

# A influência da ingestão oral de creatina monohidratada no desempenho físico de militares submetidos a operações continuadas de combate

Artigo Original

**Kelmerson Henri Buck**

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco-RJ  
Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército  
tri123henri@aol.com

**Elirez Bezerra da Silva**

Doutorando Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física da Universidade Gama Filho - RJ

**Estélio Henrique Martin Dantas**

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em ciência da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco-RJ  
Bolsista de Produtividade em Pesquisa (CNPq) 2A  
estelio@cobrase.com.br

BUCK, K.H., DANTAS, E.H.M., SILVA, E.B. A influência da ingestão oral de creatina monohidratada no desempenho físico de militares submetidos a operações continuadas de combate. *Fitness & Performance Journal*, v.2, n.1, p. 11-16, 2003.

**RESUMO:** No mundo desportivo, a crescente competitividade tem feito com que atletas e cientistas procurem outros meios, além das inovações metodológicas do treinamento desportivo, que também possam levar à melhora da *performance*. Esses métodos são geralmente como Recursos Ergogênicos (WILLIAMS; BRANCH, 1998), entre os quais se encontra a creatina. Tais recursos podem, também, ser utilizados nos campos de batalha, uma vez que o combate, em diversas situações, exige a execução de gestos físicos similares aos dos esportes. Qual seria, então, a influência causada pela ingestão oral de creatina monohidratada (Cr), no desempenho físico de militares submetidos a quatro dias de extenuantes operações continuadas de combate (OCC)? Visando responder esta questão, um grupo de 32 militares, voluntários, com idade ( $X \pm dp$ )  $21,97 \pm 2,19$ , submeteram-se a quatro dias de simulações de OCC, com ingestão diária de 20g de Cr para o grupo 1 (Gr1), com  $n=12$ ; 20g de Cr misturada a 160g de maltodextrina para o grupo 2 (Gr2), com  $n=9$ , não tendo sido ministrado qualquer suplemento para o grupo 3 (Gr3), com  $n=11$ . As variáveis dependentes Percepção Subjetiva de Fadiga (PSF), Peso Magro (PM), Força Explosiva (FE), Resistência Muscular Localizada Anaeróbica (RMLA) e Potência Anaeróbica Alática (PAA), que serviram para caracterizar o desempenho físico, foram aliviadas no pré e pós-testes e comparadas. A expectativa era de que, após as OCC, o Gr1 e Gr2 apresentassem uma menor queda significativa ( $p < 0,05$ ) no desempenho físico quando comparados ao Gr3, o que poderia ser atribuído à ingestão de Cr. No entanto, não houve diferença significativa entre os grupos nas variáveis analisadas. Concluiu-se, portanto, que, para a amostra analisada, estando esta amostra submetida aos protocolos desta pesquisa, não houve qualquer efeito ergogênico significativo devido ao consumo de Cr.

**Palavras-chave:** creatina, operações continuadas de combate, desempenho físico

**Endereço para correspondência:**

Rua Carinhanha, 1000 bl. 1/1004 – Magalhães Bastos – Rio de Janeiro/RJ – CEP: 21750-165

**Data de Recebimento:** novembro / 2002

**Data de Aprovação:** dezembro / 2002

Copyright© 2003 por Colégio Brasileiro de Atividade Física, Saúde e Esporte.

Fit Perf J	Rio de Janeiro	2	1	11-16	jan/fev 2003
------------	----------------	---	---	-------	--------------

## ABSTRACT

### The influence of oral monohydrated creatine intake for physical performance of military people in continuous combat operations

In the world of sports, the growing competitiveness has led athletes and scientists through a search for other means to achieve a better performance, in addition to the new trends in physical training methodology. Such methods are known as Ergogenic Aids (Willians; Branch, 1998), among which it is creatine intake. These aids can be used in combat, since in many situations it requires the same physical gestures and performance similar to sports. What would be the influence caused the oral monohydrated creatine intake over the physical performance of military people under exhausting four-day continuous combat operations (CCO)? With the aim at answering such a question, a group of 32 volunteer male military, aged ( $X \pm dp$ )  $21.97 \pm 2.19$  went through CCO simulations during four days under the following protocol: Group (Gr1) received 20g of creatine, seeing that  $n=12$ ; Group 2 (Gr2) received a mixture of 20g of creatine and 160g of maltodextrin, seeing that  $n=9$ ; Group 3 (Gr3) did not receive any type of supplement, seeing that  $n=11$ . The dependent variables of physical performance Ratio of Perceived Exertion (RPE), Lean Body Mass (LBM), Strength Power (SP), Anaerobic Muscle Endurance (AME) and Alactic Anaerobic Power (ALP) were evaluated in the previous and pre- and post-tests and then compared. After CCO, Gr1 and Gr2 were expected to show a smaller but significant decrease ( $p < 0.05$ ) when compared to Gr3 in its physical performance. Creatine intake might justify this fact. However, there was no significant difference among the groups in relation to the analyzed variables. Therefore, it was concluded that creatine intake did not produce any ergogenic significant effect in the analyzed samples.

**Keywords:** creatine; continuous combat operations; physical performance.

## INTRODUÇÃO

Na guerra, o fator tempo é preponderante no sucesso das operações. Isto pode ser constatado a nível macro, ou seja, nas decisões dos grandes comandos, o micro, como por exemplo, no tempo despendido por um combatente para realizar uma ação de combate. Nos dois casos, a rapidez é fator preponderante entre a vida e a morte. Portanto, qualquer pequena melhora no rendimento pode levar a uma diferença substancial no sucesso das operações.

Dentre as substâncias nutricionais suspeitas de ocasionar uma melhora no desempenho físico, a Creatina (Cr) tem se tornado uma das mais populares nos últimos tempos. Numa pesquisa realizada com atletas adolescentes, por Blessing, Handinger e Williford (2001), constatou-se que, de uma amostra de 641 atletas, 84 relataram a utilização de Cr para melhora do desempenho atlético, ou seja, 13,1%.

Os efeitos do acréscimo desta substância baseiam-se na teoria de que a suplementação aumentaria a força e a velocidade nos esportes, em que a fonte de energia predominante fosse proveniente do Sistema Energético ATP-CP.

A Cr é um componente natural sintetizado endogenamente no fígado, pâncreas e rins através dos aminoácidos arginina, glicina

## RESUMEN

### La influencia de la ingestão oral de creatina monohidratada en el desempeño físico de militares sometidos a las operaciones continuadas de combate

En el mundo deportivo, la creciente competitividad tiene hecho con que los deportistas y los investigadores busquen otros medios, además de las innovaciones metodológicas del entrenamiento deportivo, que también posan llevar a la mejora del desempeño. Esos métodos son generalmente conocidos como Recursos Ergogénicos (WILLIAMS; BRANCH, 1998), entre los cuales esta la creatina. Estos recursos, también, pueden ser utilizados en los campos de batalla, una vez que el combate, en diferentes situações, exige la ejecución de gestos físicos similares a los ejecutados en los deportes. Entonces ¿Cual seria la influencia producida por la ingestão oral de la creatina monohidratada (Cr), em el desempeño físico de militares sometidos a cuatro días agotadores de operaciones continuadas de combate (OCC)? Con el objetivo de obtener esta respuesta, un grupo de 32 militares, voluntarios, con edad ( $X \pm dt$ )  $21,97 \pm 2,19$  fueran sometidos a cuatro días de simulaciones de OCC, con ingestão diaria de 20g de Cr para el grupo 1 (Gr1), con  $n=12$ ; 20g de Cr mezclada a 160g de maltodextrina para el grupo 2 (Gr2), con  $n=9$ , y ningún suplemento fue aplicado al grupo 3 (Gr3), con  $n=11$ . Las variables dependientes Percepción Subjetiva de Fatiga (PSF), Peso Magro (PM), Fuerza Explosiva (FE), Resistencia Muscular Localizada Anaeróbica (RMLA) y Potencia Anaeróbica Aláctica (PAA), que fueran utilizadas para caracterizar el desempeño físico, fueran evaluadas em el prueba anterior a ingestões de Cr y la prueba posterior, y comparadas. La expectación era de que, después de las OCC, el Gr1 e Gr2 presentarían una menor resucción significativa ( $p < 0,05$ ) em el desempeño físico cuando comparados al Gr3, el que podria ser atribuido a la ingestão de Cr. Todavía, no fueran encontradas diferencias significativas entre los grupos em las variables analizadas. Se puede concluir, por tanto, que, para las muestras analizadas, estando esta muestra sometida a los protocolos de esta pesquisa, no hubo cualquier efecto ergogénico significativo debido al consumo de Cr.

**Palabras clave:** creatina, operaciones continuadas de combate, desempeño físico.

e metionina (WILLIAMS, 2000, p.18). Além da síntese endógena, a creatina também é encontrada na dieta mista, principalmente no peixe, carne e outros produtos animais, e é absorvida intacta no intestino (PLISK; KREIDER, 1999).

Segundo Bollote (1998), as necessidades diárias normais de Cr através de fontes endógenas e exógenas para repor Cr catabolizada, a qual é excretada através dos rins como Creatinina, aproximam-se de 2 gramas.

No homem, aproximadamente 95% do conteúdo total de Cr estão depositados no músculo esquelético, dos quais 60 a 70% encontram-se ligados à molécula de fosfato (P), formando a Creatinafosfato o Fosfocreatina (PCR). Os 30 a 40% restantes encontram-se na forma livre (BALSOM, 1994, p. 268; CLARK, 1996, p. 33). Outros tecidos que contêm quantidades significativas de Cr são os do coração, dos testículos, da retina e do cérebro (MUJIKÁ; PADILLA, 1997).

A PCR intramuscular desempenha o maior papel no metabolismo energético durante a contração do músculo esquelético e a recuperação, sendo responsável por a ressíntese de adenosina trifosfato (ATP), a partir da adenosina difosfato (ADP), durante

exercícios de curta duração e alta intensidade, via ação da enzima Creatinaquinase (CK) (MUJIKÁ; PADILLA, 1997).

Williams (2000, p. 21) afirmou que dois terços da Cr armazenada no músculo são fosforiladas pela enzima CK para formar PCr, sendo que, durante o exercício explosivo, o fosfato da PCr é clivado para fornecer energia para a ressíntese de ATP. A energia derivada da degradação de PCr permite ao pool de ATP ser reciclado mais de 12 vezes durante um exercício supramáximo.

Uma vez que a capacidade de ressintetizar a ATP, e assim produzir energia, é reduzida, quando os estoques de PCr são depletados a um certo nível, a disponibilidade de PCr para a contração muscular está sendo considerada como um fator limitante em exercícios de alta intensidade e curta duração. Além disso, o suprimento de fosfatos de alta energia - ATP e PCr - é restritivo, sendo o total suficiente para sustentar exercícios de alta intensidade por, aproximadamente, dez segundos. Sendo assim, o aumento da concentração total de Cr no músculo limitaria a depleção dos estoques de PCr durante o exercício muscular intenso, restringindo também o declínio na ressíntese de ATP pelo aumento da refosforilação do ADP. Os benefícios potenciais deste mecanismo na performance têm sido evocados para justificar a administração oral da suplementação de Cr.

Várias estratégias de suplementação têm sido usadas para levar ao aumento da quantidade total de Cr, principalmente PCr, no músculo. A dose mais comumente utilizada corresponde a uma carga de 20 a 30 gramas de Cr por dia, dividida entre quatro a seis doses iguais, durante o tempo de quatro a sete dias. De acordo com alguns autores, essas quantidades seriam suficientes para elevar até aos níveis máximos os estoques de Cr no músculo (BALSOM, 1994; HARRIS, 1992; HULTMAN, 1996, NELSON, 2001).

Verificando-se os efeitos ergogênicos atribuídos à ingestão da Cr, surgiu um questionamento: seria aumentado o desempenho físico em situações de combate elevando-se os níveis de Cr na ração operacional, considerando-se que a ração não contém

quantidades de Cr, suficientes, para promover a elevação do total desta substância contida no organismo aos níveis máximos?

## Objetivos

O objetivo geral buscou a verificação do efeito da administração de uma dose de carga de Cr e Cr mais maltodextrina sobre o desempenho físico, caracterizado pelos parâmetros morfofuncionais Percepção Subjetiva de Fadiga (PSF), Peso Magro (PM), Força Explosiva (FE), Resistência Muscular Localizada Anaeróbica (RMLA) e Potência Anaeróbica Alática (PAA) de militares do Exército Brasileiro (Tabela 1), quando submetidos a simulações de operações continuadas de combate.

## Variáveis

Foi levada em conta como variável independente a dose de carga Cr e Cr mais maltodextrina, que pôde ser considerada de natureza quantitativa, sendo seus valores apresentados na forma contínua. Foram reconhecidas como variáveis dependentes, os parâmetros morfofuncionais (PSE, PM, FE, RMLA e PAA), que serviram para caracterizar o desempenho físico, sendo classificados como quantitativos e de distribuição contínua.

## Delimitação do estudo

O presente estudo foi limitado a 32 militares do Exército Brasileiro, do sexo masculino, não vegetarianos, com idade entre 19 e 26 anos, residentes na cidade de Rio de Janeiro, com o nível de Instrução Básica, padronizada pelo Estado Maior do Exército e ministrada em suas organizações militares de origem.

## Hipóteses

As hipóteses foram enunciadas na forma nula e alternativa para  $p < 0,05$ , ou seja, 95% de certeza para as afirmativas e/ou negativas que o estudo venha a demonstrar. A hipótese substantiva antecipou que, após as simulações das operações continuadas de combate, as modificações ocorridas nos parâmetros morfo, dos grupos que durante tais simulações ingeriram Cr (grupo 1),

**Tabela 1 – Parâmetros Morfo-Funcionais avaliados, protocolos e teste utilizados na avaliação**

Parâmetros morfo-funcionais avaliados	Protocolos	Testes
Densidade Corporal	Pollock e Wilmore (1993)	Mensuração das dobras cutâneas torácica, abdominal e coxa e utilização da fórmula nº 1.
Porcentual de Gordura	Siri (1961)	Utilização da fórmula nº 2
Peso Flaco	De Rose (1984)	Utilização da fórmula nº 3
Força Explosiva	-----	Lançamento de granada de mão
Resistência Muscular Localizada Anaeróbica	Pollock e Wilmore (1993)	Flexão de braços no solo
Potência Anaeróbica Alática	Marins (1999)	Teste de 10 saltos sucessivos
Percepção Subjetiva de Fadiga	Borg (1999)	Escala CR10 de Borg

Fórmulas

$$1 - DC = 1.1093800 - 0.0008267(X3) + 0.00000016 (X3) 2 - 0.0002574 (X6)$$

X3 = soma das dobras cutâneas torácica, abdominal e coxa em mm

X6 = idade em anos

$$2 - \% G = [(4.95/DC) - 4.5] \times 100$$

3 - Peso x Porcentual de Gordura = Gordura Absoluta

Peso - Gordura Absoluta = Peso Magro

Cr mais maltodextrina (grupo 2) e do grupo controle (grupo 3), não seriam equivalentes.

## METODOLOGIA

### Amostra

Após terem aplicados os critérios de inclusão e exclusão e visando garantir uma composição homogênea, foram sorteados outros militares da mesma organização militar, graduação e função de trabalho, para substituir os participantes excluídos da amostra. Os 32 sujeitos que compuseram a amostra eram do sexo masculino, não vegetarianos, com idade entre 19 e 26 anos, residentes na cidade do Rio de Janeiro, com o nível de Instrução Individual Básica, padronizada pelo Estado Maior do Exército e ministrada em suas organizações militares de origem, sendo estes militares pertencentes ao 26º Batalhão de Infantaria Paraquedista, os quais foram distribuídos em três grupos: Grupo Creatina (G1) com n= 12, Grupo Creatina mais Maltodextrina (G2) com n= 9, e no Grupo Control (G3) com n= 11.

**Tabela 2 - Quantidades de macro e micronutrientes contidos em cada porção de ração operacional tipo AE, do cardápio nº 2**

Quantidade por porção (-1 cardápio)	
Valor calórico	1490 kcal
Carboidratos	256g
Proteínas	41g
Gorduras Totais	33g
Gorduras Saturadas	10g
Colesterol	70mg
Fibra Alimentar	5g
Cálcio	421mg
Ferro	6,86mg
Sódio	2980mg
Creatina	64mg

**Cardápio nº2:** Café da manhã ou ceia: café com leite, geléia de abacaxi e biscoito água e sal.

- Almoço ou jantar: risoto de galinha, refresco de maracujá, banana cristalizada.

**Tabela 4 – Médias e desvios padrões de variáveis PM, FE, RMLA E PAA no pré-teste**

Grupos	Médias e Desvios Padrões	PM (kg) <sup>1</sup>	FE(m) <sup>2</sup>	RMLA(nr) <sup>3</sup>	PAA(m/s) <sup>4</sup>
G1	$\bar{x} \pm dp$	62,52 ± 6,25	23,68 ± 5,06	35,67 ± 8,73	2,89 ± 0,22
G2	$\bar{x} \pm dp$	63,25 ± 8,34	23,03 ± 6,53	41,56 ± 8,49	2,91 ± 0,27
G3	$\bar{x} \pm dp$	60,07 ± 5,66	23,07 ± 4,88	33,64 ± 9,58	2,78 ± 0,16

1 – Quilograma, 2 – Metros, 3 – Número de repetições, 4 – Metros por segundo

**Tabela 5 – Médias e desvios padrões de variáveis PM, FE, RMLA e PAA no pós-teste**

Grupos	Médias e desvios padrões	PM(kg) <sup>1</sup>	FE(m) <sup>2</sup>	RMLA(nr) <sup>3</sup>	PAA(m/s) <sup>4</sup>
G1	$\bar{x} \pm dp$	63,38 ± 6,37	22,91 ± 3,26	33,33 ± 4,91	2,91 ± 0,21
G2	$\bar{x} \pm dp$	62,83 ± 8,10	20,48 ± 7,00	39,67 ± 8,08	2,99 ± 0,43
G3	$\bar{x} \pm dp$	58,59 ± 4,43	21,69 ± 5,22	33,00 ± 6,57	2,97 ± 0,54

1 – Quilograma, 2 – Metros, 3 – Número de repetições, 4 – Metros por segundo

## Ética da pesquisa

Este trabalho foi realizado em conformidade com as Normas para a Realização de Pesquisa em Seres Humanos, Resolução 196/97, do Conselho Nacional de Saúde de 10/10/1997.

Ressalta-se que esta pesquisa foi submetida à análise do CO-MEP - Comitê de Ética em Pesquisa, envolvendo seres humanos, da Universidade Castelo Branco, tendo sido emitido parecer favorável.

### Procedimento de coleta de dados

Após a seleção dos sujeitos e antes do início das operações os grupos ingeriram: G1 - 20 gramas de Cr monoidratada por dia, divididas em quatro ingestões, durante quatro dias; G2 - 20 gramas de Cr monoidratada misturada a 160 gramas de maltodextrina, divididas em quatro ingestões diárias de 45g de mistura, durante quatro dias; e G3 não fez consumo de nenhum produto, nem mesmo placebo, ou seja, somente se alimentou da ração operacional. Os grupos G1 e G2 ingeriram os respectivos produtos às 10:00hs, 14:00hs, 18:00hs e 22:00hs, respeitando

**Tabela 3 - Quantidades de macro e micronutrientes contidos em cada porção de ração operacional tipo AE, do cardápio nº 3**

Quantidade por porção (1 cardápio)	
Valor calórico	1630kcal
Carboidratos	306g
Proteínas	35g
Gorduras Totais	30g
Gorduras Saturadas	9g
Colesterol	25mg
Fibra Alimentar	6g
Cálcio	456mg
Ferro	8,31mg
Sódio	3020mg
Creatina	92mg

**Cardápio nº3 -** Café da manhã ou ceia: capuccino, geléia de laranja e biscoito água e sal.

- Almoço ou ceia: arroz com legumes e carne, refresco de tangerina, bala de goma.

**Tabela 6 – Resultados das análises estatística das médias das variáveis analisadas**

Testes	Variáveis Dependentes	Valor de <i>p</i> para rejeição da hipótese nula	Valores encontrados para <i>p</i>	Conclusão da análise estatística
Paramétrico	PM	<i>p</i> <0,05	<i>p</i> =0,79	Aceitação da hipótese nula
MANOVA 3X5	FE			
	RMLA			
Não paramétrico Kruskal Wallis	PAA	<i>p</i> <0,05	P=0,90	Aceitação da hipótese nula
	PSF			

um intervalo de quatro horas entre cada ingestão e de duas horas entre cada ingestão e as refeições.

Durante o período de suplementação, os sujeitos foram submetidos a quatro dias de simulações de operações continuadas de combate, sendo o primeiro dia de planejamento para as missões que seriam cumpridas nas 72 horas subsequentes. Quando do cumprimento das missões, os indivíduos foram levados a situações de elevado desgaste físico e mental, com uma média de três horas de sono a cada jornada de 24 horas: alimentando-se, exclusivamente, da ração operacional que lhes foi fornecida, cujas quantidades de macronutrientes, por porção, encontram-se na Tabela 2, e com consumo de água *ad libitum*. Antes e após a suplementação foram realizadas avaliações dos parâmetros morfofuncionais (pré e pós-testes).

Após o pré-teste, que coincidiu com o início da ingestão de Cr, a amostra alimentou-se exclusivamente da “ração operacional” fornecida pelo CAAdEX. Cada militar recebeu dois pacotes de ração a diariamente (uma com o cardápio nº 2 e a outra com o cardápio nº 3), sendo cada pacote (uma porção) constituído de café da manhã e almoço ou jantar e ceia. As quantidades de macro e micronutrientes contidos em uma porção de ração operacional do tipo AE estão citadas nas Tabelas 2 e 3; tendo sido analisado o teor de Cr contido na ração, a partir dos dados fornecidos pelo fabricante e através dos dados citados por Balson (1994).

A cada 24 horas, verificou-se o conteúdo consumido da ração. Para tal, foi inspecionado o que restava nas embalagens de ração e realizada uma anamnese com os sujeitos da investigação, não

sendo a sobra considerada relevante a ponto de interferir nos resultados deste estudo. Portanto, foram consumidos diariamente cerca de 3120 kcal e 156mg de Cr.

### Tratamento estatístico

Foram utilizados médias e desvios padrão da estatística descritiva para caracterizar a amostra estudada.

Empregou-se como teste de hipóteses a MANOVA 3X5 com medidas repetidas no segundo fator, para testar a hipótese nula a um nível de significância (*á*) de 0,05, ou seja, um nível de confiança de 95%, o que possibilita tomar a decisão de rejeição da hipótese nula se *p*< 0,05. O primeiro fator, variáveis independentes do estudo, foram os grupos (G1, G2 e G3), ou seja, as diferentes formas de suplementação ergogênica. O segundo fator, variáveis dependentes do estudo, foram PSF, PM, FE, RMLA e PAA, que serviram para caracterizar o desempenho físico.

## APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

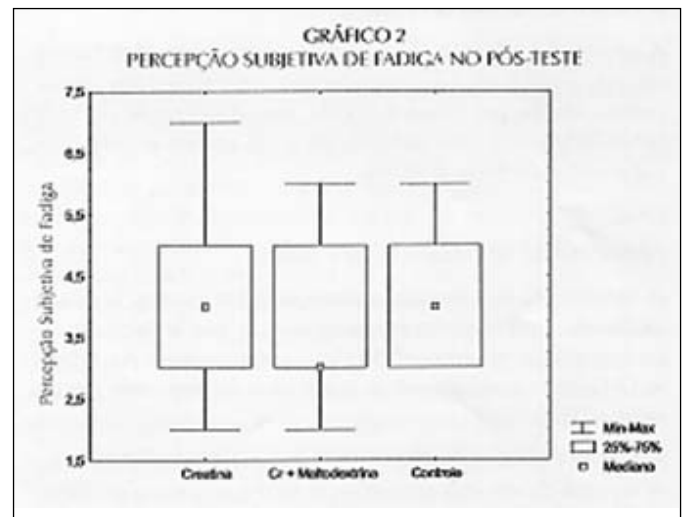
A amostra analisada era homogênea, sendo esta homogeneidade detectada quando da testagem da hipótese nula pela MANOVA 3X5, com medidas repetidas no segundo fator, a qual apresentou um Wilks Lambda= 0,84 para P= 0,79. Somente se admitiria a não homogeneidade dos grupos se, quando da testagem das hipóteses, fosse obtido um valor *p*< 0,05, o que não ocorreu.

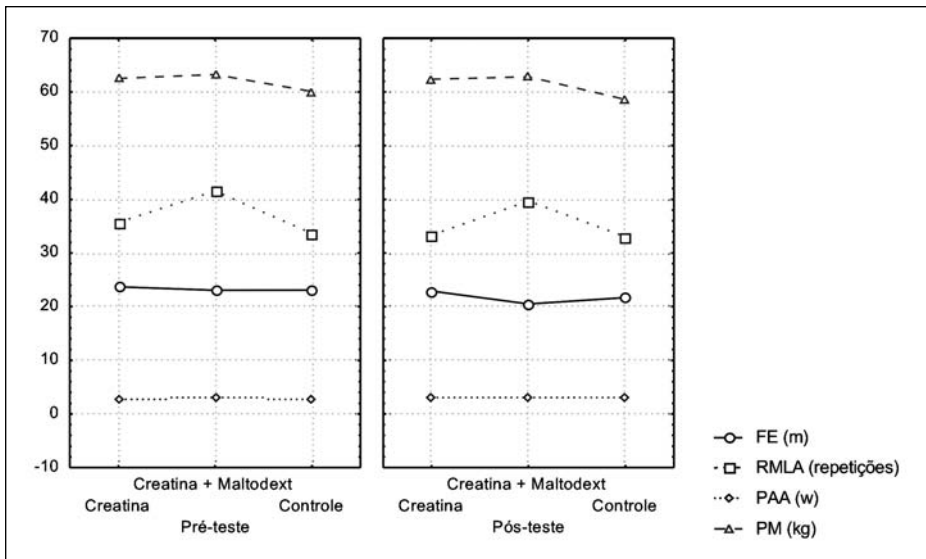
A percepção subjetiva de fadiga não apresentou distribuição normal no pré-teste, não preenchendo, por tanto, um dos pres-

**Gráfico 1 – Percepção subjetiva da fadiga no PRÉ-TESTE**



**Gráfico 2 – Percepção subjetiva da fadiga no PÓS-TESTE**





**Gráfico 3 – Comparação entre os resultados de desempenho físico do PRÉ-TESTE com os do PÓS-TESTE, rerepresentado pelas variáveis em PM, FE, RMLA E PAA**

supostos, citados por Vicent (1995), para a utilização do teste MANOVA, tendo sido utilizado para sua análise o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis.

### Apresentação dos dados do pré-teste

As médias ( $\bar{x}$ ) e os desvios padrão (dp) das quatro variáveis analisadas, pelos testes paramétricos, e que serviram para caracterizar o desempenho físico, encontram-se na Tabela 4. O Gráfico 1 apresenta os resultados do pré-teste para a variável PSF.

A variável PSF não apresentou variância no pré-teste, pois todos os sujeitos da amostra atribuíram nota 0 (zero) sua sensação de fadiga. Em consequência, não pôde ser produzida a tabela de frequências, para esta variável, no pré-teste.

### Apresentação dos dados do pós-teste

As médias ( $\bar{x}$ ) e os desvios padrão (dp) das quatro variáveis analisadas e utilizadas para caracterizar o desempenho físico dos sujeitos da amostra encontram-se na tabela 5. o gráfico 2 apresenta os resultados do pós-teste para a variável PSF.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Conforme demonstrado na Tabela 6, a aplicação do teste paramétrico MANOVA 3x5, com medidas repetidas no segundo fator, para testar a hipótese nula a um nível de significância ( $\alpha$ ) de 0,05, possibilitaria tomar a decisão de rejeição da hipótese nula se  $p < 0,05$ , o que não ocorreu, sendo aceita a hipótese nula. Portanto, a dose de carga de Cr não exerceu efeito ergogênico significativo sobre o desempenho físico, que aqui foi representado pelas variáveis PM, FE, RMLA e PAA.

A PSF foi analisada pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, tendo os resultados deste teste indicado que a dose de carga de

Cr e Cr mais maltodextrina também apresentou efeito ergogênico significativo sobre esta variável, quando analisada com um nível de significância ( $\alpha$ ) de 0,05, conforme Tabela 6, sendo, portanto, aceita a hipótese nula, ou seja, a dose de carga de Cr não exerceu efeito ergogênico significativo sobre a percepção subjetiva de fadiga.

## REFERÊNCIAS

- BALSOM, P.D.; SODERLUND, K.; EKBLOM, B. Creatine in humans with special referente creatine supplementation. *Sports Medicine*, v.14, p. 268-280, 1994.
- BLESSING, D.A.; HADINGER, M.; WILLIFORD, H.N. Creatine use and the adolescent athlete. *Official of the American College Of Sports Medicine*, v. 33, n.5, p. 206, 2001. Supplement.
- BOLOTTE, C. P. Creatine supplementation in athletes: benefits and potential risks. *J.La State Med. Soc.*, v. 150, 1998.
- CLARK, J. F.; CONWAY, M. A. Creatine and creatine phosphate. *Scientific and Clinical Perspectives*. 1 ed. San Diego: Academic Press, 1996.
- DE ROSE, E.H.; DE ROSE, R.C.; PIGATTO, E. Cineantropometria, Educação Física e Treinamento Desportivo. Rio de Janeiro: FAE; Brasília: SEED, 1984.
- HARRIS, R.C.; SODERLUND, K. HULTMAN, E. Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation. *Clinical Science*, v. 83, p. 376-374, 1992.
- HULTMAN, E. et al. Muscle creatine loading in men. *Journal of Applied Physiology*, v. 81, p. 232-237, 1996.
- MARINS, J. C. B.; GIANNICH, R.S. Avaliação e Prescrição de Atividade Física. 2ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 1998.
- MUJKA, I; PADILHA, S. Creatine supplementation as an ergogenic aid for sports performance in highly trained athletes. A critical review. *International Journal of Sports Medicine*, v.18, p. 491-496-1997.
- NELSON, A.G. Glycogen supercompensation is enhanced by prior creatine supplementation. *Medicine and Science in Sport and Exercise*. V. 33, n. 7, p. 1096-1100, 2001.
- PLISK, S.S.; KREIDER, R.B. Creatine controversy? *National Strength and Conditioning Association*, v. 21, n. 1, p. 14-23, 1999.
- POLLOCK, M. L.; WILMORE, J.H. Exercícios na saúde e na doença. 2 ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.
- SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and density. In: BROZEK, J.; HENSCHEL, A. (Eds.). *Techniques for measuring body composition*. Washington, D.C., National Academy of Science, 1961, p. 223-224
- WILLIAMS, M. H. e BRANCH, D. Creatine supplementation and exercise performance : an update. *Journal American College of Nutrition*, v. 17, n.3, p. 216-234, 1998.
- WILLIAMS, M. H.; KREIDER, R. B.; BRANCH, J.D. *Creatina.1*. Barueri: Manole, 2000.