação nado livre) com um intervalo de no máximo cinco minutos, cronometrados pelos integrantes da pesquisa para que os indivíduos comparem a sala de musculação;
- exercício Pulley Frente com a carga de 70% de 1RM.

Os testes foram realizados subseqüente ao exercício de endurance, onde

realizamos dois testes: O primeiro no mesmo dia que a suplementação de creatina monoidratada e do pó incolor se iniciou e o segundo no último dia da suplementação. Foram anotados os números de repetições máximas que cada individuo conseguiu realizar no primeiro e no segundo teste a fim de compará-las. Não realizamos novamente o teste de 1-RM no final da suplementação.

## RESULTADOS

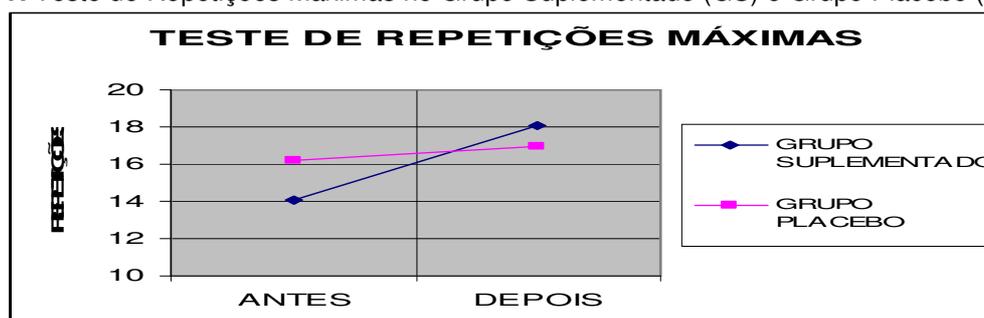
O valor obtido no teste final apresentou diferença no grupo suplementado com creatina monoidratada, tendo um aumento no número de repetições máximas com a carga de 70% de 1RM subseqüente à realização do exercício de endurance, comparando antes e após a suplementação.

Diferentemente do Grupo Suplementado (GS), o Grupo Placebo (GP) teve uma manutenção e um pequeno aumento no número de repetições máximas realizados subseqüente ao exercício de endurance, comparando antes e após a suplementação.

**Tabela 4:** Teste de Repetições Máximas Subseqüente ao Exercício de Endurance no Grupo Suplementado (GS) e Grupo Placebo (GP)

	Grupo suplementado		PLacebo				
	Antes Repetição Máxima	Após Repetição Máxima	Antes Repetição Máxima	Após Repetição Máxima			
1	14 repetições	1	21 repetições	1	10 repetições	1	11 repetições
2	17 repetições	2	20 repetições	2	23 repetições	2	24 repetições
3	12 repetições	3	18 repetições	3	16 repetições	3	16 repetições
4	14 repetições	4	15 repetições	4	16 repetições	4	19 repetições
5	13 repetições	5	15 repetições				
6	13 repetições	6	18 repetições				
7	16 repetições	7	20 repetições				
Média	14,1 ± 1,77	Média	18,1 ± 2,41	Média	16,2 ± 5,31	Média	17,5 ± 5,44

**Gráfico 1:** Teste de Repetições Máximas no Grupo Suplementado (GS) e Grupo Placebo (GP).



**Tabela 5:** Índice de Massa Corporal (IMC) Depois da Suplementação no Grupo Suplementado (GS) e Grupo Placebo (GP).

Suplementado				Placebo							
Antes	IMC	Após	IMC	Antes	IMC	Após	IMC				
aluno 1	20,1	aluno 1	20,8	aluno 1	17,5	aluno 1	17,6				
aluno 2	22,1	aluno 2	22,5	aluno 2	16,8	aluno 2	16,7				
aluno 3	19,1	aluno 3	24,2	aluno 3	18,5	aluno 3	18,5				
aluno 4	17,2	aluno 4	17,8	aluno 4	22,6	aluno 4	22,6				
aluno 5	16,7	aluno 5	17,1								
aluno 6	21,6	aluno 6	22,2								
aluno 7	21,7	aluno 7	22,3								
Média ± DP		19,7±2,20	Média ± DP		20,9±2,61	Média±DP		18,8±2,1	Média ± DP		18,85±2,60

O valor obtido no teste final apresentou uma pequena diferença no índice de massa corporal (IMC) entre o grupo suplementado com creatina monoidratada, já no grupo placebo não observamos nenhuma diferença em relação ao aumento do índice de massa corporal.

## DISCUSSÃO

O comprometimento agudo das atividades estudadas nesse trabalho foi à associação entre o exercício de endurance e o treinamento de força. Se tratando de atividades de endurance, Bacurau (2007) cita que as fibras musculares que são predominantemente recrutadas são as oxidativas de contração lenta (tipo I) e que por endurance podemos entender a capacidade de manter por maior tempo possível um determinado esforço.

Um dos benefícios do exercício de endurance é o aumento da captação máxima de oxigênio mantido pela respiração mitocondrial, juntamente com o aumento da função cardiorrespiratória, volume sanguíneo, densidade capilar e estoques de glicogênio muscular (Robergs e Robert, 2002).

Segundo Campos (2004), os benefícios do exercício de endurance paralelamente com as adaptações cardiovasculares e metabólicas são o aumento do número e densidade de mitocôndrias, aumento do número de enzimas oxidativas, aumento da capacidade de transporte e difusão do oxigênio e aumento da capacidade cardiovascular.

Se tratando de atividades que realizam esforços em alta intensidade e curta duração, podemos associar a uma sessão de

treinamento de força (TF), onde as fibras musculares recrutadas são as do tipo IIa e tipo IIb. As fibras do tipo IIa têm boa capacidade de realizar esforços de alta intensidade por mais tempo que as fibras do tipo IIb, pois elas possuem mais mitocôndrias e maior capacidade oxidativa (Bacurau, 2007).

A produção de energia anaeróbia é essencial para a manutenção do exercício de alta intensidade (TF) devido à degradação de fosfocreatina (CP) e quebra anaeróbia de glicose, tendo a primeira (CP) um papel importante para sessões de TF. Diante disso, a possibilidade de aumentar os estoques de concentrações intramusculares de CP torna-se bastante interessante para melhorar o desempenho nas sessões de musculação (Bacurau, 2007).

Com isso, a suplementação de creatina vem sendo recomendada pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM) para melhorar força e potência muscular, sendo um importante reservatório de energia e encontrado em alguns alimentos como peixe e carnes, sintetizada pelos rins, fígado e pâncreas, onde cerca de 95% da creatina corporal é armazenada pelo músculo esquelético (Costallat e Colaboradores, 2007).

Apesar de a Creatina ser um constituinte natural dos alimentos, ela precisa ser consumida por meio de suplementos naturais, quando a intenção é promover a sobrecarga muscular. Tal fato deve se a disponibilidade de obter as quantidades necessárias por meios do consumo de alimentos. A suplementação conjunta com carboidratos, promove o aumento na quantidade de CP intramuscular quando comparado com a suplementação isolada de Creatina (Bacurau, 2007).

Segundo Robergs e Robert (2002), a quantidade de creatina muscular é aumentada entre 10% e 20% com a ingestão de 15g/ dia de creatina monoidratada. Durante esses últimos anos sua suplementação virou uma prática habitual, pois promovem melhores resultados diminuindo a fadiga muscular, sendo a estratégia nutricional mais popular utilizada por atletas de força para melhorar a performance e o desempenho (Kreider e colaboradores citado por Bacurau, 2007).

O resultado final obtido nesse trabalho foi o esperado pelos integrantes do grupo, comparando com outros trabalhos sobre a suplementação de creatina monoidratada e os seus efeitos positivos no ganho de força muscular. Como são poucos os trabalhos e pesquisas publicadas sobre o treinamento concorrente entre natação e treinamento de força, resolvemos descobrir os efeitos da suplementação de creatina sobre essas atividades.

O presente estudo analisou o efeito da suplementação de creatina sobre o treinamento concorrente, entre o exercício de endurance e o treinamento de força em membros superiores e constatou o aumento do desempenho da força no grupo suplementado, diferente do grupo placebo onde não constamos esse desempenho. Em estudo publicado, Aoki e Gomes (2005) confirmam que o desempenho da força é afetado quando realizado subsequente ao exercício de endurance em membros inferiores sem a suplementação de creatina. Estudos em membros superiores não foram encontrados.

Confirmando a redução de desempenho da força sem a suplementação de creatina, Aoki e Gomes (2005) fizeram um estudo onde o exercício de endurance realizado por 45 minutos em esteira promove redução do desempenho da força no subsequente teste de repetições máximas no aparelho para membros inferiores Leg Press 45°.

Segundo Aoki e Gomes (2005), a condição energética e metabólica no exercício de força estaria em um nível muito baixo quando dois exercícios concorrentes são realizados em uma única sessão, assim o músculo teria uma capacidade de desenvolver uma tensão reduzida durante a realização do treinamento de força subsequente ao exercício de endurance.

Em outro estudo sem a suplementação de creatina de Craig e colaboradores citado por Aoki e Gomes (2005), o desempenho da força em membros inferiores ficou comprometido pela realização de uma corrida antes do treinamento de força. Nesse mesmo estudo observaram que a força dos membros superiores não foi afetada pelo exercício de endurance.

Em oposição, Guedes (2008) realizou um estudo onde o treinamento concorrente com frequência de três dias por semana, com cada sessão de duração de 75 minutos, durante 24 semanas mostrou-se que a ordem da colocação das modalidades, força e endurance, em uma mesma sessão de treinamento parecem não afetar os resultados, sugerindo a escolha da atividade inicial de acordo com o objetivo do praticante.

Em nosso trabalho o grupo placebo (GP) não teve um aumento significativo no número de repetições máximas (70% de 1 RM) no exercício Pulley Frente quando o exercício de endurance foi realizado previamente ao exercício de força, mas também não houve diminuição. A explicação pode estar na condição energética e metabólica que sem a suplementação de creatina os estoques de fosfatocreatina (CP) ficaram comprometidos, afetando diretamente a força em membros superiores não havendo nenhuma melhora significativa comparando ao teste inicial.

Paralelamente ao nosso estudo e com os resultados iguais e positivos sobre a suplementação de creatina em exercícios concorrentes, Aoki e Gomes (2005) confirmam que uma das possíveis causas da fadiga do exercício está relacionada á depleção dos estoques de fosfatocreatina (CP), portanto quanto maior o conteúdo de CP, mais rápido será a ressíntese de ATP, melhorando a resposta do desempenho da força no exercício concorrente.

Ao final do presente estudo o peso corporal e o índice de massa corporal (IMC) tiveram um pequeno aumento com o grupo suplementado (GS), comparando ao grupo placebo (GP), diferente da pesquisa de Aoki e Gomes (2005), onde o índice de massa corpórea (IMC) permaneceu inalterado em relação ao grupo placebo e creatina.

Diferente do nosso trabalho, onde utilizamos como parâmetros a natação e o treinamento de força, mas com os mesmos

resultados, um estudo conduzido por Altimari e Colaboradores (2005) em cicloergômetro (bicicletas) realizados em homens treinados, concluem que a suplementação de creatina por um longo período de 8 semanas aumenta a produção de trabalho em esforços máximos, melhorando o desempenho físico em esforços repetitivos de curta duração e alta intensidade.

Um estudo publicado recentemente por Souza e colaboradores (2006) sobre a suplementação de creatina e exercício de longa duração e alta intensidade realizada em ratos, poderia beneficiar o rendimento de atividades físicas predominantemente aeróbicas, reduzindo o acúmulo de ácido láctico sanguíneo retardando o aparecimento da fadiga muscular e favorecendo a recuperação após o esforço.

Como citamos anteriormente a acumulação de lactato é um dos fatores responsáveis pela fadiga muscular e limitador das atividades. Nesse mesmo estudo Souza e colaboradores (2006) observaram na concentração plasmática de lactato que a suplementação de creatina associado ao exercício físico reduz o acúmulo e diminui a necessidade de utilizar o glicogênio anaeróbio.

Assim, a suplementação de creatina e a capacidade de tamponamento (redução do lactato), o aumento da disponibilidade desse substrato e aumentando a ressíntese de ATP, associado ao treinamento concorrente entre endurance e treinamento de força, podem ser os responsáveis pela melhora do desempenho da força no subsequente teste de repetições máximas.

## CONCLUSÃO

Constamos nesse estudo que a suplementação de creatina aumentou o desempenho da força no teste de repetições máximas a 70% do valor de 1-RM, no grupo suplementado com creatina monoidratada, não diminuindo e não havendo aumento significativo no grupo placebo, sendo capaz de anular o efeito adverso do exercício de endurance. Concluímos que a suplementação aguda de creatina pode ser uma estratégia para praticantes de exercícios concorrentes entre natação e musculação, contribuindo para uma melhor performance no treino de força em membros superiores.

## REFERÊNCIAS

- 1- Altimari, L.R.; Okano, A.H.; Trindade, Michele C.C. Efeito de Oito Semanas de Suplementação com Creatina Monoidratada Sobre o Trabalho Total Relativo em Esforços Intermitentes Máximos no Cicloergômetro de Homens Treinados. *Revista Brasileira Ciência Farmacêutica*. São Paulo. Vol 42. Num. 2. 2006. p. 237-238.
- 2- Bacurau, R.F. Suplementação e Nutrição Esportiva. São Paulo. Phorte. 2007. p. 50-65.
- 3- Campos, M.A. Exercícios Abdominais: Uma Abordagem Prática e Científica. Rio de Janeiro. Sprint. 2004. p. 137-156.
- 4- Constallat, B.L.; Miglioli, L.; Silva, P.A.C. Novo n.f.; Duarte J.L.G. Resistência à Insulina com a Suplementação de Creatina em Animais de Experimentação. *Revista Brasileira Medicina Esportiva*. São Paulo. Vol 13. Num. 1. p. 22-26.
- 5- Gomes, R.V.; Aoki, M.S. Suplementação de Creatina Anula o Efeito Adverso do Treinamento de Endurance Sobre o Subseqüente Desempenho da Força. *Revista Brasileira Medicina do Esporte*. São Paulo. Vol 11 Num 2. 2005. p. 131-134.
- 6- Guedes D.P.J.; Junior, T.P.S.; Rocha, A.C. Treinamento Personalizado em Musculação. São Paulo. Phorte. 2008. p.156-164.
- 7- Robegs, A.R.; Roberts, S.O. Princípios Fundamentais de Fisiologia do Exercício: Para Aptidão, Desempenho e Saúde. São Paulo. Phorte. 2002. p.256.
- 8- Souza, R.A.; Santos, R.M.; Osório, R.A.L.; Cogo, J.C.; Junior, A.C.G.P.; Martins, R.A.B.L.; Ribeiro, W. Influência da Suplementação Aguda e Crônica de Creatina Sobre as Concentrações Sanguíneas de Glicose e Lactato em Ratos Wistar. *Revista Brasileira Medicina do Esporte*. Niterói. Vol. 12. Num. 6. 2006.

Recebido para publicação em 02/08/2008  
Aceito em 13/11/2008