

# EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE BETA ALANINA EM ATLETAS DE ALTA PERFORMANCE

## *EFFECTS OF BETA ALANINE SUPPLEMENTATION IN HIGH PERFORMANCE ATHLETES*

Juliano Vidal Barbosa Filho 1

Tania Cristina Ferreira Felix 2

**Resumo:** Através de uma revisão sistemática na literatura, este artigo teve por objetivo analisar os possíveis efeitos da suplementação de  $\beta$ -alanina em atletas de alta performance e indivíduos treinados. Foi realizada uma busca na literatura científica da área médica, nutricional e esportiva, com período de publicação entre 2014 a 2018, utilizando as principais bases de dados: PubMed, Scielo, Google Scholar, Cochrane, - RBNE e RBFEX. Sendo selecionados 22 estudos, com participação de 465 atletas de ambos os sexos, com faixa etária de 17 a 86 anos e de 8 modalidades distintas. As doses de suplementação variaram de 2,4 g/dia a 12,0 g/dia. Os resultados encontrados demonstraram que a suplementação de  $\beta$ -alanina proporcionou melhora no desempenho dos atletas, um retardo da fadiga e aumento da força muscular na maioria dos participantes. Alguns estudos, devido limitações próprias não conseguiram avaliar tais efeitos e apresentar resultados significativos e conclusivos a respeito desses possíveis benefícios da suplementação de  $\beta$ -alanina.

**Palavras-chave:** Beta-alanina. Suplementos Nutricionais. Exercício Físico.

**Abstract:** Through a systematic review in the literature, this article aimed to analyze the possible effects of  $\beta$ -alanine supplementation on high performance athletes and trained individuals. A search was made in the scientific literature of the medical, nutritional and sports fields, with publication period between 2014 and 2018, using the main databases: PubMed, Scielo, Google Scholar, Cochrane, - RBNE and RBFEX. Twenty-two studies were selected, with participation of 465 athletes of both sexes, with ages ranging from 17 to 86 years old and of 8 different modalities. Supplementation doses ranged from 2.4 g / day to 12.0 g / day. The results showed that  $\beta$ -alanine supplementation provided improved athletes' performance, fatigue retardation and increased muscle strength in the majority of participants. Some studies because of their own limitations have not been able to evaluate such effects and present significant and conclusive results regarding these possible benefits of  $\beta$ -alanine supplementation.

**Keywords:** Beta-alanina. Dietary Supplements. Exercise.

1- Discente do Curso de Engenharia Civil pela Faculdade ITOP. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7457932936322792>. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1770-8542>. E-mail: [leoacad.engcivil@gmail.com](mailto:leoacad.engcivil@gmail.com)

2- Mestre em Recursos Energéticos Renováveis. Eng. Ambiental. Especialista Inovação Tecnológica. Professora e Pesquisadora do Curso de Engenharia Civil, Faculdade ITOP. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1142902896675039>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7173-4680>. E-mail: [eng.colen@gmail.com](mailto:eng.colen@gmail.com)

## Introdução

A busca por melhores resultados no âmbito do esporte têm gerado elevado número de pesquisas por recursos ergogênicos, que favoreçam a melhora de desempenho e de performance dos atletas. Kreider (et al., 2010) classifica como auxílio ergogênico práticas nutricionais, dispositivos mecânicos, técnicas de treinamentos, intervenções farmacológicas ou estratégias psicológicas que proporcione melhora na capacidade de desempenho do exercício ou melhora na adaptação do treinamento.

Os efeitos mais procurados pelos esportistas são: a melhora no desempenho, aumento de força, maior ganho de massa muscular, melhor adaptação aos níveis de treinamento, melhora na recuperação pós-exercício e/ou retardo da fadiga. Para cada objetivo específico ou objetivo geral nesse âmbito existem diversas opções de estratégias intervencionistas, dentre elas a suplementação nutricional é uma das mais utilizadas. Para o Comitê Olímpico Internacional (IOC, 2017), suplemento dietético é “Um alimento, componente alimentar, nutriente ou composto não alimentar que é ingerido intencionalmente, além da dieta habitualmente consumida, com o objetivo de alcançar um benefício específico para a saúde e ou o desempenho”. Ainda segundo o COI, os benefícios devem ser mediados abordando tantos os fatores fisiológicos que limitam o desempenho de um esporte específico, quanto os efeitos no sistema nervoso central do atleta, devido variação fisiológica dos indivíduos e particularidades de cada esporte ou exercício utilizado.

Um dos grandes obstáculos de uma prescrição segura de suplementos dietéticos no âmbito do esporte, é que muitos estudos publicados não utilizam práticas representativas da fisiologia do exercício ou à modalidade específica, assim comprometendo aplicabilidade dos resultados. Havendo assim uma clara necessidade, segundo o COI, da utilização de boas práticas e pesquisas específicas sobre tais suplementos e utilização de ensaios com população equivalente a atletas de elite, o que provem mais confiabilidade nos resultados e futuras prescrições. Evitando também o risco de ingestão indevida de substâncias proibidas nos regulamentos antidopings que regem o esporte de elite, uma vez que podem estar contidas em suplementos alimentares. O nível ou dosagem errada de substâncias proibidas ou tóxicas nesses suplementos representam também risco para a saúde dos consumidores. O COI alerta que o conteúdo pode ser pequeno demais para causar efeito de saúde ou desempenho, mas grande o suficiente para registrar uma violação de regra antidoping para atletas que se submetem a testes antidoping. Esses problemas podem surgir da má garantia de qualidade durante produção ou de adulteração deliberada de produtos ineficazes (IOC, 2017).

Nesse contexto a nutrição esportiva deve-se manter em constante evolução visando tanto descobertas de novos recursos como também se manter atualizada sobre os recursos ergogênicos existentes. Um desses recursos que vêm sendo explorado é a  $\beta$ -alanina, um aminoácido essencial que participa juntamente com a histidina na síntese da carnosina muscular (BOLDYREV et al., 2013). O Australian Institute of Sport (AIS) classifica a  $\beta$ -alanina suplemento de classe A baseado no nível de evidência mostrado por seus efeitos benéficos no desempenho esportivo (AIS, 2017). A  $\beta$ -alanina também é encontrada naturalmente em produtos de origem animal, como carne de porco, frango ou carne vermelha (ARTIOLI et al., 2010).

Dentre as funções bioquímicas do dipeptídeo carnosina, descoberta em 1900 pelo químico russo Vladimir Gulewitch, estão a capacidade de tamponamento do pH intramuscular. Esse tamponamento se faz necessário durante a prática de exercícios intensos, onde os níveis de lactato se elevam significativamente o que ocasiona a fadiga muscular, que por sua vez interfere diretamente no desempenho da prática esportiva (YAMAGUCHI, 2015).

Assim, este artigo é teve como objetivo realizar uma revisão sistemática dos estudos aplicados sobre os efeitos da suplementação de  $\beta$ -alanina em atletas de alta performance.

## Metodologia

O presente artigo trata-se de uma revisão bibliográfica sistematizada, em que teve como busca de artigos nas principais bases de dados bibliográficos PubMed, Scielo, Google Scholar, Cochrane e revistas especializadas no tema como a Revista Brasileira de Nutrição Esportiva - RBNE e Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício - RBPFE no período entre janeiro a agosto de 2018. De modo a buscar parâmetros mais atuais relacionados aos efeitos da suplementação de  $\beta$ -alanina em atletas de alta performance, em que foram selecionados estudos originais publicados no período entre 2014 a 2018, em língua inglesa e portuguesa.

Para localização dos artigos, utilizou-se como descritores: ' $\beta$ -alanina' e 'beta-alanina' foram individualmente associados com 'suplementação', 'exercício', 'treino', 'atleta', 'performance' e 'carnosina', bem como suas traduções em língua inglesa. Alguns artigos foram selecionados após citações nos artigos analisados. Ao fim das pesquisas, as referências duplicadas foram descartadas.

Foram utilizados como critérios de inclusão, artigos de método de estudo duplo-cegos controlados por placebo ou execução de pré e pós-teste aplicados a seres humanos; a aplicação de algum exercício de resistência, protocolo de treinamento específico relacionado ao esporte e indivíduos treinados e/ou adaptados ao exercício de alta intensidade, também foi um pré-requisito para seleção. Não foi determinada limitação de idade ou sexo dos participantes, porém todos sendo saudáveis sem nenhuma comorbidade.

Foram considerados critérios de exclusão: estudos que combinavam a suplementação de  $\beta$ -alanina com o uso de outros suplementos dietéticos ou outros fármacos, pesquisas que não foram aplicadas em seres humanos, e/ou não utilizaram de correlação com exercício físico ou que tenham sido aplicadas em indivíduos não treinados.

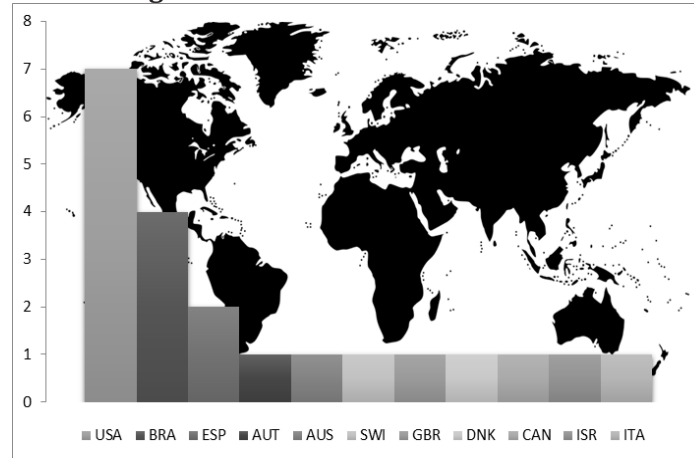
No total, após a busca na literatura seguindo os critérios estabelecidos, foram encontrados 38 estudos empregando 22 protocolos de exercícios diferentes, 4 doses de suplementação diferentes, e 836 participantes foram incluídos na revisão. Após exclusão dos artigos duplicados e/ou que não atendiam os critérios de elegibilidade determinados restou para a análise desse trabalho 22 estudos com a suplementação de  $\beta$ -alanina.

## Resultados

Os estudos contaram com a participação de atletas de diferentes modalidades esportivas, indivíduos treinados, e também soldados ativos em combate para análise do efeito da suplementação de  $\beta$ -alanina. Essa exigência de participantes serem atletas ativos ou indivíduos com certo grau de treinamento, se deve a parâmetros avaliados na pesquisa de Bex et al. (2014), que constatou que o músculo treinado é mais sensível no processo de sintetizar a carnosina do que o músculo não treinado.

O Gráfico 1 mostra os países de origem dos estudos analisados. Onde podemos notar países que são destaque em olimpíadas e competições esportivas em geral, como Estados Unidos, Austrália, Espanha e Brasil.

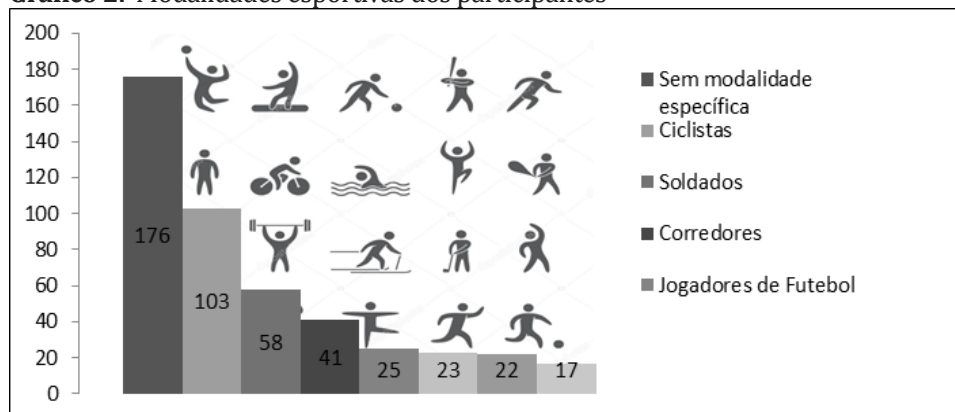
**Gráfico 1. Países de origem dos estudos analisados**



Fonte: Autor (2018).

Como mencionado anteriormente os estudos contaram com a participação de atletas de diversas modalidades esportivas, indivíduos treinados sem modalidade específica e soldados de elite ativos em combate. O Gráfico 2 mostra essa distribuição.

**Gráfico 2. Modalidades esportivas dos participantes**



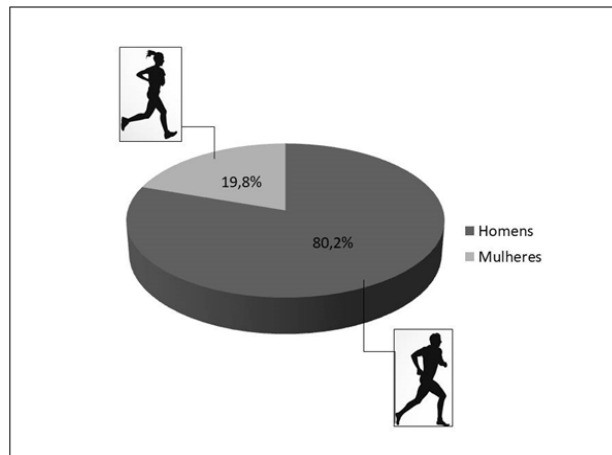
Fonte: Autor (2018).

Todos os participantes foram submetidos a testes físicos, treinos e protocolos de exercícios resistidos de acordo com as especificidades de cada esporte ou simulação de treinos e combates. A escolha dos testes aplicados foi baseada em estudos anteriores e na fisiologia de cada exercício, submetendo o participante ao esforço máximo possível dentro da realidade simulada. Alguns estudos contaram com outras formas de ignição para estímulo muscular, além do protocolo de exercícios, como o caso do estudo de Jones (2017), onde contrações isométricas involuntárias, foram provocadas por estimulação elétrica percutânea submáxima do quadríceps para examinar a relação força-frequência após a suplementação com  $\beta$ -alanina.

A duração dos estudos variou de 2 a 10 semanas. O estudo que utilizou apenas duas semanas de suplementação teve como objetivo averiguar se uma dosagem maior (12,0 g/dia) em um curto período de tempo proporcionaria melhores resultados (CHURCH et al. 2017).

A quantidade de participantes por estudo ficou entre 12 (FURST et al. 2018) e 30 (MUÑOZ et al 2018), totalizando 465 participantes nos estudos selecionados, entre homens e mulheres, com ampla faixa etária em ter 17 a 86 anos. O Gráfico 3 mostra a distribuição dos participantes por gênero.

**Gráfico 3.** Participantes de acordo com gênero



**Fonte:** Autor (2018).

Todos os estudos selecionados utilizaram ensaios clínicos, e em sua maioria utilizaram como método duplo-cego, onde os participantes foram divididos em dois grupos, um grupo recebeu a suplementação de beta alanina e o outro grupo recebeu placebo. Outros estudos utilizaram aplicação de pré-teste e pós-teste, onde a avaliação de desempenho e análise bioquímica foram comparadas antes e depois da suplementação de  $\beta$ -alanina. Apenas um dos estudos realizou comparativo entre dosagens diferentes, (CHURCH et al., 2017).

A dosagem de suplementação de  $\beta$ -alanina variou entre 2,4g/dia (FURST et al., 2018) a 12,0 g/dia (HOFFMAN et al., 2018; CHURCH et al., 2017), em doses diárias, sendo dosagem única ou fracionadas. Apenas um dos estudos realizou comparativo entre dosagens diferentes, (CHURCH et al., 2017). Apenas um estudo utilizou a recomendação Harms & Winnick (1954, apud BECH et al. 2018) de 80mg/kg de peso. Esse teve suas dosagens entre 5,8g a 6,8 g/dia devido à variação de peso dos atletas participantes (BECH et al., 2018). O Quadro 1 mostra o resumo dos artigos selecionados para esta revisão.

**Quadro 1.** Resumo dos estudos incluídos na revisão e análise

Autor/País/Ano	Amostra	Duração	Dose	Resultados
BASSINELLO. Diogo. et al. Austria, 2018.	20 indivíduos treinados em exercício de teste de resistência de força isotônica e teste de resistência isométrica e isocinética.	4 semanas	6,4 g dia	↑ tempo até a exaustão no teste de resistência isométrica, mas não isocinética ou isotônica. ↑ desempenho de resistência isométrica.
BECH, Signe R. et al. Dinamarca, 2018.	17 canoístas de elite em treinamento de remo em prova de tempo.	8 semanas	80mg/kg/dia	Nenhum efeito aparente de tempo na contração voluntária máxima. Nenhuma alteração na capacidade de Sprint repetida.
BELLINGER. Phillip M. e MINAHAN. Clare L. Austrália, 2016.	14 ciclistas em treinamento de ciclismo supramáximo até exaustão em prova de tempo de 4 e 10 km.	5 semanas	6,4g/dia	↑ força muscular e resistência ↓ fadiga muscular

BLACK, Matthew I. et al. USA, 2018.	20 indivíduos treinados em exercício de alta intensidade.	4 semanas	6,4 g / dia	Sem diferenças significativas do conteúdo de carnosina muscular ou no pH muscular.
BRISOLA. Gabriel M. P. Brasil/Itália, 2016.	22 jogadores de polo aquático em treinamento específico da modalidade.	4 semanas	6,4 g/dia	Sem diferenças significativas na habilidade de <i>sprint</i> repetida para polo aquático. Sem diferenças significativas em tempo de grupo.
CARVALHO. Victor H. et al. Brasil, 2018.	14 ciclistas treinados em teste de ciclismo supramáximo.	4 semanas	6,4 g/dia	↑significativo da carnosina muscular em ~ 50%.
CHURCH. David D. et al. USA, 2017.	30 indivíduos treinados em protocolo de exercício resistido.	2 semanas e 4 semanas	12,0g/dia e 6,0g/dia	↑ carnosina muscular em ambos grupos suplementados com 12,0g ou 6,0g de BA. O protocolo de dosagem de 12,0g/dia foi bem tolerado e não resultou em nenhuma alteração significativas em quaisquer parâmetros hematológicos.
COCHRAN, Andrew J.R. et al. Canadá, 2015.	24 indivíduos treinados em teste de <i>Sprint</i> .	10 semanas	3,2 g/dia	Sem diferença significativa no desempenho ciclístico em curta duração (30s) ↑ Houve aumento da carnosina muscular em ~ 52%.
FURST. Taylor. et al. USA, 2018.	12 indivíduos treinados de meia idade em exercício resistido de cicloergômetro como um teste contínuo submáximo.	4 semanas	2,4g/dia	↑ significativo no tempo de ciclismo ↑ da capacidade de exercício e eliminação dos declínios induzidos pelo exercício de resistência na função executiva observados após a recuperação ↓ fadiga muscular
GLENN. Jordan M. et al. USA, 2015.	22 ciclistas de elite em treino de ciclismo máximo.	4 semanas	3,2g/dia	↑ desempenho de exercício de MI ↑ força isocinética em flexão e pico de torque médio em extensão
GROSS. Micah. et al. Suíça, 2014.	16 indivíduos treinados em teste de ciclismo intenso mais teste severo.	38 dias	3,2 g/dia	↑ significativo da carnosina muscular

HOFFMAN . Jay R . et al. USA, 2014.	20 soldados em treinamento militar avançado e um protocolo de tiro de 10 tiros com rifle.	4 semanas	6,0 g dia	↑ significativos no tempo de corrida ↑ força do salto máximo e médio ↑ Aumento da velocidade Sem diferença no desempenho cognitivo dos soldados
HOFFMAN . Jay R . et al. USA/Israel, 2015.	18 soldados em treinamento militar avançado e um protocolo de <i>sprints</i> e tiro com rifle.	30 dias	6,0 g/ dia	↑ do conteúdo de carnosina muscular no músculo gastrocnêmio ↑ força muscular Sem diferenças significativas para o tempo de corrida de 2,5 km, no pico ou na velocidade média, na taxa de fadiga e na distância percorrida. ↓ fadiga
HOFFMAN . Jay R . et al. USA/Israel, 2018.	20 soldados em treinamento militar avançado em treinamento em campo de guerra 10km/dia por 5 dias.	14 dias	12,0 g/dia	↑ da resposta anti-inflamatória durante treinamento militar intenso e sustentado.
JONES. Rebecca L. et al. Reino Unido, 2017.	23 indivíduos treinados em exercício resistido.	4 semanas	6,4 g/dia	Sem diferença significativa da força de contração, força isométrica e força máxima e explosiva.
KRATZ. Caroline. A. et al. Austrália, 2016.	23 judocas altamente treinados em simulação de competição.	4 semanas	6,4 g/dia	↑ número de arremessos por série e o número total de arremessos ↑ significativo no desempenho dos atletas
MUÑOZ. José Luis Maté. Espanha, 2018.	30 indivíduos treinados em teste de protocolo de exercício de força.	5 semanas	6,4 g	↑ significativos de potências média e máxima. ↑ força máxima, ou carga elevada ↑ número de séries executadas.
ROSA. Fabián. et al. Espanha, 2017.	25 jogadores de futebol em exercícios de explosão e potência.	6 semanas	4,8 g dia	↑ força reativa e potencia de salto

ROVERATTI, MIRELA C. Brasil, 2017.	24 indivíduos treinados em exercício resistido.	31 dias	2,4 g/dia, (dias 0-4); 3,6 g/dia, (dias 5-8); e 4,8 g/dia, (dias 9-31).	Sem diferenças sobre força dinâmica máxima, volume total de carga, resistência muscular localizada e variáveis de recuperação muscular; índice de dor muscular, do exercício resistido.
SANTANA, Jeferson O et al. Brasil, 2018.	16 ciclistas de elite em teste de distância de 10km.	23 dias	5,0 g/dia	↑ significativo força muscular ↑ desempenho ↓ fadiga muscular ↓ lactato
SAUNDERS, Bryan. et al. Brasil, 2016.	25 indivíduos treinados em exercício de corrida e ciclismo.	24 semanas	6,4 g/dia	↑ carnosina muscular em ~ 55% após 4 semanas e ~ 98% após 20 semanas. ↑ desempenho
VARANOSKE, Alyssa N. USA, 2018.	29 indivíduos treinados submetidos a teste isométrico e protocolo de fadiga muscular	4 semanas	6,0g/dia	↑significativo do conteúdo de carnosina no músculo esquelético ↓ fadiga muscular

A carnosina tem ação antioxidante e promove um aumento da sensibilidade miofibrilar ao cálcio nas fibras musculares que utilizam a via glicolítica como fonte de energia, fazendo a função de tamponamento (Harris et al, 2005). Oito dos estudos selecionados mensuraram o aumento da carnosina muscular nos atletas após a suplementação com β-alanina (BLACK et al, 2018; CARVALHO et al., 2018; CHURCH et al., 2017; GROSS et al., 2014; HOFFMAN. et al., 2015; SAUNDERS et al., 2016; VARANOSKE, 2018). Avaliaram diretamente o conteúdo muscular de carnosina, por biópsias do músculo vasto lateral, realizadas no pré e pós-teste. Alguns dos demais estudos relataram não utilizaram tal análise devido seus participantes serem atletas em fase de competição.

A produção elevada de metabólitos intracelulares durante exercícios de alta intensidade, provocam um aumento na acidez do pH intracelular, devido o aumento da concentração de íons H<sup>+</sup>, o que contribui para a fadiga muscular (DERAVE et al., 2010). Com a suplementação de β-alanina, que promove o aumento da carnosina muscular, nove estudos apontaram como resultado o retardo da fadiga muscular. (BASSINELLO et al., 2018; BELLINGER & MINAHAN, 2016; FURST et al., 2018; HOFFMAN et al., 2014; HOFFMAN et al., 2015; KRATZ et al., 2016; MUÑOZ, 2018; SANTANA et al., 2018; VARANOSKE, 2018). Nove estudos concluíram que houve aumento da força muscular após a suplementação com beta alanina (BASSINELLO et al., 2018; BELLINGER & MINAHAN, 2016; GLEN et al., 2015; HOFFMAN et al., 2014; HOFFMAN et al., 2015; KRATZ et al., 2016; MUÑOZ, 2018; ROSA et al., 2017; SANTANA et al., 2018). Apenas um estudo mensurou os níveis de lactato no pré e pós-teste (BELLINGER & MINAHAN, 2016).

Com o aumento da força muscular e retardo da fadiga há uma melhora na capacidade de execução do exercício, onze estudos comprovaram que houve melhora no desempenho dos participantes (BASSINELLO et al., 2018; BELLINGER & MINAHAN, 2016; BRISOLA, 2016; FURST et al., 2018; GLENN et al., 2015; HOFFMAN et al., 2014; KRATZ et al., 2016; MUÑOZ, 2018; ROSA et al., 2017; SANTANA et al., 2018; SAUNDERS et al., 2016).

Apenas o estudo de Hoffman et al (2018) analisou o aumento da resposta inflamatória IL-10, a investigação parece ser o primeiro estudo a demonstrar que a suplementação de



$\beta$ -alanina pode possivelmente aumentar a capacidade anti-inflamatória citocinas durante a atividade intensa e sustentada. A elevação na circulação IL-10 entre os participantes suplementando com  $\beta$ -alanina sugere um potencial efeito terapêutico quando fornecido entre períodos intensos de treinamento (HOFFMAN et al., 2018).

Alguns estudos não encontraram diferenças significativas para concluir possíveis benefícios com o uso da suplementação de  $\beta$ -alanina (BECH et al., 2018; BRISOLA, 2016; BLACK et al., 2018; COCHRAN et al., 2015; JONES et al., 2017).

## Discussão

No estudo de Hostrup & Bangsbo (2016), os autores abordam que o efeito ergogênico da suplementação  $\beta$ -alanina, depende da modalidade esportiva praticada. Uma vez que modalidades anaeróbicas apresentaram melhores resultados com a suplementação. Alguns esportes de movimentos intermitentes, como polo aquático, futebol e vôlei que utilizam a via anaeróbica, há um aumento expressivo de lactato. Dessa forma a suplementação com  $\beta$ -alanina que proporciona o aumento da carnosina intramuscular, que por sua vez faz o equilíbrio ácido-base com sua função tamponante, se mostra muito mais eficaz (VAN THIENEN et al. 2009). Alguns esportes de alta intensidade, como corridas de longa distância e ciclismo, o desempenho do atleta não depende somente do capacidade aeróbica, sendo a energia produzida de também forma anaeróbica, principalmente nos *sprints* finais. Na questão de duração do exercício, Hobson et al (2012), mostra que a suplementação dessa substância é melhor utilizada em atividades com duração entre 60 segundos e 4 minutos. Já Saunders et al (2016), amplia um pouco mais essa margem de duração para entre 30 segundos e 10 minutos.

Em competições oficiais de judô, os atletas geralmente participam de 5–7 partidas no mesmo dia, realizando numerosos esforços de alta intensidade intercalados por curtos intervalos de recuperação. Segundo Kratz (2016) dessa forma, a demanda glicolítica no judô é alta e a acidose pode limitar o desempenho dos atletas. Assim, como constatou o estudo da autora, a suplementação de beta-alanina minimizou os efeitos dessa acidose e melhorou desempenho da luta.

No futebol, além da atividade de endurance, os jogadores realizam inúmeras ações explosivas (TURNER, 2013 apud ROSA, 2017) incluindo saltos, chutes, acelerações, desacelerações e mudanças de direção, e longa distância percorrida em curto espaço de tempo (FAUDE et al., 2012). A capacidade de repetir essas ações explosivas ao longo de um jogo de 90 minutos pode estar associada à capacidade de tamponamento intramuscular (TREXLER et al., 2015).

A ausência de homogeneidade nos estudos revisados impossibilita uma conclusão, com margem de cem por cento, de que a suplementação de  $\beta$ -alanina em atletas fornece os mesmos benefícios para todos. A diferença entre protocolos de exercícios e sua execução, a forma de análise e testes podem interferir diretamente nos resultados e conclusões dos estudos. No estudo de BRISOLA (2016) os autores sugerem para trabalhos futuros que os testes de *sprint* no polo aquático sejam aplicados de forma intermitente, segundo os mesmos tal estratégia é mais fidedigna ao esporte, e assim se comprovaria ou não a eficácia da suplementação de  $\beta$ -alanina em jogadores dessa modalidade.

Com base nesta revisão da literatura sobre os efeitos da suplementação de  $\beta$ -alanina em esportistas e indivíduos treinados, analisando os estudos que mensuraram nível de carnosina muscular e lactato, retardo da fadiga e melhora no desempenho pode-se concluir que há um potencial ergogênico dessa substância, de maneira crônica, elevando os níveis de carnosina intramuscular que minimiza os efeitos da acidose durante a realização do exercício.

## Referências

ARTIOLI. G. G., et al. Role of beta-alanine supplementation on muscle carnosine and exercise

performance.. **Med Sci Sports Exerc.** Vol. 42 , p. 1162–1173. 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20479615>.

BASSINELLO, D., et al. Beta-alanine supplementation improves isometric, but not isotonic or isokinetic strength endurance in recreationally strength-trained young men. **Amino Acids.** Springer Vienna. Vol. 50/2018 Journal no. 726, junho. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29905904>.

BECH, S. R. et al. No Effect of  $\beta$ -alanine on Muscle Function and Kayak Performance. **Medicine & Science in Sports & Exercise.** Vol. 50, março, p. 562–569. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28991036>.

BELLINGER, P. M. & MINAHAN, C. L. Additive Benefits of  $\beta$ -Alanine Supplementation and Sprint-Interval Training. **Medicine & Science in Sports & Exercise.** Vol. 48, dezembro, p. 2417–2425. 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27434084>.

BEX, T, et al. Muscle carnosine loading by beta-alanine supplementation is more pronounced in trained vs. untrained muscles. **J Appl Physiol.** Vol. 116, p. 204–209. 2014 Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24285150>.

BLACK, M. I. et al. The Effects of  $\beta$ -Alanine Supplementation on Muscle pH and the Power-Duration Relationship during High-Intensity Exercise. **Frontiers in physiology.** vol. 9, fevereiro. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29515455>.

BRISOLA, G. M. P. et al. Effects of Four Weeks of  $\beta$ -Alanine Supplementation on Repeated Sprint Ability in Water Polo Players. **PloS one.** Vol. 11,12, dezembro. 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5145207/>

BOLDYREV, A. A., Aldini, G., & Derave, W. Physiology and pathophysiology of carnosine. **Physiological reviews,** Vol. 93(4), p. 1803-1845, 2013. Disponível em [https://www.physiology.org/doi/abs/10.1152/physrev.00039.2012?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3Dpubmed](https://www.physiology.org/doi/abs/10.1152/physrev.00039.2012?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed).

CARVALHO, V. H. et al. Exercise and  $\beta$ -alanine supplementation on carnosine-acrolein adduct in skeletal muscle. **Redox biology.** Vol. 18, p. 222-228. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30053728>

CHURCH, D. D. et al. Comparison of Two  $\beta$ -Alanine Dosing Protocols on Muscle Carnosine Elevations. **Journal of the American College of Nutrition.** Vol 36:8, p. 608-616. 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28910200>

COCHRAN, A. J. R. et al.  $\beta$ -Alanine Supplementation Does Not Augment the Skeletal Muscle Adaptive Response to 6 Weeks of Sprint Interval Training. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.** Vol 25:6, p. 541-549. 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26008634>

FAUDE, O, et al. Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. **J Sports Sci.** Vol. 30, p. 625-631. 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22394328>

FURST, T. et al.  $\beta$ -Alanine supplementation increased physical performance and improved executive function following endurance exercise in middle aged individuals. **Journal of the International Society of Sports Nutrition.** Vol. 15, nº 1, p. 32. 2018. Disponível em: <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-018-0238-7>

GLENN, J. M. et al. Effects of 28-Day Beta-Alanine Supplementation on Isokinetic Exercise Performance and Body Composition in Female Masters Athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**. Vol. 30, janeiro, p. 200–207. 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26110349>

GROSS, M. et al. Effects of beta-alanine supplementation and interval training on physiological determinants of severe exercise performance. **European Journal of Applied Physiology**. Vol. 114, fevereiro, p. 221–234. 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24213883>

HOBSON, R.M. et al. Effects of  $\beta$ -Alanine Supplementation on Exercise Performance: A Meta-Analysis. **Amino Acids**. Vol. 43, p. 25-37. 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22270875>.

HOSTRUP, M. & BANGSBO, J. Improving Beta-Alanine Supplementation Strategy to Enhance Exercise Performance in Athletes. **The Journal of physiology**. Vol. 594. Num. 17, p. 4701-4702. 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27581563>

HOFFMAN, J. R. et al.  $\beta$ -Alanine ingestion increases muscle carnosine content and combat specific performance in soldiers. **Amino acids**. Vol. 47, p. 627-36. 2014 Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4326648/>

HOFFMAN, J.R. et al.  $\beta$ -alanine supplementation improves tactical performance but not cognitive function in combat soldiers. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**. Vol. 11,1. 2015. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3983672/>

HOFFMAN, J. R. et al. Effect of High-Dose, Short-Duration  $\beta$ -Alanine Supplementation on Circulating IL-10 Concentrations During Intense Military Training. **Journal of Strength and Conditioning Research**. Vol. 32, p. 2978–2981. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29746388>

IOC. **IOC Medical and Scientific Consensus Meeting on Supplements**. Lausanne, Switzerland. 2017. Disponível em [https://stillmed.olympic.org/media/Document%20Library/OlympicOrg/News/2017/05/2017-05-09-IOC-Expert-Group-Statement-on-Dietary-Supplements-and-Elite-Athletes-eng.pdf#\\_ga=2.142674550.2105741616.1540682180-354389072.1540682180](https://stillmed.olympic.org/media/Document%20Library/OlympicOrg/News/2017/05/2017-05-09-IOC-Expert-Group-Statement-on-Dietary-Supplements-and-Elite-Athletes-eng.pdf#_ga=2.142674550.2105741616.1540682180-354389072.1540682180).

JONES, R. L. et al.  $\beta$ -alanine supplementation improves in-vivo fresh and fatigued skeletal muscle relaxation speed. **European journal of applied physiology**. vol. 117,5. 2017: 867-879. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28349262>

KRATZ, C. A. et al. Beta-alanine supplementation enhances judo-related performance in highly-trained athletes. **Journal of Science and Medicine in Sport**. Vol. 20, p. 403 – 408. 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27601217>

KREIDER, R. B. et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**. Vol. 7, fevereiro. 2010, doi:10.1186/1550-2783-7-7. Disponível em <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/1550-2783-7-7>.

MATÉ-MUÑOZ, J. L. et al. Effects of  $\beta$ -alanine supplementation during a 5-week strength training program: a randomized, controlled study. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**. Vol. 15, abril. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5918575/>

ROSAS, F. et al. Effects of Plyometric Training and Beta-Alanine Supplementation on Maximal-Intensity Exercise and Endurance in Female Soccer Players. **Journal of human kinetic**. Vol. 58, agosto, p. 99-109. 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5548158/>

SANTANA, J. O. et al. Beta-Alanine Supplementation Improved 10-km Running Time Trial in Physically Active Adults. **Frontiers in physiology**. Vol. 9, agosto, p. 1105. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30135662>

SAUNDERS, B. et al. Twenty-four Weeks of  $\beta$ -Alanine Supplementation on Carnosine Content, Related Genes, and Exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. Vol. 49, maio, p. 896-906. 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28157726>

TREXLER E., et al. International society of sports nutrition position stand: Beta-Alanine. **J Int Soc Sports Nutr**. Vol. 12, p.30. 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26175657>

VAN THIENEN, R. et al.  $\beta$ -alanine improves Sprint performance in endurance cycling. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. Vol. 41. Núm. 4. p. 898-903. 2009. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19276843>.

YAMAGUCHI, G. de C.. Estudo da cinética de washout da carnosina muscular após a suplementação de  $\beta$ -alanina. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2015.

Recebido em 28 de agosto de 2022.

Aceito em 25 de outubro de 2022.