

**EFEITOS DA CREATINA SOBRE DESEMPENHO AERÓBICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA****Maíra Seico Gama<sup>1</sup>****RESUMO**

As polêmicas a respeito da suplementação de creatina envolvem, entre outros tópicos, o seu uso como auxílio ergogênico em exercícios aeróbicos. Poucos dados encontram-se disponíveis na literatura sobre este assunto. Desta forma, com a intenção de buscar e avaliar os dados disponíveis na literatura, a presente revisão, após uma seleção baseada em critérios de exclusão, reuniu as conclusões de oito artigos originais que relacionaram direta ou indiretamente a suplementação de creatina com o desempenho aeróbico. A grande diversidade de metodologias e abordagens aplicadas reforça ainda mais a disseminação de informações conflitantes e imprecisas a respeito do uso de creatina com a finalidade de aumentar o desempenho aeróbico.

**Palavras-chave:** Suplementação; Creatina; Aeróbico; Desempenho.

**ABSTRACT**

Creatine effects in aerobic performance: a systematic review

The controversy regarding creatine supplementation involves, among other topics, its use as an ergogenic aid in aerobic exercise. Few data are available in the literature on this subject. Thus, with the intention of seeking and evaluating data from the literature, this review, after a selection based on criteria of exclusion, together the findings of eight original articles that directly or indirectly related to creatine supplementation with aerobic performance. The great diversity of methodologies and approaches applied further enhances the dissemination of inaccurate and conflicting information regarding the use of creatine in order to increase the aerobic performance.

**Key words:** Supplementation; Creatine; Aerobic; Endurance.

Email:  
[maira\\_seico@yahoo.com.br](mailto:maira_seico@yahoo.com.br)

Endereço para correspondência:  
Rua Antonio de Castro Mendonça Furtado,  
120  
Butantã - São Paulo  
CEP 05540-120

1 - Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu da Universidade Gama Filho - Bases Nutricionais da Atividade Física: Nutrição Esportiva

## INTRODUÇÃO

A suplementação de atletas e praticantes de atividades físicas com creatina (Cr) é uma conduta que envolve e ainda envolve diversas polêmicas e controvérsias.

O uso dessa substância como suplemento esportivo foi proibido no país durante anos sob alegação de ausência de estudos que garantam a segurança de seu consumo, sendo esta proibição revogada recentemente pela RDC nº 18/2010, de 27 de março de 2010, devido a ausência de estudos que comprovem a ocorrência de efeitos adversos associados com a suplementação de creatina em doses diárias de até 3g, sendo, portanto, esta dose recomendada como máxima pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2010).

A creatina (ácido acético metilguanidina) é sintetizada no corpo pelo fígado, rins e pâncreas a partir dos aminoácidos glicina, arginina e metionina.

Em um adulto de porte médio (cerca de 70g), a necessidade diária de creatina é de aproximadamente 2g/dia. Porém, esta necessidade pode variar em atletas, cujas taxas de degradação protéica são maiores, o que aumenta níveis séricos e urinários de creatinina, um metabólito da creatina, podendo representar, portanto, uma necessidade diária de até 3g.

Em indivíduos onívoros, cerca de metade da necessidade diária é suprida pela síntese endógena, e a outra metade pela ingestão de alimentos, principalmente de peixes e carnes vermelhas. Vegetarianos radicais não conseguem obter creatina por meio da alimentação, sendo suas necessidades diárias supridas exclusivamente pela síntese endógena (Williams, Kreider e Branch, 2000).

A maior parte da creatina armazenada no corpo encontra-se no músculo esquelético, e sob a forma de creatina-fosfato (CP). Seu papel ergogênico é associado à grande capacidade de fornecimento de energia por meio da clivagem do fosfato da CP para ressíntese de adenosina trifosfato (ATP) em exercícios de curta duração (cerca de 10 segundos), alta intensidade, intermitentes e com curtos períodos de recuperação, nos quais o metabolismo anaeróbico predomina (Williams, Kreider e Branch, 2000).

Porém, segundo Stroud e Colaboradores (1994), há a hipótese de que a creatina pode também apresentar efeitos ergogênicos em exercícios aeróbicos através da modificação da utilização de substratos.

Entretanto, poucos estudos relacionam a influência da suplementação de creatina (Cr) na performance de treinamentos aeróbicos, uma vez que seu efeito é basicamente associado ao sistema energético ATP-CP, pouco utilizado nestes tipos de treinamento. Alguns autores observaram que a suplementação de Cr pode interferir na captação de glicose e a produção de lactato pelo músculo e possivelmente melhorar o desempenho de exercícios nos quais o metabolismo aeróbico é predominante (Souza e Colaboradores, 2006), demonstrando, assim, os benefícios da suplementação de Cr.

Desta forma, esta revisão tem como objetivo avaliar estudos da literatura que relacionaram e/ou avaliaram os efeitos da suplementação de creatina com a performance aeróbia.

## Critérios

Foram selecionados dezenove artigos, sendo onze escritos em português e oito em inglês. Oito artigos eram revisões da literatura, sendo os demais artigos originais. As pesquisas dos artigos foram feitas em bases de dados eletrônicas (BIREME, PUBMED e SCIELO), e as palavras-chave utilizadas nas pesquisas foram “creatina”, “aeróbico”, “aeróbio”, “suplemento”, “creatine”, “aerobic”, “supplement”.

Além de artigos, também foi utilizado um livro cujo assunto é exclusivo sobre a substância estudada e o site da ANVISA para pesquisa de legislação pertinente (revogada e vigente).

Foram revisados artigos publicados entre 2003 e 2010, porém o ano de publicação não foi utilizado como critério de exclusão, uma vez que a literatura sobre o tema é escassa e quanto maior o período de revisão dos artigos, melhor será avaliação da evolução das metodologias empregadas, e sua possível correlação com os resultados apresentados.

Para a revisão bibliográfica, os artigos que não relacionaram, durante o delineamento do estudo e/ou na conclusão, direta ou indiretamente (por meio de estudo de variáveis críticas para o desempenho aeróbio) a

# 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)

suplementação de creatina com exercício aeróbico foram excluídos da revisão.

Os artigos de revisão também foram excluídos, uma vez que a intenção da presente revisão foi também avaliar os desenhos experimentais aplicados nos estudos de artigos originais e correlacionar com os resultados.

Após avaliação e seleção dos artigos de acordo com os critérios utilizados, restaram oito artigos que foram revisados no presente estudo.

O Quadro 1 apresenta um resumo dos artigos utilizados:

Quadro 1 - Resumo dos artigos revisados

<b>Autor (es)</b>	<b>Ano da publicação</b>	<b>Língua publicada</b>	<b>N</b>	<b>População envolvida</b>	<b>Protocolo de suplementação (creatina ou placebo)</b>
Ferraz, G.C. e Colaboradores	2006	Inglês	12	Cavalos árabes machos e fêmeas, com peso médio de 391kg, divididos em grupo suplementado e grupo não suplementado	75g por 90 dias (grupo suplementado)
Freire, T.O. e Colaboradores	2008	Português	65	Ratos Wistar machos, divididos em 2 grupos de 4 e 8 sem. de intervenção cada.	Creatina acrescentada à ração em pó na razão de 2%.
Gomes, R.V.; Aoki, M.S.	2005	Português	16	Mulheres, jovens, estudantes, praticantes de exercícios 3X/sem, divididas em grupo suplementado e grupo placebo	4g por 5 dias seguidos de 3g por 7 dias
Kingsley, M.I.C. e Colaboradores	2009	Inglês	18	Homens saudáveis e ativos.	5g por 5 dias.
Loon, L.J.C. e Colaboradores	2003	Inglês	20	Jovens saudáveis, sedentários e não vegetarianos, divididos em grupo suplementado e grupo placebo	4g por 5 dias seguidos de 2g por 37 dias
Smith, A.E. e Colaboradores	2010	Inglês	24	Homens moderadamente treinados.	1,5 g de Cr pré-treino (30min antes) em um total de 15 dias não consecutivos (suplementação em visitas a laboratório em dias de testes).
Souza, R.A. e Colaboradores	2006	Português	72	Ratos Wistar machos, com peso médio de 240g, separados em quatro grupos	5g de Cr/Kg de massa corporal do animal por 1 sem., seguidos de 1g/Kg de massa corporal do animal por 7 sem. ( 2 grupos suplementados e 2 grupos não suplementados)

Souza, R.A. e Colaboradores	2010	Português	72	Ratos Wistar machos, com peso médio de 250g, separados em quatros grupos	5g de Cr/Kg de massa corporal do animal por 1 sem., seguidos de 1g/Kg de massa corporal do animal por 7 sem. ( 2 grupos suplementados e 2 grupos não suplementados)
-----------------------------	------	-----------	----	--	---

Diversas abordagens foram verificadas na relação da suplementação de creatina com desempenho aeróbico.

Apenas um estudo utilizou somente testes de exercícios (aeróbicos e de força) em humanos antes e após a suplementação, comparando as respectivas tolerâncias aos mesmos e avaliando possível relação com a suplementação (Gomes e Aoki, 2005), sem avaliações laboratoriais de marcadores bioquímicos.

Todos os demais estudos avaliaram possíveis alterações de marcadores bioquímicos e executaram testes laboratoriais, tais como avaliações de concentrações plasmáticas de lactato (Ferraz e Colaboradores, 2005; Kingsley e Colaboradores, 2009; Loon e Colaboradores, 2003; Souza e Colaboradores, 2006; Souza e Colaboradores, 2010) hemograma completo (Ferraz e Colaboradores, 2005), espirometria e testes cardiovasculares (Kingsley e Colaboradores, 2009; Loon e Colaboradores, 2003; Smith e Colaboradores, 2010), avaliações antropométricas (Freire e Colaboradores, 2008; Smith e Colaboradores, 2010), concentrações plasmáticas de glicose (Freire e Colaboradores, 2008; Souza e Colaboradores, 2006) e outros marcadores enzimáticos e não-enzimáticos (Kingsley e Colaboradores, 2009; Souza e Colaboradores, 2010), todos, portanto, relacionados com o treinamento de endurance, antes e após os protocolos de suplementação de creatina, em animais ou humanos, associados ou não com testes de exercícios.

Gomes e Aoki (2005) encontraram uma associação positiva ( $p < 0,05$ ) com a suplementação de creatina e aumento de performance em exercícios concorrentes (exercícios de endurance seguidos por exercícios de força).

Participaram do estudo dezesseis mulheres estudantes, com idade média de 20

anos, moderadamente ativas. Foi avaliado o possível consumo de outros suplementos pelas participantes por meio de um questionário, porém os dados do questionário não foram apresentados no artigo.

As participantes foram divididas aleatoriamente em dois grupos: suplementado com creatina ( $n=8$ ) e suplementado com placebo (maltodextrina) ( $n=8$ ).

Durante cinco dias do estudo foram administrados quatro gramas de creatina ou placebo por dia (sobrecarga). Na fase de manutenção, que durou doze dias, foi administrado três gramas de creatina ou placebo por dia. Não fica claro no estudo quando foi aplicada a sobrecarga de creatina durante os cinco dias, uma vez que os testes pré e pós-suplementação foram realizados em um intervalo de doze dias, portanto, considerou-se somente a fase de manutenção.

Os testes realizados consistiram de exercício de corrida, no qual as participantes percorreram a maior distância possível durante 20 minutos em ritmo constante, seguido de um teste de 1 Repetição Máxima (RM) do exercício leg press e de testes com três séries de repetições a 80% de 1RM do mesmo exercício. Os dados dos testes foram coletados antes da suplementação e após doze dias de suplementação.

Foi verificado que no grupo suplementado com creatina, houve uma manutenção na força dos testes de repetições máximas subseqüentes à corrida em relação ao grupo placebo, manutenção essa hipoteticamente associada pelos autores a um maior estoque de CP intramuscular e a uma menor acidose devido ao efeito tamponante da Cr do grupo suplementado.

Já o estudo de Freire e Colaboradores (2008), seguindo outra linha experimental, avaliou o efeito da suplementação de creatina sobre a captação de glicose sanguínea em ratos. Uma maior captação de glicose resulta

em maiores estoques de glicogênio hepático, o que aumenta o desempenho no exercício aeróbio (Bergström, 1967).

Foram utilizados 65 ratos machos divididos em dois grupos: um submetido a quatro semanas de intervenção, e outro submetido a oito semanas. Cada grupo continha quatro subgrupos: controle sedentário semana 4 (CS4), suplementado sedentário semana 4 (SS4), controle treinado semana 4 (CT4), suplementado treinado semana 4 (ST4), controle sedentário semana 8 (CS8), suplementado sedentário semana 8 (SS8), controle treinado semana 8 (CT8), suplementado treinado semana 8 (ST8), totalizando, portanto, oito diferentes grupos estudados. Os grupos controle não receberam nenhum tipo de suplementação placebo.

Os grupos suplementados foram alimentados durante o período estudado com ração em pó acrescida de creatina à razão de 2%. Não fica claro no estudo se o acesso a esta ração ocorreu durante 24 horas por dia no período da intervenção, ou se houve protocolo de períodos determinados de ingestão da mesma.

Duas semanas antes da intervenção, os grupos suplementados iniciaram uma adaptação ao consumo de ração em pó, enquanto que os grupos treinados, uma adaptação a treinos de natação. O grupo exercitado nadava 40 minutos por dia, quatro dias por semana, carregando uma carga de peso correspondente de 2 a 5% da massa corporal do animal. Após os períodos de intervenção correspondentes de cada grupo (quatro ou oito semanas) todos os ratos foram submetidos a teste oral de tolerância à glicose (TOTG) com coletas de amostras de sangue pré e pós-teste, e foram sacrificados após 24 horas do término da intervenção. Amostras de tecidos de músculos dos animais sacrificados foram utilizadas para quantificação de glicogênio.

O estudo não encontrou influência da suplementação de creatina sobre a captação de glicose, nem sobre os estoques de glicogênio muscular e hepático.

Um estudo semelhante foi executado por Souza e Colaboradores (2006), no qual avaliou-se o efeito de suplementação aguda e crônica sobre as concentrações sanguíneas de glicose e lactato em ratos, devido à associação destes dados com estratégias nutricionais que potencializam o rendimento

aeróbio. Setenta e dois ratos machos, adultos foram utilizados no estudo, que teve duração de oito semanas. Os animais foram divididos igualmente (n=18 cada) em quatro grupos: sedentários não suplementados (CON); exercitados não suplementados (NAT); sedentários suplementados (CRE) e exercitados suplementados (CRE+NAT).

Houve um período prévio de cinco dias sem suplementação para adaptação à natação para os grupos exercitados. Após a adaptação, o treinamento aplicado para estes grupos durante a intervenção consistiu de sessões diárias de 30 minutos de natação com carga, cinco vezes por semana. Ao final de cada uma das oito semanas foram realizados testes de carga máxima (TCM) para ajustes das cargas acopladas aos corpos dos animais durante os treinamentos de natação. A suplementação de creatina dos grupos suplementados (CRE e CRE+NAT) era diária, e ocorreu duas horas antes dos treinamentos, a uma dose de 5 gramas de Cr por quilograma (Kg) de massa corporal do animal durante a primeira semana, seguida de uma fase de manutenção (sete semanas seguintes), cuja dose correspondeu a um grama de Cr por Kg de massa corporal.

As amostras sanguíneas para análises das concentrações de glicose e lactato foram obtidas no final do período de adaptação e ao final de cada semana experimental, sendo coletadas amostras pré e pós-teste. Nos mesmos períodos também foi avaliada as diferenças entre as cargas máximas toleradas e as alterações de massa corporal total.

Os autores encontraram uma correlação positiva entre a carga máxima tolerada e a suplementação de creatina em conjunto com a prática do exercício. Também observaram um efeito da suplementação de creatina sobre as concentrações sanguíneas de glicose e lactato, demonstrando uma maior captação de glicose sanguínea e um menor acúmulo de lactato nos indivíduos suplementados, dados que podem resultar em uma maior tolerância de longa duração aos exercícios e promovendo uma melhor recuperação, segundo os autores.

Posteriormente, utilizando uma amostra experimental idêntica à descrita acima, porém com desenho experimental ligeiramente modificado, Souza e Colaboradores (2010) abordaram outra associação do consumo de creatina com

desempenho aeróbio, analisando a influência da suplementação aguda e crônica de creatina sobre marcadores enzimáticos de dano muscular - creatina quinase (CQ), lactato desidrogenase (LDH) e aspartato aminotransferase (AST). Segundo Cheung, Hume e Maxwell (2003) e outros autores citados no estudo, o exercício de longa duração e alta intensidade pode gerar dano muscular com a consequente elevação plasmática dos marcadores avaliados, daí o interesse na avaliação da suplementação de creatina relacionada com os valores plasmáticos dos mesmos.

O N total da amostra também foi de 72 indivíduos, com a mesma subdivisão de grupos proposta no estudo anterior (18 indivíduos para cada grupo: CON, NAT, CRE e CRE+NAT). A diferença no desenho desse novo estudo é que foram avaliados períodos de uma, quatro e oito semanas, sendo seis animais de cada grupo sacrificados ao final de cada período experimental após dois dias da última sessão de treinamento, sendo as coletas de amostras sanguíneas realizadas somente após o sacrifício, e não in vivo como no estudo anterior.

Na primeira semana não foi observado nenhum efeito atenuador da suplementação de creatina sobre a produção das enzimas estudadas, mostrando, portanto, que não houve um efeito agudo da suplementação durante uma semana. Neste período experimental, somente os grupos treinados (NAT1 e CRE+NAT1) apresentaram elevações plasmáticas estatisticamente iguais ( $p < 0,05$ ) de CQ, LDH e AST, corroborando os achados da literatura pelos autores sobre a relação destes marcadores com a produção elevada das mesmas após treinamentos prolongados e intensos.

Já os resultados encontrados no final da quarta semana experimental, ao contrário das conclusões do trabalho anterior de 2006, indicaram que a suplementação com creatina pode ter um efeito benéfico no desempenho aeróbico após quatro semanas de suplementação, o que ficou evidenciado por uma maior concentração sanguínea, nesse momento experimental, de LDH e CQ ( $p < 0,05$ ) apenas no grupo treinado não suplementado (NAT4). Além disso, o grupo treinado e suplementado (CRE+NAT4) apresentou uma redução da concentração plasmática dos marcadores enzimáticos

avaliados ao final da quarta semana, o que os autores inferem que tenha tido relação com a suplementação. Os níveis semelhantes da enzima AST foram associados a uma resposta adaptativa do exercício não relacionada à suplementação.

Por fim, na última semana experimental do estudo (semana 8), os grupos exercitados (NAT8 e CRE+NAT8) apresentaram valores semelhantes aos grupos sedentários (CON8 e CRE8), o que se associou ao efeito protetor da carga de treinamento a longo prazo. Nesse momento, porém, somente o grupo sedentário suplementado (CRE8) apresentou valores estatisticamente maiores de AST em relação aos demais grupos experimentais, o que, após análise histológica do fígado dos animais deste grupo, evidenciando lesões hepáticas, levou os autores a concluir que a suplementação de Cr a longo prazo pode causar algum dano hepático em animais sedentários, embora tenham salientado que a dose suplementada no estudo é considerada suprafisiológica e que estudos com humanos não mostram o mesmo resultado.

Ainda utilizando um desenho experimental baseado em testes com animais, Ferraz e Colaboradores (2006) utilizaram doze cavalos, sendo 5 machos e 7 fêmeas, com peso médio de  $391,0 \pm 25,4$  kg, e idade média de  $8,6 \pm 3,3$  anos, para avaliar se a suplementação de creatina aumenta a capacidade aeróbia destes animais.

Os cavalos foram mantidos inativos durante oito meses, e, em seguida, divididos aleatoriamente em dois grupos: suplementado (CR0) e controle (C0). Ambos os grupos foram submetidos a 90 dias de treinamento aeróbico, sendo os primeiros 30 dias de adaptação. A cada mês, um novo teste foi efetuado para ajuste da intensidade do exercício.

O grupo suplementado recebeu 75g de creatina por dia durante os 90 dias de intervenção (CR30, CR60 e CR90), enquanto que o grupo controle não recebeu nenhum tipo de suplementação (C30, C60 e C90).

O suplemento foi oferecido individualmente para os cavalos do grupo CR, misturado com metade da ração comercial consumida diariamente, seguida pelo consumo da outra metade para garantir que o animal ingeriu toda a dose oferecida.

Os treinos ocorreram três vezes por semana, em dias alternados, e consistiu de

corrida a 80% de V4 (velocidade em que a concentração sanguínea de lactato atinge 4mmol/L). Todos os testes foram efetuados em uma esteira de alta performance, em uma sala climatizada. No primeiro mês, cada animal percorreu 10km por sessão em uma média de tempo de 50 minutos. No segundo mês, os testes foram de 15km por aproximadamente 1 hora, e no terceiro mês foram 20km por sessão durante 80 minutos. Além disso, uma vez por semana foram intercalados testes de tiros rápidos e curtos durante o treino, com o intuito de aumentar a capacidade metabólica dos cavalos.

Após um aquecimento de quatro minutos a 14,4km/h, inclinou-se a esteira a 10% e a velocidade foi aumentada em intervalos de 2 minutos para 21,6, 28,8 e 36km/h. As amostras sanguíneas foram coletadas 15 segundos antes de cada passo e as análises foram efetuadas imediatamente após a coleta para determinação da concentração de lactato. A contagem de células vermelhas (CCV), o volume globular (VG) e os níveis de hemoglobina (Hb) também foram determinados.

Os resultados mostraram que após 60 dias de intervenção, V4 do grupo suplementado aumentou de 17,8 km/h (valor obtido antes do início da intervenção) para 21,9 km/h, e, após 90 dias, para 22,5 km/h. Os autores não souberam explicar qual o efeito da creatina sobre esses resultados obtidos, porém inferiram que talvez a suplementação resulte em uma maior disponibilidade de CP, especialmente em fibras de contração rápida, garantindo uma ressíntese de ATP durante o exercício e concluíram que a suplementação oral prolongada de creatina associada ao treino aumenta o desempenho atlético em equinos, como sugerido pelo atraso no acúmulo de lactato observado.

Porém, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os conteúdos de hemoglobina e de células vermelhas, nem do volume globular entre os grupos C e CR após 90 dias de intervenção, o que os autores relacionaram a um aumento de volume plasmático devido ao processo de treinamento. Entretanto, houve uma tendência de aumento de todos os valores relacionados com a intensidade do esforço durante o exercício.

Ainda como inferência, os autores indicaram que o comportamento da

concentração sanguínea que ocorreu nos passos de aplicação dos testes pode ser explicado pelo esvaziamento esplênico esforço-dependente, associado com perdas líquidas durante o exercício.

Abordando o hipotético papel da suplementação de creatina como um potencial antioxidante direto e indireto em exercícios aeróbicos, Kingsley e Colaboradores (2009) estudaram 18 homens ativos para avaliar os efeitos da suplementação de creatina em marcadores de estresse oxidativo e sua defesa antioxidante após exercícios exaustivo de ciclismo.

Os participantes foram divididos em grupo creatina (Cr) e grupo placebo (P) foram submetidos, portanto, a dois testes separados por sete dias (T1 e T2) de ciclismo até o ponto de exaustão pré-determinado por testes antes da intervenção. A suplementação do grupo CR consistiu de 5g de creatina monoidratada por dia associada com 5g de polímero de glicose misturados em 500mL água morna, enquanto que o grupo P recebeu 40g de polímero de glicose por dia. A suplementação de ambos os grupos ocorreu pelos cinco dias precedentes ao T2. Dados da respiração e da frequência cardíaca foram tomados continuamente durante o protocolo de exercício, e amostras sanguíneas foram obtidas pré, imediatamente após e depois de 24 horas do exercício, para análise das concentrações séricas de hidroxiperóxidos, isolamento de lipoproteína de baixa densidade (LDL), para posterior oxidação e avaliação da resistência da mesma à oxidação. Foram avaliadas também concentrações de antioxidantes não enzimáticos (retinol,  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -caroteno,  $\alpha$ -tocoferol,  $\gamma$ -tocoferol, licopeno e vitamina C).

Após o exercício, as concentrações de hidroperóxidos séricos estavam significativamente elevadas em relação aos valores pré-exercício. Sendo assim, a suplementação não influenciou nenhuma variável considerada no estudo, quais sejam peroxidação lipídica (concentrações de hidroperóxidos séricos), resistência da lipoproteína de baixa densidade (LDL) ao estresse oxidativo, concentração plasmática de antioxidantes não enzimáticos, frequência cardíaca e consumo de oxigênio, levando os autores a concluírem que a suplementação aguda de creatina não aumenta a defesa antioxidante não enzimática, nem aumenta a proteção contra peroxidação lipídica induzida

por exercícios de ciclismo em homens saudáveis.

E, finalmente, o estudo de Smith e Colaboradores (2010) avaliou os efeitos no desempenho aeróbio e anaeróbio da suplementação combinada de cafeína, creatina e aminoácidos em exercícios de alta intensidade durante três semanas. Vinte e quatro homens e mulheres, moderadamente treinados, foram divididos em grupo ativo suplemento (GT, n=13) e placebo (PL, n=11).

O grupo GT recebeu 18g de um suplemento combinado de proteína do soro do leite, Cordyceps sinensis, creatina, citrulina, ginseng e cafeína. Já o grupo P recebeu 18g de suplemento contendo somente maltodextrina.

A intervenção consistiu de 18 visitas a laboratório, separadas por 24 a 48 horas entre elas, sendo que as três primeiras visitas foram de sessões de adaptação, e as visitas 4-6 e 16-18 corresponderam a baseline e sessões pós-testes, respectivamente, e as visitas 7-15 ocorreram durante a terceira semana de intervenção, com três dias de treinos por semana. Os participantes foram instruídos a não se alimentarem por quatro horas antes das visitas aos laboratórios, e a suplementação ocorria somente em laboratório, nos trinta minutos que antecederam os testes, e ocorreu somente a partir da quarta visita.

Nas visitas 7 a 15 os participantes foram submetidos a um teste intervalado de alta intensidade (TIAI), três vezes por semana, durante três semanas. O teste consistiu de cinco séries de tiros de corrida de dois minutos em esteira, separados por um minuto de descanso. A duração total (em segundos) e a velocidade (km/h) durante cada sessão foi registrada e usadas para calcular o volume total de treino (em quilômetros). A intensidade das sessões iniciou em 90% do VO<sub>2</sub>máx pré-determinado no período baseline e progrediu de forma ondulante atingindo 110% ao final das três semanas de teste. Foram feitas coletas de sangue na quinta e na décima-sétima visita.

Foram avaliadas alterações no desempenho cardiovascular (VO<sub>2</sub>máx) por meio de ergoespirometria, o volume total de treino, percentual de gordura corporal, ganho de massa corporal e as capacidades aeróbicas e anaeróbicas de cada participante.

Os autores definiram a capacidade anaeróbica como a distância que pode ser percorrida na velocidade máxima usando somente recursos anaeróbicos, enquanto que a capacidade aeróbica foi definida como a velocidade máxima que pode ser mantida durante um certo período de tempo utilizando somente energia aeróbica.

Os resultados indicaram que o suplemento composto oferecido ao grupo GT aumentou o VO<sub>2</sub>máx, a capacidade aeróbica demonstrada por um maior volume de treino em quilômetros e o ganho de massa corporal quando a suplementação de creatina é associada a um TIAI. Os autores sugeriram que a combinação de baixas doses dos constituintes do suplemento fornecido ao grupo GT resultou nos achados apresentados e não relacionou cada constituinte com cada resultado encontrado.

## CONCLUSÃO

Como pode ser visto nos estudos avaliados, não há um padrão de metodologia, diversas populações foram estudadas e muitas conclusões são conflitantes. Essa grande diversidade de metodologias e abordagens aplicadas reforça ainda mais a disseminação de informações conflitantes e imprecisas a respeito do uso de creatina com a finalidade de aumentar o desempenho aeróbico.

## REFERÊNCIAS

- 1- ANVISA. RDC nº 18/2010, de 27 de março de 2010. Disponível em <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0018\\_27\\_04\\_2010.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0018_27_04_2010.html)>. Acessado em 30/07/2011.
- 2- Bergström, J.; Hermansen, L.; Hultman, E.; Saltin, B. Diet, Muscle Glycogen and Physical Performance. Acta Physiologica Scandinavica. Vol. 71. Num. 2-3. 1967. p. 140-150.
- 3- Cheung, K.; Hume, P.; Maxwell, L. Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. Sports Medicine. Vol. 33. 2003. p.145-64.
- 4- Ferraz, G.C.; Teixeira Neto, A.R.; D'Angelis, F.H.F.; Lacerda Neto, J.C.; Queiroz Neto, A. Long-term creatine supplementation improves

# 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)

the aerobic capacity of horses. *Ciência Rural*. Vol. 36. Num. 2. 2006. p. 514-9.

5- Freire, T.O.; Gualano, B.; Leme, M.D.; Polacow, V.O.; Lancha Júnior, A.H. Captação de glicose em ratos submetidos ao exercício físico. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 14. Núm. 5. 2008. p. 431-5.

6- Gomes, R.V.; Aoki, M.S. Suplementação de creatina anula o efeito adverso do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 11. Núm. 2. 2005. p. 131-4.

7- Kingsley, M.I.C.; Cunningham, D.; Mason, L.; Kilduff, L.P.; McEneny, J. Role of creatine supplementation on exercise-induced cardiovascular function and oxidative stress. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. Vol. 2. Num. 4. 2009. p.247-54.

8- Loon, L.J.C.; Oosterlaar, A.M.; Hartgens, F.; Hesselink, M.K.C.; Snow, R.J.; Wagenmakers, A.J.M. Effects of creatine loading and prolonged creatine supplementation on body composition, fuel selection, sprint and endurance performance in humans. *Clinical Science*. Vol. 2. Num. 104. 2002. p. 153-62.

9- Smith, A.E.; Fukuda, D.H.; Kendall, K.L.; Stout, J.R. The effects of a pre-workout supplement containing caffeine, creatine, and amino acids during three weeks of high-intensity exercise on aerobic and anaerobic performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 7. Num. 10. 2010. 11 p.

10- Souza, R.A.; Miranda, H.; Xavier, M.; Salles, B.F.; Simão, R.; Osório, R.A.L.; Ribeiro, W. Influência da suplementação aguda e crônica de creatina sobre marcadores enzimáticos de dano muscular de ratos sedentários e exercitados com natação. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 24. Núm. 3. 2010. p. 343-52.

11- Souza, R.A.; Santos, R.M.; Osório, R.A.L.; Cogo, J.C.; Prianti Júnior, A.C.G.; Martins, A.B.L.; Ribeiro, W. Influência da suplementação aguda e crônica de creatina sobre as concentrações sanguíneas de glicose e lactato de ratos Wistar. *Revista Brasileira de*

*Medicina do Esporte*. Vol. 12. Núm. 6. 2006. p. 361-5.

12- Stroud, M.A.; Holliman, D.; Bell, D.; Green, A.L.; Macdonald, I.A.; Greenhaff, P.L. Effect of oral creatine supplementation on respiratory gas exchange and blood lactate accumulation during steady-state incremental treadmill exercise and recovery in man. *Clinical Science*. Vol. 6. Num. 87. 1994. p. 707-10.

13- Williams, M.H.; Kreider, R.B.; Branch, J.D. *Creatina*. São Paulo: Manole, 2000. 269 p.

Recebido para publicação em 03/08/2011

Aceito em 20/09/2011