

# 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)

## ATUALIDADES SOBRE A SUPLEMENTAÇÃO NUTRICIONAL COM BETA-ALANINA NO ESPORTE

Carolina Caberlim Ferreira<sup>1</sup>, Daniela Mariana dos Santos<sup>1</sup>  
Renata Furlan Viebig<sup>2</sup>, Rogério Eduardo Tavares Frade<sup>3</sup>

### RESUMO

O objetivo deste artigo foi discutir possíveis benefícios, formas de suplementação, riscos e prejuízos da utilização da  $\beta$ -alanina, com base nos dados disponíveis na literatura científica atual. Realizou-se revisão da literatura baseada em publicações nacionais e internacionais (2002-2014), com busca em bases de dados eletrônicas: Lilacs, Pubmed, Scielo, Bireme e Quiron. A  $\beta$ -alanina é obtida pela dieta e é precursora da carnosina, que está em fibras musculares e funciona como tampão, agindo contra a fadiga muscular induzida por acidose. Em estudo com universitários norte-americanos, praticantes de wrestling ( $n=22$ ) e jogadores de futebol ( $n=15$ ), que consumiram 4g/dia/ $\beta$ -alanina ou placebo durante 8 semanas, o grupo suplementado apresentou aumento de desempenho e maior síntese de massa magra em relação ao placebo ( $p>0,05$ ). Outro estudo, com remadores belgas (2.000m), verificou aumento de performance após consumo de 5g/dia/ $\beta$ -alanina (sete semanas) ( $p>0,05$ ). Um estudo realizado em 2014, com 9 esquiadores de elite da Suíça, suplementados com 4,8g/dia/ $\beta$ -alanina durante 5 semanas, mostrou que o suplemento melhorou o desempenho máximo ( $p=0,02$ ), reduziu o déficit de oxigênio ( $p=0,06$ ), o acúmulo de lactato (31%) e reforçou a energia aeróbia ( $p=0,07$ ) desses atletas. Estudo recente com 40 homens, ciclistas treinados e indivíduos não treinados de São Paulo, suplementados com 6,4g/dia/ $\beta$ -alanina (4 semanas), apontou melhora de desempenho físico em treinados ( $p=0,002$ ) e não treinados ( $p=0,03$ ). A maioria dos estudos sobre suplementação de  $\beta$ -alanina mostraram aumento de carnosina muscular e melhor desempenho esportivo, tanto em participantes treinados quanto não treinados, supondo que o nível de treinamento não altera a eficácia da suplementação.

**Palavras-chave:** Carnosina. Exercício Físico. Rendimento. Acidose. Suplementos Nutricionais.

### ABSTRACT

Updates on nutritional supplementations with beta-alanine in sports

The aim of this article was to discuss possible benefits, forms of supplementation, risks and damages of the use of  $\beta$ -alanine, based on available data in current scientific literature. A review of the literature was carried out based on national and international publications (2002-2014), searching in electronic databases: Pubmed, Lilacs, Scielo, Bireme and Quiron.  $\beta$ -alanine is obtained by diet and it is a precursor of carnosine, which is in muscle fibers and acts against muscular fatigue induced by acidosis. In a study with American students, wrestling athletes ( $n=22$ ) and football players ( $n=15$ ), who consumed 4g/dia/ $\beta$ -alanine or placebo for 8 weeks, the supplemented group showed increased performance and greater synthesis of lean mass compared to placebo ( $p>0,05$ ). Another study, with Belgian rowers (2.000m), verified performance boost after consumption of 5g/dia/ $\beta$ -alanine (seven weeks) ( $p>0,05$ ). A study carried out in 2014, with nine elite skiers in Switzerland, supplemented with 4,8g/dia/ $\beta$ -alanine during 5 weeks, showed that the supplement improved the maximum performance ( $p=0,02$ ), reduced the oxygen deficit ( $p=0,06$ ) and lactate accumulation (31%), and reinforced the aerobic energy ( $p=0,07$ ) of these athletes. Recent study with 40 men, cyclists trained and untrained individuals from São Paulo, supplemented with 6,4g/dia/ $\beta$ -alanine (4 weeks), pointed out physical performance improvement in trained ( $p=0,002$ ) and untrained ( $p=0,03$ ). Most studies on  $\beta$ -alanine supplementation showed increased muscle carnosine and better sports performance, both trained and non-trained participants, indicating that the level of training does not alter the effectiveness of supplementation.

**Key words:** Carnosine. Physical Exercise. Incoming. Acidosis. Nutritional Supplements.

## INTRODUÇÃO

### O consumo de suplementos nutricionais e suas implicações

A busca por um melhor condicionamento físico e uma boa forma física tem levado pessoas de todas as idades à prática de exercícios físicos. Nos últimos anos, a insatisfação corporal vem crescendo entre as pessoas, que com o objetivo de melhorarem a aparência física, têm recorrido ao uso de recursos ergogênicos, como por exemplo, os suplementos nutricionais (Schimitz e Campagnolo, 2013).

Assim, a procura por um corpo perfeito e pela melhora do desempenho físico tem influenciado muitas pessoas a utilizarem recursos que prometam a satisfação de seus objetivos no menor tempo possível. Além disso, a crescente pressão da sociedade e da mídia em relação ao corpo padrão faz com que a popularidade dos suplementos nutricionais seja cada vez maior, tanto no meio esportivo quanto nas academias (Zeiser e Silva, 2007; Schneider e colaboradores, 2008).

Pesquisas realizadas no Brasil apontam que o uso de suplementos nutricionais, especialmente de origem proteica, dentre a população não atleta é expressiva, principalmente entre o público praticante de exercícios físicos em academias (Hirschbruch; Fisberg; Mochikuki, 2008; Albino; Campos; Martins e colaboradores, 2009).

Os suplementos alimentares ou nutricionais são definidos como substâncias adicionadas à dieta principalmente: vitaminas, minerais, ervas e botânicos, aminoácidos, metabólicos, constituintes, extratos ou combinações de qualquer desses ingredientes, com os objetivos principais de complementar a dieta, suprimindo as necessidades nutricionais dos indivíduos ou agindo como recurso ergogênico (Zeiser e Silva, 2007; Hallak, Frabrini, Peluzio, 2007).

Estes produtos são desenvolvidos pela indústria de alimentos e comercializados em diferentes locais como academias, farmácias, lojas virtuais e lojas físicas especializadas, com a promessa de melhorar a *performance* em exercícios.

Dessa forma, os suplementos nutricionais são compostos de nutrientes cujas fontes são os alimentos consumidos na alimentação normal, porém, estes são

vendidos, após a industrialização, sob diversas formas (líquidos, pós, gel, cápsulas) (Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte, 2009; Schneider e colaboradores, 2008).

Segundo a Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa (Brasil, 2008), o público alvo deste tipo de produto é o atleta, caracterizado pela resolução como: "o praticante de exercício físico com especialização e desempenhos máximos, com o objetivo de participação em esportes e com esforço muscular intenso". Esta definição limita o uso de suplementos para somente os indivíduos atletas.

A Diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (2009), por sua vez, evidenciou que, para praticantes de exercícios físicos sem preocupações com desempenho, uma dieta balanceada, que atenda às necessidades dadas à população em geral, é suficiente para a manutenção da saúde e para um bom desempenho físico.

Assim, o uso de suplementos nutricionais relacionados à atividade física é destinado para atletas, como estratégia complementar à alimentação saudável, quando esta é insuficiente para atender às demandas do exercício.

Entretanto, embora exista a recomendação de que os suplementos nutricionais voltados para a atividade física sejam somente utilizados por atletas, estes vêm sendo cada vez mais utilizados, de forma indiscriminada e sem orientação de profissionais médicos e nutricionistas. O forte apelo do marketing populariza estes produtos, o que leva ao uso indevido, como quantidade ou tempo inapropriado.

Ainda, observa-se uma diversidade na formação profissional dentre as pessoas que indicam o uso de suplementos nutricionais. As principais fontes de prescrição seriam os treinadores e/ou educadores físicos, seguidos de vendedores de loja e amigos (Hirschbruch; Fisberg; Mochikuki, 2008; Araújo; Andreolo e Silva, 2002).

### **$\beta$ -alanina como suplemento nutricional**

Apesar da variedade da oferta e do consumo excessivo de suplementos nutricionais, apenas algumas substâncias ergogênicas têm sido efetivamente apoiadas por evidência científica. Um dos suplementos que entrou recentemente para o mercado é a

$\beta$ -alanina, que começa a apresentar evidências iniciais de efetividade em pesquisas científicas (Stout e colaboradores, 2008; Derave e colaboradores, 2010; Hobson e colaboradores, 2012).

A suplementação com  $\beta$ -alanina tem crescido exponencialmente nos últimos anos, principalmente em esportes que incluem exercícios de alta intensidade, e esta substância vem sendo muito utilizada com o objetivo de melhorar a performance do exercício e diminuir a fadiga muscular pós-treino (Derave e colaboradores, 2010).

Hobson e colaboradores (2012) apontaram que a  $\beta$ -alanina parece ser mais útil em atividades com duração entre os 60 e os 240 segundos e que os efeitos da suplementação com esta substância em atividades com duração inferior a 60 segundos não são significativos.

Pesquisas têm apontado que benefícios no desempenho esportivo observados com a suplementação de  $\beta$ -alanina não são diretamente causados pela ação da  $\beta$ -alanina, mas principalmente, por ela ser um intermediário da síntese de carnosina no tecido muscular (Stout e colaboradores, 2008).

Por outro lado, estudos mostraram que a  $\beta$ -alanina pode causar rubor e parestesia, o que poderia afetar a destreza, coordenação, equilíbrio, orientação espacial, força e resistência. Existe ainda a possibilidade teórica de que  $\beta$ -alanina pode reduzir os níveis de taurina no corpo, e a taurina é necessária para ajudar a regular a composição de fluidos

corporais (Harris e colaboradores, 2006; Colina e colaboradores, 2007).

Dessa forma, dadas as controvérsias relacionadas às evidências da suplementação com  $\beta$ -alanina, o presente estudo teve como objetivo discutir os possíveis benefícios, formas de suplementação, riscos e prejuízos da utilização desta substância, com base nos dados disponíveis na literatura atual.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho caracterizou-se como uma pesquisa de revisão da literatura baseada em artigos científicos publicados em nível nacional e internacional, em periódicos indexados, entre os anos de 2002 a 2014.

A busca foi realizada nas seguintes bases de dados e sítios eletrônicos de bibliotecas virtuais: Lilacs, Pubmed, Scielo, Bireme e Catálogo *online* Quiron - Biblioteca do Centro Universitário São Camilo.

Para essa pesquisa foram usadas as técnicas booleanas “and”, “or” e “not” com os descritores, tais como: “beta-alanina”, “carnosina”, “suplementação”, “desempenho atletas”, “exercício físico” e suas versões na língua inglesa e espanhol.

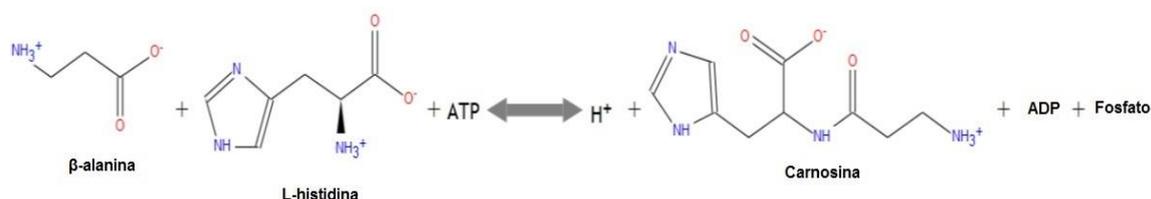
Foram encontrados 9 artigos, dentre os quais 6 representaram estudos com a administração de  $\beta$ -alanina e avaliação de resultados em atletas de diferentes modalidades esportivas.

### REVISÃO DA LITERATURA

**Quadro 1** - Resultados de pesquisas que investigaram os efeitos da Suplementação com  $\beta$ -Alanina em atletas e indivíduos não treinados.

Autor, data	Suplementação	Perfil da Amostra	Resultados
Hill e colaboradores, 2007	6,4g/dia – 4 a 10 semanas	Homens não treinados – Ciclismo de alta intensidade	↑significativo no conteúdo de carnosina muscular
Smith e colaboradores, 2009	6g/dia – 6 semanas	Homens não treinados	↑ da utilização de O <sub>2</sub> durante o exercício, menor tempo de fadiga e maior limiar ventilatório
Baguet e colaboradores, 2010	5g/dia – 7 semanas	Remadores de elite	↑4,3s no desempenho de 2000m
Kern e Robinson, 2011	4g/dia – 8 semanas	Praticantes de <i>wrestling</i> e jogadores de futebol	<i>Wrestling</i> ↑1,1Kg de massa magra; Jogadores de futebol ↑2,1Kg de massa magra
Chung e colaboradores, 2012	3,2 a 4,8g/dia – 4 a 10 semanas	Homens e mulheres nadadores de elite	Efeito mínimo no desempenho pós-treinamento e competição

Del Favero e colaboradores, 2012	3,2g/dia – 12 semanas	Idosos ativos	↑ aumento do conteúdo de carnosina no músculo e na capacidade de exercício
Ducker; Dawson; Wallman, 2013	7g/dia – 4 semanas	Homens bem treinados de remo ergômetro	Suplementação não conclusiva para melhora no desempenho
Painelli, 2013	6,4g/dia – 4 semanas	Homens treinados e não treinados	↑ desempenho físico intermitente de membros inferiores em ambos os participantes
Gross e colaboradores, 2014	4,8g/dia – 5 semanas	Esquiadores de elite	↑desempenho máximo; ↓o acúmulo de lactato e déficit de O <sub>2</sub> e reforçou a energia aeróbia



**Figura 1** - Formação da Carnosina intramuscular. Adaptado de Caruso e colaboradores (2012).

### β-alanina e metabolismo

A β-alanina é precursora da carnosina e deve ser fornecida pela dieta. O músculo esquelético não produz nenhum dos precursores da carnosina, já que a histidina é um aminoácido essencial e a β-alanina tem sua síntese endógena restrita aos hepatócitos (Hobson e colaboradores, 2012).

A síntese de carnosina é realizada, primordialmente, no músculo esquelético a partir dos aminoácidos L-histidina e β-alanina em uma reação catalisada pela enzima carnosina sintase. Encontrada em alguns tipos de carne, a carnosina pode ser obtida pela dieta, mas não é absorvida em sua forma íntegra, já que a enzima carnosinase presente no aparelho digestório, rapidamente hidrolisa este dipeptídeo (Hobson e colaboradores, 2012).

Como a enzima carnosina sintase tem afinidade maior para a histidina do que para a β-alanina e como a concentração de histidina tanto no meio extra quanto no intracelular é substancialmente maior do que a de β-alanina, fica claro que *in vivo* a síntese de carnosina é, em condições fisiológicas, limitada pela disponibilidade de β-alanina. O aumento da concentração intramuscular de β-alanina é a mais eficiente maneira de se aumentar a síntese endógena de carnosina e,

consequentemente, a capacidade tamponante das células musculares (Harris e colaboradores, 2006).

A carnosina é uma importante molécula encontrada nas fibras musculares, que age contra a fadiga muscular, pois funciona como um tampão que inibe os efeitos negativos da liberação de íons H<sup>+</sup> e, deste modo, contra a fadiga muscular induzido por acidose (Hobson e colaboradores, 2012).

### Suplementação de beta-alanina no esporte

Dentre os benefícios postulados por pesquisadores para a suplementação nutricional de atletas com β-alanina estão: melhoria no desempenho geral e aumento de massa corporal magra; retardo da fadiga neuromuscular e exaustão; menor tempo de recuperação entre os exercícios (Artoli e colaboradores, 2010; Stout e colaboradores, 2007; Derave e colaboradores, 2010, Smith e colaboradores, 2009).

Um dos maiores desafios enfrentados na prática de exercícios de alta intensidade está relacionado ao retardamento do início da fadiga muscular. Uma vez iniciado o processo de fermentação láctea, o pH do músculo decai e, como consequência, tem-se interrompida a glicólise, o processo normal de contração

muscular e a resíntese de fosfocreatina (Hobson e colaboradores, 2012)

A manutenção do pH intracelular durante o exercício é de extrema importância para a função muscular normal em atletas. A fim de manter a homeostase do pH, vários sistemas tampões estão envolvidos, incluindo a exportação ativa de H<sup>+</sup> do músculo. No entanto, a primeira linha de defesa continua sendo o tamponamento de H<sup>+</sup> por tampões intracelulares, principalmente compostos de fosfatos e carnosina (Harris e colaboradores, 2006).

Dessa maneira, acredita-se que o aumento dos níveis de carnosina no músculo esquelético, devido a suplementação com β-alanina, deve melhorar a capacidade intramuscular de tamponamento, levando a um retardo no surgimento da fadiga em certos tipos de exercício (Stout e colaboradores, 2008).

Kern e Robinson (2011), em seu estudo com 37 universitários de Colorado - EUA, sendo 22 praticantes de *wrestling* e 15 jogadores de futebol consumiram 4g/dia de β-alanina ou um placebo durante 8 semanas. O grupo suplementado com β-alanina melhorou a sua performance e verificou um aumento de massa magra. Entretanto, as melhorias de desempenho foram maiores no grupo que recebeu o suplemento que apresentou aumento médio da massa magra em 1,1Kg, enquanto o grupo placebo perdeu 0,98Kg de massa magra, em ambas as modalidades. Os dois grupos de jogadores de futebol ganharam peso, no entanto, o grupo suplemento ganhou um peso médio de 2,1Kg de massa magra em comparação com 1,1Kg para o placebo (Kern e Robinson, 2011).

A β-alanina parece ter a capacidade de aumentar o desempenho e estimular a acumulação de massa magra em um curto espaço de tempo (8 semanas) em atletas previamente treinados. O regime de treinamento pode ter um efeito sobre o grau de benefício de suplementação de β-alanina (Kern e Robinson, 2011).

Outro estudo, realizado com praticantes de remo na Bélgica (2.000m), verificou que os atletas conseguiram aumentar a sua *performance* depois de consumirem 5g/dia de β-alanina durante sete semanas. Após a suplementação, o grupo β-alanina foi 4,3s mais rápido do que o grupo do placebo.

O aumento da carnosina muscular foi

positivamente correlacionado com a melhoria de desempenho em 2.000m (p=0,042). Os autores concluíram que a carnosina muscular exerceu um papel importante no desempenho desses atletas, sugerindo que a carnosina muscular é um novo fator determinante do desempenho de remo (Baguet e colaboradores, 2010).

No entanto, estes efeitos positivos encontrados por Baguet e colaboradores (2010) não foram confirmados em um estudo realizado na Austrália com 16 homens bem treinados do remo ergômetro (2.000m), que foram suplementados durante 28 dias com 7g/dia de β-alanina. Os pesquisadores não encontraram resultados conclusivos e estatisticamente significativos para melhoria no desempenho, visto que o período de suplementação foi de quatro semanas, menor tempo em relação aos outros estudos (Ducker; Dawson; Wallman, 2013).

Gross e colaboradores (2014), em estudo realizado com nove esquiadores de elite da Suíça, que foram suplementados com 4,8g/dia de β-alanina ou placebo durante 5 semanas em uma forma de duplo-cego. A β-alanina melhorou o desempenho máximo desses atletas, reduziu o déficit de oxigênio (p=0,06), o acúmulo de lactato e reforçou a energia aeróbia (p=0,07). Estes efeitos não foram observados com o grupo placebo (Gross e colaboradores, 2014).

Hill e colaboradores (2007), analisaram a influência da suplementação de β-alanina em ciclistas de alta intensidade no Reino Unido. Foram suplementados 13 atletas do sexo masculino com 6,4g/dia por 4 semanas, sendo 8 destes por 10 semanas. A carnosina muscular aumentou significativamente, e foi de 58,8% para 80,1% após a suplementação de β-alanina por 4 e 10 semanas. Os níveis de taurina não sofreram alterações durante as 10 semanas de suplementação da β-alanina (Hill e colaboradores, 2007).

Outro estudo realizado com 41 nadadores de elite da Austrália, sendo 23 homens e 18 mulheres. Foram suplementados com 4,8g/dia de β-alanina por 4 semanas e posteriormente receberam 3,2g/dia até atingir 10 semanas de suplementação. Embora tenha havido uma melhoria transitória no desempenho do treinamento após 4 semanas de suplementação com β-alanina (-1,3% ± 1,0%), houve um claro efeito de dez semanas

(-0,2% ± 1,5%). Os pesquisadores concluíram que a suplementação de  $\beta$ -alanina parece ter um efeito mínimo sobre o desempenho pós-treinamento e competição dos atletas de natação (Chung e colaboradores, 2012).

### Utilização da $\beta$ -alanina em não treinados

Estudo realizado nos Estados Unidos com 46 homens recreativamente ativos analisou os efeitos da suplementação de  $\beta$ -alanina e intervalado de alta intensidade sobre o desempenho de resistência e composição corporal em homens por um período de 42 dias. Todos os indivíduos foram suplementados aleatoriamente com 6g/dia de placebo ou  $\beta$ -alanina. Após três semanas de treinamento houve aumento da utilização de oxigênio durante o exercício, menor tempo de fadiga e maior limiar ventilatório ( $p=0,05$ ). Porém, a melhora significativa desses valores além do aumento de massa magra ocorreu somente no grupo suplementado com  $\beta$ -alanina (Smith e colaboradores, 2009).

Del Favero e colaboradores (2012), investigaram os efeitos da suplementação de  $\beta$ -alanina na capacidade de exercício e o conteúdo de carnosina muscular em idosos no Brasil. Foram analisados 18 idosos saudáveis, de ambos os sexos, com idade entre 60-80 anos, os quais receberam suplementação aleatória de placebo (800mg 2x/dia) ou  $\beta$ -alanina (3,2g de  $\beta$ -alanina/dia = 800mg 2x/dia) durante 12 semanas. Um aumento significativo do conteúdo de carnosina muscular do músculo gastrocnêmio, de 85,4%, foi mostrado no grupo  $\beta$ -alanina quando comparado com o grupo de placebo (7,2%) ( $p=0,004$ ). A suplementação de  $\beta$ -alanina foi eficaz em aumentar o conteúdo de carnosina no músculo do idoso, com melhorias na capacidade de exercício físico, podendo retardar a perda muscular devido ao envelhecimento (Del Favero e colaboradores, 2012).

Um outro estudo realizado com 40 homens, ciclistas treinados e indivíduos não treinados em São Paulo. A suplementação foi realizada com a ingestão de 6,4g/dia de  $\beta$ -alanina ou placebo, durante 4 semanas. Antes e após o período de suplementação, os participantes completaram o teste de *Wingate* para membro inferior, com 30 segundos de duração. O trabalho total realizado foi significativamente aumentado após o período de suplementação com  $\beta$ -alanina em não

treinados ( $p=0,03$ ) e treinados ( $p=0,002$ ) em relação aos indivíduos placebo. As quatro semanas de suplementação com  $\beta$ -alanina foram efetivas em melhorar o desempenho físico intermitente de membros inferiores em ambos os participantes treinados e não treinados. Estes dados ressaltam a eficácia ergogênica da suplementação de  $\beta$ -alanina para exercícios de alta-intensidade, independentemente do estado de treinamento do indivíduo (Painelli, 2013).

### CONCLUSÃO

Os estudos realizados com suplementação de  $\beta$ -alanina mostraram aumento de carnosina muscular. Além disso, os resultados atuais mostram que tanto participantes treinados quanto os não treinados melhoraram igualmente o seu desempenho, supondo que o nível de treinamento não altera a eficácia da suplementação de  $\beta$ -alanina (Kendrick e colaboradores, 2009).

Entretanto, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa (Brasil, 2008) e a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (2009) não citam a  $\beta$ -alanina como suplemento nutricional, provavelmente, por ser uma substância que tem sido mais investigada recentemente. Assim, é necessária cautela na prescrição deste suplemento no país, pois seu uso não é proibido e nem, até o momento, regulamentado.

### REFERÊNCIAS

- 1-Artioli, G.G.; Gualano, B.; Smith, A.; Stout, J.; Lancha, A.H.JR. Role of Beta-Alanine Supplementation on Muscle Carnosine and Exercise Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 42. Num. 6. 2010. p. 1162-1173.
- 2-Baguet, A.; Bourgois, J.; Vanhee, L.; Achten, E.; Derave, W. Important Role of Muscle Carnosine in Rowing Performance. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 109. Num. 4. 2010. p. 1096-1101.
- 3-Brasil, 2008. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Consulta Pública nº 60, de 13 de novembro de 2008. Regulamento técnico de Alimentos para atletas. Disponível em:

<http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP%5B24416-1-0%5D.PDF>. Acesso em: 18/08/2014.

4-Caruso, J.; Charles, J.; Unruh, K.; Giebel, R.; Learmonth, L.; Potter, W. Ergogenic of  $\beta$ -Alanine and Carnosine: Proposed Future Research to Quantify Their Efficacy. *Nutrients*. Vol. 4. Num. 7. 2012. p. 585-601.

5-Chung, W.; Shaw, G.; Anderson, M.E.; Pyne, D.B.; Saunders, P.U.; Bishop, D.J.; Burke, L.M. Effect of 10 Week Beta-Alanine Supplementation on Competition and Training Performance in Elite Swimmers. *Nutrients*. Vol. 4. Num. 10. 2012. p. 1441-1453.

6-Del Favero, S.; Roschel, H.; Solis, M.Y.; Hayashi, A.P.; Artioli, G.G.; Otaduy, M.C.; Benatti, F.B.; Harris, R.C.; Wise, J.A.; Leite, C.C.; Pereira, R.M.; de Sá-Pinto, A.L.; Lancha Junior, A.H.; Gualano, B. Beta-alanine (Carnosyn™) Supplementation in Elderly Subjects (60-80 years): Effects on Muscle Carnosine Content and Physical Capacity. *Amino Acids*. Vol. 43. Num. 1. 2012. p. 49-56.

7-Derave, W.; Everaert, I.; Beeckman, S.; Baguet, A. Muscle Carnosine Metabolism and Beta-Alanine Supplementation in Relation to Exercise and Training. *Sports Medicine*. Vol. 40. Num. 3. 2010. p. 247-263.

8-Ducker, K.; Dawson, B.; Wallman, K.E. Effect of Beta-Alanine Supplementation on 2000-m Rowing-Ergometer Performance. *International Journal Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. Vol. 23. Num. 4. 2013. p. 336-343.

9-Gross, M.; Bieri, K.; Hoppeler, H.; Norman, B.; Vogt, M. Beta-Alanine Supplementation Improves Jumping Power and Affects Severe-Intensity Performance in Professional Alpine Skiers. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2014.

10-Hallak, A.; Frabrini, S.; Peluzio, M.C.G. Avaliação do Consumo de Suplementos Nutricionais em Academias da Zona Sul de Belo Horizonte, MG, Brasil. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 1. Num. 2. 2007. p. 55-60. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/18/17>>

11-Harris, R.C.; Tallon, M.J.; Dunnett, M.; Boobis, L.; Coakley, J.; Kim, H.J.; Fallowfield, J.L.; Hill, C.A.; Sale, C.; Wise, J.A. The Absorption of Orally Supplied Beta-Alanine and its Effect on Muscle Carnosine Synthesis in Human Vastus Lateralis. *Amino Acids*. Vol. 30. Num. 3. 2006. p. 279-289.

12-Hill, C.A.; Harris, R.C.; Kim, H.J.; Harris, B.D.; Sale, C.; Boobis, L.H.; Kim, C.K.; Wise, J.A. Influence of Beta-Alanine Supplementation on Skeletal Muscle Carnosine Concentrations and High Intensity Cycling Capacity. *Amino Acids*. Vol. 32. Num. 2. 2007. p.225-233.

13-Hirschbruch, M.D.; Carvalho, J.R. (org). *Nutrição Esportiva: uma visão prática*. 2. ed. Barueri. Manole, 2002. p. 123-158.

14-Hobson, R.M.; Saunders, B.; Ball, G.; Harris, R.C.; Sale, C. Effects of  $\beta$ -Alanine Supplementation on Exercise Performance: A Meta-Analysis. *Amino Acids*. Vol. 43. Num. 1. 2012. p. 25-37.

15-Kendrick, I.P.; Kim, H.J.; Harris, R.C.; Kim C.K.; Dang, V.H.; Lam, T.Q.; Bui, T.T.; Wise, J.A. The Effect of 4 Weeks Beta-Alanine Supplementation and Isokinetic Training on Carnosine Concentrations in Type I and II Human Skeletal Muscle Fibres. *European Journal Applied Physiology*. Vol. 106. Num. 1. 2009. p. 131-138.

16-Kern, B.; Robinson, T. Effects of  $\beta$ -alanine Supplementation on Performance and Body Composition in Collegiate Wrestlers and Football Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 25. Num. 7. 2011. p. 1804-1815.

Aaa

17-Painelli, V. S. *Influência do Estado de Treinamento Sobre o Desempenho Físico em Resposta à Suplementação de Beta-Alanina*. Dissertação de mestrado. USP-RP. São Paulo. 2013.

18-Schmitz, J. F.; Campagnolo, P. D. B. Características de Dismorfia Muscular em Praticantes de Musculação: Associação com o Consumo Alimentar. *Brazil Journal Sports Nutrition*. Vol. 2. Num. 2. 2013. p.1-8.

19-Schneider, C.; Machado, C.; Laska, S.M.; Liberali, R. Consumo de Suplementos Nutricionais por Praticantes de Exercício Físico em Academias de Musculação de Balneário Camboriú-SC. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 2. Num. 11. 2008. p. 307-322. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/74/72>>

20-Smith, A.E.; Walter, A.A.; Crael, J.I.; Kendall, K.I.; Moon, J.R.; Lockwood, C.M.; Fukuda, D.H.; Beck, T.W.; Cramer, J.T.; Stout, J.R. Effects of Beta-Alanine Supplementation and High-Intensity Interval Training on Endurance Performance and Body Composition in Men: A Double-Blind Trial. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 6. Num. 5. 2009. p.9.

21-Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. Diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: Modificações Dietéticas, Reposição Hídrica, Suplementos Alimentares e Drogas: Comprovação de Ação Ergogênica e Potenciais Riscos para a Saúde. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 15. Num. 3. 2009. p. 1-12.

22-Stout, J.R.; Cramer, J.T.; Zoeller, R.F.; Torok, D.; Costa, P.; Hoffman, J.R.; Harris, R.C.; O'Kroy, J. Effects of Beta-Alanine Supplementation on The Onset of Neuromuscular Fatigue and Ventilatory Threshold in Women. *Amino Acids*. Vol. 32. Num. 3. 2008. p. 381-386.

1-Discentes do curso de Nutrição do Centro Universitário São Camilo, São Paulo, Brasil.

2-Nutricionista, Especialista em Nutrição Clínica, Mestre em Saúde Pública pela FSP-USP, Doutora em Medicina Preventiva pela FMUSP, Docente do Centro Universitário São Camilo, São Paulo e da Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brasil.

3-Nutricionista Esportivo e Educador Físico. Docente do curso de Nutrição e Educação Física da Universidade de São Caetano do Sul-SP e dos cursos de pós-graduação da Estácio, FMU, Fefisa e Enaf, Brasil.

E-mail:

[carolcaberlim@gmail.com](mailto:carolcaberlim@gmail.com);

[dannynene@ig.com.br](mailto:dannynene@ig.com.br)

[refurlan@gmail.com](mailto:refurlan@gmail.com)

[rogeriofrade@ig.com.br](mailto:rogeriofrade@ig.com.br)

Endereço para correspondência:

Carolina Caberlim Ferreira

Avenida Elísio Cordeiro de Siqueira, 1895.

São Paulo – São Paulo – Brasil.

Recebido para publicação em 26/09/2014

Aceito em 10/11/2014