

# Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbne.com.br](http://www.rbne.com.br)

## EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO AGUDA DE CREATINA SOBRE OS PARÂMETROS DE FORÇA E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO.

### THE EFFECT OF THE ACUTE SUPPLEMENTATION OF CREATINE ON THE STRENGTH PARAMETERS AND BODY COMPOSITION OF STRENGTH TRAINING ATHLETES

Felipe Donatto<sup>1</sup>, Jonato Prestes<sup>2</sup>, Fabio Gabriel da Silva<sup>3</sup>, Eduardo Capra<sup>3</sup>, Francisco Navarro<sup>1</sup>

#### RESUMO

O treinamento de força tornou-se um componente popular e importante dentro de programas de condicionamento físico. Paralelamente ao crescimento do número de praticantes tanto para fins estéticos, competição ou força, há um aumento proporcional do uso de suplementos alimentares, dentre eles se destaca a creatina. O objetivo deste trabalho foi analisar os efeitos da suplementação aguda de creatina (20g/dia durante 5 dias) sobre a composição corporal e sua influência no ganho de força específico no exercício de supino de praticantes de musculação. 10 indivíduos do gênero masculino integrados num programa de exercícios físicos foram avaliados submetidos à avaliação antropométrica, avaliação de força e avaliação nutricional. Foram encontrados aumentos não significantes estatisticamente nas variáveis: peso e massa muscular, na ordem de 2% e 2,4% respectivamente. Quando avaliados de uma forma geral, os resultados demonstraram aumentos na produção de força, na ordem de aproximadamente 8%, mas não foram encontradas diferenças estatísticas significantes. Conclui-se que a suplementação aguda de creatina (20g/dia durante 5 dias) não exerce efeitos significantes na composição corporal e execução de 1RM no exercício de supino em praticantes de musculação.

**Palavras chave:** Treinamento de força, nutrição, creatina e composição corporal

1- Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício (IBPEFEX). Universidade Gama Filho – Pós-graduação em Nutrição Esportiva e Fisiologia do Exercício;

2- Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício (IBPEFEX). Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – Laboratório de Fisiologia do Exercício;

#### ABSTRACT

The strength training became a popular and an important component inside of the physical conditioning programs. Alongside the growth of the number of practitioners both for aesthetic purposes, competition or strength, there is a proportional increase of the use of food supplements, among them stands out the creatine, used by athletes that practice weight lifting and prioritize hypertrophy and explosion training. The objective of this work was to analyze the effects of the acute creatine supplementation (20g/dia for 5 days) on the body composition and its influence on bench press performance by strength training athletes. Ten males participated in a program of physical exercises and they were submitted to anthropometrical, strength and nutritional evaluation. There were not significant statistical increases in the variables weight and muscular mass, 2% and 2.4% respectively. In general, the results demonstrated increases in strength, approximately 8%, but the differences could not be considered statically. Some factors might have interfered directly in the results. The short period between the tests and the lack of a control group, for example, may have interfered on the study results. Therefore, we conclude that the acute supplementation of creatine (20g/days for 5 days) does not have significant effects on the body composition and in the execution of 1RM of bench press in strength athletes.

**Key words:** Strength training, nutrition, creatine and body composition

Autor para correspondência: Felipe Donatto.  
Email: [ffdonatto@gmail.com](mailto:ffdonatto@gmail.com)  
Endereço: Rua Adão Schimidt, 111, Apto 33  
Bairro: Jd. Elite, Edifício Spazio Montebello,  
33, CEP: 13417-1490, Piracicaba-SP, Brasil.

3- Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) – Curso de Educação Física;

## INTRODUÇÃO

O treinamento de força tornou-se um componente popular e importante dentro de programas de condicionamento físico (Kraemer e colaboradores, 2004). O Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2002) relata que o treinamento de força tem efeitos positivos sobre a composição corporal e força muscular, sendo essencial como um dos fatores para uma vida saudável. No entanto, muitos praticantes sentem-se desestimulados com a monotonia e a ausência de resultados a longo prazo em seus programas de treinamento de força (Fleck, 1999). Muitas das vezes, o uso de recursos ergogênicos lícitos deve ser considerado, para alcançar resultados mais satisfatórios em fases especiais do treinamento desportivo relativo à força muscular.

Paralelamente ao crescimento do número de praticantes tanto para fins estéticos, competição ou força, há um aumento proporcional do uso de suplementos alimentares, dentre eles se destaca a creatina, usada por atletas que praticam musculação e priorizam treinamentos de hipertrofia e explosão.

Segundo Ronald Maughan, na década de 90 os estudos da fisiologia do exercício dispensaram considerável atenção aos efeitos da suplementação de creatina sobre a performance esportiva. Assim, no ano de 1992, em meio a Olimpíadas de Barcelona, foram coletados inúmeros depoimentos informais entre os atletas, onde foi detectado o uso de creatina por diversos deles, inclusive pelo vencedor da prova de 100 metros rasos, Lindford Christie, e pela campeã dos 400 metros com barreiras, Sally Gunnell. Desta forma, as empresas relacionadas à suplementação esportiva voltaram toda a atenção ao novo suplemento. A consequência disto foi o aumento da sua comercialização, bem como sua utilização em estudos experimentais.

A creatina é uma combinação polipeptídica de glicina, arginina e metionina, sendo conhecida como ácido metil guanidina – acético (Greenhaff, 1995). Sua síntese no homem acontece em duas etapas: a primeira localizada no rim, no qual a glicina e arginina são transformadas a partir da enzima transaminidase, desta forma a creatina circula até o fígado para receber um grupo metil,

oriundo do aminoácido metionina (Bloch e Schoenheimer, 1941). Pode-se encontrar a creatina principalmente em produtos de origem animal, principalmente em peixes e carne vermelha, na ordem de 2 - 5g em 1Kg, dependendo do alimento fonte (Peralta e Amancio, 2002).

Em um homem de 70Kg, a quantidade total de creatina corporal é de aproximadamente 120g, sendo encontrada principalmente na forma fosforilada nos músculos esqueléticos (95%), e no plasma (50 -100 mmol/L), ao passo que a excreção diária se dá em torno de 2g, na forma de creatinina (Walker, 1979). A captação da creatina pelas células musculares é um processo saturável que ocorre ativamente contra um gradiente de concentração (transportador sódio-dependente), possivelmente envolvendo sítios específicos da membrana que reconhecem parte da molécula da creatina (Greenhaff, 1997).

Em seu posicionamento, o ACSM (2000) coloca alguns fatores relacionados aos efeitos ergogênicos da creatina, principalmente a fosfocreatina (PCr) já localizada nos músculos esqueléticos, sendo esta substância de facto “essencial” para o exercício. O primeiro ponto é a maior produção de adenosina trifosfato (ATP) a partir da PCr, sob o controle da enzima creatinaquinase (CK) nos exercícios de alta intensidade. Segundo ponto relacionado é a utilização de íons H<sup>+</sup> na hidrólise da PCr, contribuindo no efeito tamponador intramuscular durante o exercício e ainda os metabólitos desta reação, creatina (Cr) e fosfato, servem de segundos mensageiros na ativação da glicogenólise e outros mecanismos catabólicos envolvidos na liberação de energia dos estoques corporais.

Atualmente, na literatura existem diferentes protocolos de uso da creatina, porém o mais comum é o método de saturação (Wyss e Kaddurah-Daouk, 2000; Snow e Murphy, 2003; Volek e Rawson, 2004). Este protocolo prioriza a ingestão de 20g por dia na primeira semana de utilização, desta forma o conteúdo intramuscular de creatina aumenta, chegando aproximadamente a 155mmol/Kg ao final de 7 dias (Hultman e colaboradores, 1996).

Com este protocolo, certamente ocorre uma retenção hídrica e o aumento de 2-3Kg de peso corporal. Uma possível explicação para esse mecanismo se dá pelo fato da

creatina ser uma molécula osmoticamente ativa, desta forma, conseguindo carrear água para o espaço intramuscular (Harris e colaboradores, 1992). A partir deste aumento, seria necessário avaliar se este mecanismo afeta a produção de força.

Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar os efeitos da suplementação aguda de creatina (20g/dia durante 5 dias) sobre a composição corporal e sua influência no ganho de força específico no exercício de supino de praticantes de musculação.

### CASUÍSTICA E METODOLOGIA

As unidades observacionais constituíram-se de 10 indivíduos do gênero masculino integrados num programa de exercícios físicos com o acompanhamento de um professor de Educação Física. Os participantes foram escolhidos aleatoriamente, tendo como critérios de inclusão idade entre 18 e 25 anos; tivessem experiência com treinamento de força por pelos menos 1 ano, frequência semanal mínima de 4 dias e não fizessem uso de qualquer tipo de substância ergogênica (suplementos alimentares ou farmacológicos). Todos os participantes preencheram e entregaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

### MENSURAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS

Para as medidas de espessura de dobras cutâneas foi utilizado o compasso de dobras cutâneas da marca Lange ®. Foram realizadas as circunferências do bíceps em repouso e contraído. A equação utilizada para a predição da gordura corporal, foi a de Jackson e Pollock (1978) para homens que utiliza o somatório das dobras cutâneas peitoral, axilar média, subescapular, supra-ilíaca, tríceps, abdômen e coxa (18 a 61 anos de idade). O percentual de massa gorda foi estimado a partir desta equação. Através deste valor foi encontrada a quantidade de massa gorda (Kg) e massa magra (Kg). Utilizou-se a balança antropométrica Filizola para realizar as medidas de peso (Kg) e estatura (cm), conforme a tabela 1.

### TESTE DE FORÇA MÁXIMA

Um dia após as avaliações antropométricas, foram realizados os testes de 1 repetição máxima (1RM). Os procedimentos para determinação da força máxima dinâmica, inclusive a padronização das angulações de movimentos seguiram as descrições do ACSM (2002). Foi selecionado somente o exercício de supino, por motivos do cronograma do teste. Os indivíduos executaram uma série de aquecimento específico de oito repetições a aproximadamente 50% de 1RM estimado de acordo com os valores no início do estudo, seguida por outra série de três repetições a 70% de 1RM. As séries subseqüentes foram repetições simples com cargas progressivamente mais pesadas. Repetiu-se o teste até que 1RM fosse determinada.

### CONTROLE DA DIETA

Os participantes do estudo receberam uma dieta individualizada prescrita por um nutricionista. A padronização foi realizada de acordo com a composição corporal de cada indivíduo obtida na avaliação inicial. Os participantes realizavam suas refeições principais (café da manhã, almoço e jantar) em casa e as refeições intermediárias (lanches da manhã e da tarde) nos respectivos locais de trabalho. A suplementação prescrita foi realizada de forma aguda, com 4 doses de 5g de creatina em conjunto com uma fonte de carboidratos, durante 5 dias.

Os participantes foram instruídos a abolir produtos com cafeína e se possível realizar 5 refeições diárias. A alimentação prescrita continha as seguintes proporções dos macronutrientes: carboidratos (65-60%), proteína (1,5g/ proteínas/Kg) e gordura (25%), seguindo as recomendações do American College of Sports Medicine e Dietitians Canada Joint Position Statement.

### ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os dados foram expressos como Média±Erro Padrão da Média (EPM). A análise estatística foi realizada inicialmente pelo teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov e pelo teste de homocedasticidade (critério de Bartlett). Para as variáveis analisadas, que apresentaram distribuição normal e homocedasticidade, foi utilizado a

Anova sendo que, quando a diferença apresentada era significativa, aplicou-se o teste de Tukey para as comparações múltiplas. Em todos os cálculos foi fixado um nível crítico de 5% ( $p < 0,05$ ). O software utilizado foi o Statistica® 6.1.

O presente estudo teve como principal objetivo avaliar a influência da suplementação aguda de creatina sobre a composição corporal e as variáveis de força no exercício supino. A tabela 2, demonstra os valores médios das medidas avaliadas pré e após o protocolo de suplementação.

## RESULTADOS

**TABELA 1.** Média e erro padrão da média (E.P.M.) das variáveis antropométricas avaliadas.

Peso (kg)	Altura (m)	% de gordura
75,87 ± 11,7	1,77 ± 0,08	9,77 ± 2,8

**TABELA 2.** Valores médios das medidas antropométricas pré e pós suplementação aguda de creatina.

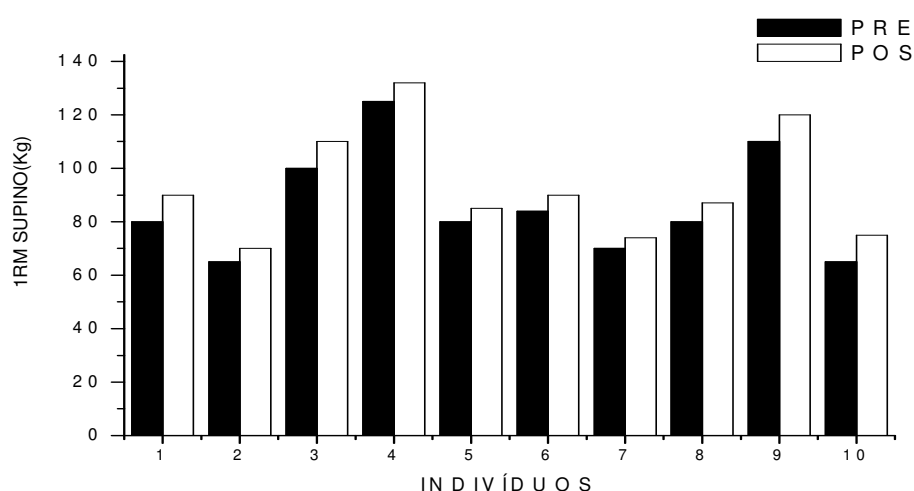
Peso total (Kg)		% de gordura		Massa muscular (Kg)		Massa de gordura (Kg)	
Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
75,8 ± 11,0	77,4 ± 11,0	9,7 ± 2,8	9,34 ± 2,5	68,3 ± 9,5	70,06 ± 9,7	7,4 ± 2,9	7,33 ± 2,7

Os valores são expressos em Média ± E.P.M. \* = ( $p < 0,05$ )

Foram encontrados aumentos não significantes estatisticamente nas variáveis: peso e massa muscular, na ordem de 2% e 2,4% respectivamente. Em contrapartida, as variáveis de porcentagem de gordura e massa de gordura diminuíram, porém sem diferenças estatisticamente significantes.

Na execução do teste de RM, o aumento da carga foi variável entre os participantes do estudo, demonstrando diferentes aumentos entre os mesmos, conforme a figura 1.

**FIGURA 1.** Valores individuais do teste de 1RM pré e pós suplementação aguda de creatina



Os valores são expressos em Média ± E.P.M. \* = ( $p < 0,05$ )

**TABELA 3.** Valores gerais do teste de 1RM pré e pós suplementação aguda de creatina.

1RM - PRÉ (Kg)	1RM - PÓS (Kg)
85,9±18,2	93,3±19,6

Os valores são expressos em Média±E.P.M. \* = (p<0,05)

Quando avaliados de uma forma geral, os resultados demonstraram aumentos na produção de força, na ordem de aproximadamente 8%, mas não foram encontradas diferenças estatísticas significantes, conforme a tabela 3.

## DISCUSSÃO

O presente trabalho tem como principal característica a suplementação aguda de creatina, mimetizando o protocolo de saturação. Desta forma, foi utilizado o teste de 1RM no exercício de supino para avaliar o componente de força muscular antes e após a suplementação.

Na literatura já foram publicados estudos demonstrando o aumento da performance em indivíduos que utilizaram à suplementação de creatina, principalmente para exercícios de força máxima (Aoki, 2004). Em grande maioria, as pesquisas realizadas sempre utilizam um tempo experimental mais longo para os testes, em torno de 8,12 ou 16 semanas (Wyss e Kaddurah-Daouk, 2000).

Foram observados nas avaliações físicas realizadas após o protocolo de saturação um aumento de peso corporal e volume corporal em todos os participantes da pesquisa, entretanto não se encontrou diferenças estatísticas. Este aumento de peso corporal corrobora com outros estudos realizados (Snow e Murphy, 2003).

A creatina apresenta grande capacidade osmo-reguladora, conseqüentemente, o aumento do estoque intramuscular acarreta no influxo de água para dentro da célula. Portanto a elevação do peso corporal pode estar relacionada à retenção hídrica (Hultman e colaboradores, 1996; Willians e colaboradores, 2000; Peralta e Amancio, 2002). Em um estudo bem controlado, Gutz e Gunter (2003) suplementaram homens fisicamente ativos durante 4 semanas, sendo que nas duas primeiras foi oferecido 30g/dia e nas duas subseqüentes 15g/dia. Neste estudo foi analisado o conteúdo total de água corporal, ao passo que os autores encontraram um

aumento de aproximadamente 4L de água no grupo que recebera a creatina.

Os indivíduos engajados no treinamento de força, na maioria das vezes leigo no assunto de suplementação, geralmente acreditavam que o aumento intramuscular de creatina só era alcançado com o protocolo de saturação, desta forma, preconizava que os resultados efetivos da suplementação com creatina só aconteciam nas seguintes situações: quando era consumido 20g/dia por um período superior a 5 dias; e quando seu consumo fosse continuado em doses baixas (2-3g/d), com o período de carga inicial (dose alta). Porém, foi demonstrada que a ingestão crônica de creatina na dose de 0.03mg/Kg/dia durante um período de 4 semanas já são suficientes para se alcançar boas quantidades de creatina intramuscular (Hultman e colaboradores, 1999).

Para entender o quanto se consegue absorver de creatina via oral, Burke e colaboradores (2001) ofereceram creatina durante 7 dias para jogadores de futebol e analisaram a quantidade de creatinina na urina. Os autores observaram que doses únicas de 20g exibiam perdas de aproximadamente 46% na urina, enquanto que a mesma dose usada separadamente durante o dia não exibia a mesma perda urinária. De uma forma prática, a suplementação de creatina na fase de saturação deve ser dividida em várias doses ao dia, chegando ao final de 20g.

Mesmo como uso da creatina feito de forma correta, existe a possibilidade de não ocorrer os efeitos esperados, como por exemplo aumento do volume total de treino ou até mesmo o aumento de peso corporal. Isto pode ser explicado pela variabilidade individual da absorção, transporte, reserva intramuscular da creatina (Wyss e Kaddurah-Daouk, 2000).

Os participantes do presente trabalho foram escolhidos prioritariamente pela experiência de treino e pela não utilização da creatina pelo menos nos últimos 12 meses, já que o exercício físico influencia positivamente no conteúdo dos transportadores da creatina no tecido muscular, aumentando assim sua

captação (Snow e Murphy, 2003). Os indivíduos receberam a orientação do nutricionista para ingerirem a creatina em conjunto com alimentos ricos em carboidratos, para que se pudesse potencializar a captação pela musculatura esquelética, aproveitando a ação anabólica da insulina (Volek e Rawson, 2004).

Da mesma forma, receberam a orientação para não consumir alimentos ou bebidas que continham cafeína em sua composição nutricional, pois de acordo com Vanderberghe e colaboradores (1996), da mesma forma que existem fatores capazes de otimizar a captação de creatina, possivelmente existem fatores prejudiciais a esse processo, neste caso a cafeína está inserida como uma substância potencialmente inibitória. Resultados demonstraram que a cafeína não potencializava a eficácia da suplementação de creatina, nem mesmo a performance, muito pelo contrário ela teria anulado totalmente o efeito da suplementação de creatina (Peralta, Amancio, 2002).

Todas as variáveis do presente estudo não demonstraram nenhuma alteração estatisticamente significativa. Em um estudo similar realizado por Aoki (2004), com 13 dias de uso da creatina, também não houve constatação de mudanças significativas, porém o aumento desse experimento chegou em 1,5kg após a suplementação e um dos indivíduos apresentou um ganho de peso de 3,1kg. Resultado similar foi encontrado relacionado à composição corporal, no qual verificou-se pequenas mudanças positivas na massa magra, na média 1,74kg (2,54%), e uma diminuição insignificante da massa gorda (1,9%) e percentual de gordura (4,41%).

Um dos primeiros mecanismos que foram elocubrados sobre o aumento da massa muscular perante o uso da creatina foi o da rápida ressíntese de ATP, oriundo dos maiores estoques de creatinafosfato, promovendo mais substrato energético para a contração muscular, principalmente nas fibras do tipo II, auxiliando o rendimento nos esportes de alta intensidade e curta duração (ACSM, 2000).

Atualmente, com os avanços da biologia molecular, alguns novos mecanismos estão sendo descobertos relacionados à creatina e o aumento da massa muscular. Em um estudo de ponta, Olsen e colaboradores (2006), encontraram aumentos na quantidade de células satélites e mionúcleos em

indivíduos que receberam creatina durante 16 semanas de treinamento de força, demonstrando diferenças significativas perante o grupo controle. Interessantemente, os aumentos no grupo creatina já aconteciam na quarta semana de treinamento enquanto que o grupo controle exibiu aumentos nas variáveis somente a partir da última semana.

O resultado que mais demonstrou tendência ao aumento em relação a outros foi o de força máxima, a partir de 1RM no supino. No primeiro teste os indivíduos alcançaram uma média de 85,9kg na execução do supino. Já na segunda seção de teste, a média alcançada foi de 93,3kg, demonstrando um aumento aproximado de 8,61%. Em um estudo semelhante, Aoki e colaboradores (2004), constataram que apesar de não ter ocorrido número significativo da força máxima, houve uma tendência de aumento, e com um aumento no número de participantes poderia ocorrer um resultado significativo.

Alguns fatores podem ter interferido de forma direta nos resultados, como por exemplo o curto prazo entre os testes, diferentes formas do suplemento utilizado pelos participantes e a ausência de um grupo controle no delineamento do presente estudo.

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados encontrados conclui-se que a suplementação aguda de creatina (20g/dia durante 5 dias) não exerce efeitos significantes na composição corporal e execução de 1RM no exercício de supino em praticantes de musculação.

## REFERÊNCIAS

- 1- Kraemer, W.J.; Nindl, B.C.; Ratamess, N.A.; Gotshalk, L.A.; Volek, J.S.; Fleck, S.J.; e colaboradores. Changes in muscle hypertrophy in women with periodized resistance training. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(4):697-708.
- 2- American College of Sports Medicine. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(2):364-380.
- 3- American College of Sports Medicine. Roundtable on the physiological and health

# Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbne.com.br](http://www.rbne.com.br)

effects of oral creatine supplementation. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2000;32(3):706–717.

4- American College of Sports Medicine and Dietitians Canada Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(12):2130-2145.

5- Fleck, S.J. Periodized strength training: a critical review. *J Strength Cond Res.* 1999;13:82–89.

6- Greenhaff, P.L. Creatine and its application as an ergogenic aid. *Int Jour Spor Nutr.* 1995; 5:100-110.

7- Bloch, K.; Schoenheimer, R. The biological precursors of creatine. *J Biol Chem.* 1941; 138:167–194.

8- Walker, J.B. Creatine: biosynthesis, regulation, and function. *Adv Enzymol Relat Areas Mol Biol.* 1979;50:177–242.

9- Greenhaff, P.L. The nutritional biochemistry of creatine. *J Nutr Bioch.* 1997;11:610-618.

10- Peralta, J.; Amancio, O.M.S. A creatina como suplemento ergogênico para atletas. *Rev. Nutr.* 2002; 151.

11- Wyss, M. e Kaddurah-Daouk, R. Creatine and Creatinine Metabolism. *Physiol Rev* 2000; 80: 1107–1213.

12- Harris, R.C.; Soderlund, K. e Hultman, E. Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation. *CZin. Sci. Lond.* 1992; 83: 367-374.

13- Maughan, R.J. Nutritional ergogenics aids and exercise performance. *Nutrition Research Reviews* 1999;12:255-280,.

14- Snow, R.J.; Murphy, R.M. Factors influencing creatine loading into human skeletal muscle. *Exerc. Sport Sci. Rev.* 2003;31(3):154–158.

15- Hultman, E.; Soderlund, K.; Timmons, J.; Cederblad, G.; Greenhaf, P.L. Muscle creatine loading in men. *J Appl Physiol* 1996;81:232-237.

16- Aoki, M.S. Suplementação de creatina e treinamento de força: efeito do tempo de recuperação entre as séries. *Rev Brás Ci e Mov.* 2004;12(4):39-44.

17- Volek, J.S.; Rawson, E.S. Scientific basis and practical aspects of creatine supplementation for athletes. *Nutr.* 2004;20:609–614.

18- Olsen, S.; Aagaard, P.; Kadi, F.; Tufekovic, G.; Verney, J.; Olesen, J.L. Creatine supplementation augments the increase in satellite cell and myonuclei number in human skeletal muscle induced by strength training. *J. Physiol.* 2006;573:525-534.

Recebido para publicação: 26/02/2007

Aceito: 27/03/2007