

O DESEMPENHO DA FORÇA É MANTIDO AO SUBSEQUENTE TREINAMENTO DE ENDURANCE QUANDO SUPLEMENTADO COM CREATINAOtavio Augusto Benatti^{1,2}, Alexsander Ferreira Barboza^{1,2}, João Virgilio Fernandes Gomes^{1,3}**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

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 indivíduo 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).

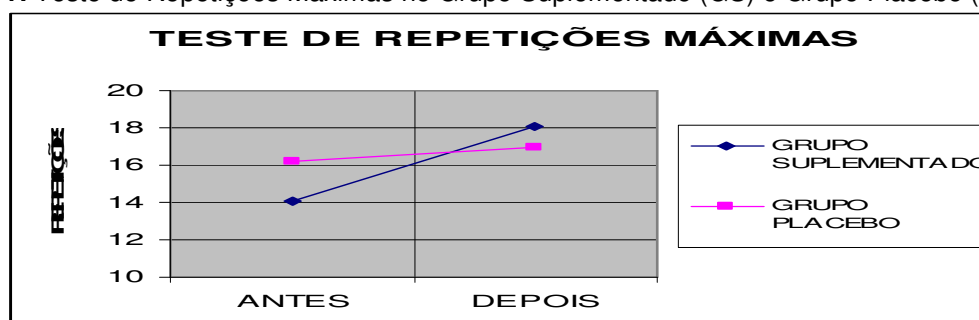


Tabela 5: Índice de Massa Corporal (IMC) Depois da Suplementação no Grupo Suplementado (GS) e Grupo Placebo (GP).

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 fosfocreatina (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 à depleção dos estoques de fosfocreatina (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