



## INFLUÊNCIAS DA SUPLEMENTAÇÃO DE BETA-ALANINA EM PRATICANTES DE ATIVIDADES FÍSICA COM ÊNFASE EM HIPERTROFIA MUSCULAR

Breno Gomes de Castro<sup>1</sup>  
Karine Bernardo Monteiro<sup>2</sup>  
Gabriela Meira de Moura Rodrigues<sup>3</sup>

### Resumo

**Introdução:** A Beta-Alanina é produzida pelo organismo em pequena quantidade, porém a nível de busca de performance faz-se necessário a suplementação para atingir maior quantidade, a principal finalidade ao suplementar é aumentar os níveis de carnosina muscular. **Objetivos:** Demonstrar quais as principais influências da suplementação de beta-alanina em praticantes de atividade física que têm como ênfase a hipertrofia muscular, conceituar a suplementação de beta-alanina, conceituar carnosina, conceituar hipertrofia e treinamento, verificar possíveis efeitos benéficos e adversos que o uso de beta-alanina pode trazer e dosagens consideradas seguras, corroborar a importância do profissional nutricionista na prescrição de suplementos ergogênicos para aumento da massa muscular. **Metodologia:** Foi utilizada revisão de literatura, o objetivo desta revisão é enriquecer o conjunto de informações e de conhecimentos disponíveis ao pesquisador, através de publicações científicas previamente elaboradas, a busca foi a procura de publicações de 2010 a 2023 que abordam os conceitos sobre beta-alanina e a influência da sua utilização em praticantes de atividade física que buscam o crescimento muscular, para busca do objetivo de estudo da presente pesquisa, foram selecionados 30 trabalhos **Conclusão:** É possível inferir que a suplementação de beta-alanina pode ser benéfica para a hipertrofia muscular em praticantes de atividade física, porém mais estudos são necessários para confirmar esses resultados e determinar as doses ideais de suplementação.

**Palavras-chave:** beta-alanina; suplementação; hipertrofia.

### Abstract

**Introduction:** Beta-Alanine is produced by the body in small quantities, but for the purpose of enhancing performance, supplementation is necessary to achieve higher levels, with the primary goal of increasing muscular carnosine levels. **Objective:** This study aims to demonstrate the main influences of beta-alanine supplementation on individuals engaged in physical activities with a focus on muscle hypertrophy. It defines beta-alanine supplementation, carnosine, hypertrophy, and

<sup>1</sup>Discente do curso de nutrição pelo Centro Universitário de Desenvolvimento do Centro -Oeste. E-mail: [contato.brenogomes@gmail.com](mailto:contato.brenogomes@gmail.com)

<sup>2</sup>Discente do curso de nutrição pelo Centro Universitário de Desenvolvimento do Centro -Oeste. E-mail: [karine.monteiro@sounidesc.com.br](mailto:karine.monteiro@sounidesc.com.br)

<sup>3</sup>Docente do curso de nutrição pelo Centro Universitário de Desenvolvimento do Centro -Oeste. E-mail: [Gabriela.moura@unidesc.edu.br](mailto:Gabriela.moura@unidesc.edu.br)



training, and examines potential beneficial and adverse effects of beta-alanine use, as well as safe dosage levels. The study underscores the importance of a nutritionist's role in prescribing ergogenic supplements for muscle mass enhancement. **Methodology:** A literature review was conducted to enrich the researcher's knowledge base with previously published scientific articles. The search focused on publications from 2010 to 2023 that discuss the concepts of beta-alanine and its impact on individuals engaged in physical activities aiming for muscle growth. A total of 34 studies were selected for the study's objectives. **Conclusion:** It can be inferred that beta-alanine supplementation may be beneficial for muscle hypertrophy in physically active individuals, but further research is needed to confirm these findings and determine the optimal supplementation dosages.

**Keywords:** beta-alanine; supplementation; hypertrophy.

## **Resumen**

**Introducción:** La beta-alanina se produce en pequeñas cantidades en el cuerpo, pero con el fin de mejorar el rendimiento, es necesario suplementarla para alcanzar niveles más altos, con el objetivo principal de aumentar los niveles de carnosina muscular. **Objetivos:** Este estudio tiene como objetivo demostrar las principales influencias de la suplementación de beta-alanina en personas que practican actividades físicas con un enfoque en la hipertrofia muscular. Define la suplementación de beta-alanina, la carnosina, la hipertrofia y el entrenamiento, y examina posibles efectos beneficiosos y adversos del uso de beta-alanina, así como niveles seguros de dosis. El estudio subraya la importancia del papel del nutricionista en la prescripción de suplementos ergogénicos para el aumento de la masa muscular. **Metodología:** Se realizó una revisión de la literatura para enriquecer la base de conocimientos del investigador con artículos científicos previamente publicados. La búsqueda se centró en publicaciones de 2010 a 2023 que tratan sobre los conceptos de la beta-alanina y su impacto en las personas que practican actividades físicas con el objetivo de aumentar el crecimiento muscular. Se seleccionaron un total de 30 estudios para los objetivos del estudio. **Conclusión:** Se puede inferir que la suplementación de beta-alanina puede ser beneficiosa para la hipertrofia muscular en personas físicamente activas, pero se requiere más investigación para confirmar estos hallazgos y determinar las dosis óptimas de suplementación.

**Palabras clave:** beta-alanina; suplementación; hipertrofia.

## **Introdução**

A beta-alanina (BA) é um aminoácido definido como não proteogênico que pode ser encontrado em alguns alimentos, porém de forma limitada. Além disso, é produzida pelo



organismo, especificamente no fígado, em pequenas quantidades, sendo que a nível de busca de performance faz-se necessário a suplementação para atingir maior quantidade [1,2,3].

Grande parte dos praticantes de atividades físicas buscam a hipertrofia muscular, com base nisso, muitos utilizam de suplementação com e sem acompanhamento do profissional nutricionista [4]. Deste modo, para este estudo foi selecionada a BA, que é um aminoácido não essencial, encontrado principalmente no músculo esquelético que exerce função tamponante. A principal finalidade ao suplementar é aumentar os níveis de carnosina muscular [5].

O intuito principal deste artigo é demonstrar, com base na literatura atual, quais as principais influências dessa suplementação em praticantes de atividade física que têm como ênfase a hipertrofia muscular, visando conceituar a suplementação de beta-alanina, conceituar carnosina, conceituar hipertrofia e treinamento, verificar possíveis efeitos benéficos e adversos que o uso de beta-alanina pode trazer e dosagens consideradas seguras, além de corroborar a importância do profissional nutricionista na prescrição de suplementos ergogênicos para aumento da massa muscular, a fim de contribuir ao interesse e necessidade daqueles que buscam o uso de suplementos como estratégia.

## **Metodologia**

A abordagem é de caráter qualitativo, por se encaixar no padrão de estudos de dados, numa pesquisa deste cunho é de suma importância a interpretação por parte do pesquisador. Logo, não se limita unicamente a um aglomerado de informações específicas dos quais apenas valores numéricos são levados em consideração [6].

Quanto ao objetivo, será explicativo pois, além de descrever e analisar os fenômenos estudados, busca constatar suas causas por meio de interpretação por métodos qualitativos [7]. Portanto, o objetivo é explicar as influências da suplementação de beta-alanina em praticantes de atividade física com ênfase em hipertrofia muscular.

Como método, foi utilizada revisão de literatura, o objetivo desta revisão é enriquecer o conjunto de informações e de conhecimentos disponíveis ao pesquisador, através de publicações científicas previamente elaboradas, identificando as variáveis potencialmente associadas a um determinado fenômeno, além de explicar e definir fatores relevantes para a pesquisa, o que possibilita ao pesquisador abordar sua área de estudo com maior segurança. A revisão da literatura amplia a perspectiva do investigador, habilitando-o para uma análise aprofundada do problema em questão [8].



O projeto de busca foi a procura de publicações de 2010 a 2023 que abordam os conceitos sobre beta-alanina e a influência da sua utilização em praticantes de atividade física que buscam o crescimento muscular, exceto 4 publicações, de 2004, 2006, 2007 e 2009, que foram utilizados para busca de informações acerca do suplemento. As principais bases de dados foram *Nature*, *Nutrients*, PubMed, *Scielo e Google Scholar*. A busca não determinou idioma específico e os termos utilizados foram “*beta alanine supplementation*”, “*carnosine*”, “*strength training*”, “*beta alanine AND strength training*”, “beta alanina AND hipertrofia” após buscas foram excluídos trabalhos publicados antes de 2010, que não tiveram relação com o tema proposto, resultando em 55 publicações científicas elegíveis. Após leitura de resumos, introdução e resultados para busca do objetivo de estudo da presente pesquisa, foram selecionados 30 trabalhos.

## **Suplementação de beta-alanina**

A BA é um aminoácido definido como não proteogênico que pode ser encontrado em alguns alimentos, porém de forma limitada. Além disso, é produzida pelo organismo, especificamente no fígado, em pequenas quantidades, sendo que a nível de busca de performance faz-se necessário a suplementação para atingir maior quantidade [1,2,3].

Após a entrada desse aminoácido no organismo ele é captado para vários tecidos, e participa de reações químicas que resultam na produção de carnosinas disponíveis para desempenharem a função de controle do ácido láctico intramuscular, pois um ambiente ácido desnatura as reações enzimáticas de qualidade diminuindo a sua eficiência, visto que essas enzimas estão ali para acelerar e melhorar a resposta de ação, ou seja, contribuir na melhora de performance [9,10,11].

A utilização de BA como estratégia ergogênica tem sido descrita com frequência, usada de forma cumulativa ou saturada. Ressalta-se algumas questões em aberto sobre o aumento de carnosina no músculo esquelético como resposta da suplementação, devem ser abordadas a fim de otimizar suas aplicações e eficiências [12].

## **Carnosina**

O principal mecanismo fisiológico por trás dos efeitos ergogênicos da suplementação de BA é o potencial de se combinar com outro aminoácido, a histidina, dentro dos tecidos corporais, como o cérebro e o músculo esquelético. Na junção entre eles, um dipeptídeo conhecido como carnosina é formado pela enzima carnosina-sintase. Embora considerada essencial, a histidina é altamente abundante no corpo humano, enquanto a BA é muito mais escassa [1, 13].



Os papéis da carnosina incluem o tamponamento de prótons [12], antioxidação [14], antiglicação [15], quelação de metais [16], influenciando a sensibilidade ao cálcio e a contratilidade muscular [17].

O uso da suplementação mostrou aumentar as concentrações de carnosina muscular em apenas duas semanas, com níveis crescentes em períodos mais longos de suplementação [18].

A BA também pode ser obtida da dieta, principalmente através do consumo de carne e produtos derivados do peixe [1]. O consumo dietético, no entanto, fornece aumentos relativamente baixos na biodisponibilidade sanguínea, por exemplo, a ingestão de cerca de 150g de peito de peru demonstrou fornecer um aumento equivalente na biodisponibilidade ao de uma dose de 800mg da suplementação [13].

## **Hipertrofia e treinamento**

O tecido muscular é adaptável aos estímulos impostos a ele devido a sua competência de alta plasticidade. Quando o músculo exerce sobrecarga funcional, gera o aumento das dimensões dos tecidos musculares, e esta é descrita como hipertrofia [19].

O aumento da força muscular é baseado no princípio da sobrecarga. Este princípio, afirma que uma intensidade mínima de carga e contração muscular deve ser excedida durante as sessões de treinamento para que haja aumento da força muscular [20]. O treinamento de força ou treinamento resistido (TR), demonstra ser uma das categorias mais difundidas de exercícios praticados, pois promove resistência ao corpo, favorece a aptidão física, trabalha o condicionamento e conseqüentemente o aumento de massa muscular. Nesse treino de força, realizado contra uma resistência onde se utiliza carga ou o peso do próprio corpo, algumas variáveis como o volume, descanso, frequência, intensidade e repetições, são importantes para os resultados obtidos, pois são determinantes para a hipertrofia muscular [19].

Para que o anabolismo muscular aconteça, faz-se necessário que o balanço nitrogenado seja positivo, ou seja, um cenário onde a síntese de proteína seja maior que a sua degradação. Isso poderia ser conseguido tanto com o TR quanto a ingestão de proteínas na dieta. Segundo o ponto de vista nutricional, a junção do treinamento e ingestão adequada de proteína torna-se estímulos de potência para a síntese de proteína muscular, a manipulação de suas variáveis, como intensidade e volume de esforço, ordem dos exercícios, número de repetições e séries executadas, ritmo do movimento e tempo de descanso entre a realização das séries e exercícios e o status do treinamento têm sido extensivamente exploradas e discutidas para maximizar as adaptações musculares [21].

## **Benefícios e adversos acerca da utilização da suplementação de beta-alanina**



No desempenho, o feito da BA teve atribuição à sua propriedade de elevação da síntese de carnosina, como o organismo é incapaz de absorvê-la diretamente, e ao contrário da L-histidina, a BA é capaz de aumentar as reservas musculares de carnosina e sua ingestão é recomendada para que haja a síntese muscular desta substância. Como efeito, a ingestão de 4,8–6,4 g/dia de BA durante o ciclo de 5–6 semanas em que foi analisada para elevar as concentrações musculares do dipeptídeo [22].

Sua suplementação ratificou o retardo do início da fadiga neuromuscular e do limiar anaeróbico. Todas as evidências até agora forneceram suporte de que a suplementação é livre de efeitos colaterais importantes [23].

O único efeito adverso relatado acerca da suplementação de BA diz respeito a sintomas de formigamento, também chamado de parestesia, estes, são manifestados quando há a ingestão de uma dose única alta e aguda, e desaparecem cerca de 1 hora após o consumo. Esses sintomas podem ser evitados pelo uso de cápsulas de liberação controlada e também por estratégias de dosagens menores espalhadas durante o dia [23].

## **Beta-alanina e hipertrofia**

É inegável que o consumo de BA na ingestão alimentar deve ser em altas concentrações para provocar aumentos consideráveis da carnosina, o que significa que a suplementação é o meio de maior eficiência e praticidade para promover o aumento do conteúdo de carnosina nos tecidos de praticantes de TR, e pode ser uma contribuição elevada para a hipertrofia [24].

Em estudo que analisou a suplementação, foi indicado que o efeito da ingestão de 6,4g/dia de BA durante 5 semanas de treinamento de força em 26 participantes, sendo divididos em dois grupos (experimental e controle), apresentou como benefícios que os participantes do grupo em experimento comparado com o controle obtiveram aumentos na potência, progrediram cargas, aumentaram o número de repetições realizadas e ganharam força no teste de carga incremental [25].

Em outro estudo, que focou primariamente em analisar a relação da BA com a espessura muscular, um programa de TR de 8 semanas foi prescrito para 19 homens, divididos em dois grupo (experimental e controle), como conclusão o resultado do TR promoveu melhorias no tamanho muscular, força e capacidade de resistência, mas a suplementação com 6,4 g de BA por dia não melhorou essas adaptações em relação ao grupo placebo. No entanto, este foi o primeiro estudo relacionando suplementação de BA e espessura muscular, e devido a isto, o critério de comparação com publicações anteriores se torna limitado [26].

## **Ação do profissional nutricionista na prescrição de suplementos ergogênicos**



O uso de recursos de efeitos ergogênicos (produção de força) têm se destacado e se tornado hábito para melhorar o desempenho esportivo, recuperação pós treino e composição corporal. A *International Society of Sports Nutrition* (ISSN) pontua que para um suplemento ser considerado ergogênico a ciência básica o respalda com número relevante de evidências concretas que apoiam a eficácia de alegações ergogênicas [27].

É de suma importância que a orientação ao uso de suplementos seja realizada pelo nutricionista que é o profissional habilitado para tal, uma vez que cada indivíduo é único, torna-se necessário avaliação criteriosa a fim de buscar suprir as necessidades nutricionais, considerando suas particularidades e então, se necessário e de acordo com os objetivos, dar início a suplementação de forma individualizada, pois o seu uso indiscriminado não é seguro à saúde [28].

O uso de suplementos de forma desorientada pode sobrecarregar o fígado, causar problemas cardiovasculares, modificar o sistema nervoso central, e principalmente problemas renais [29, 30].

Para prescrição adequada, leva-se em consideração critérios, coletas de informações, sendo importante investigação para que se chegue ao resultado da real necessidade de suplementar, e com isso se saiba adequadamente o tempo de duração do uso, dosagens, horários de consumo de forma apropriada realizado então por orientação do profissional capacitado. Dentro de academias com o objetivo de ganhar massa muscular de forma rápida, e sendo alvos do marketing existente em torno dos rótulos dos suplementos alimentares e ergogênicos, muitos praticantes de atividade física se apoiam em orientações de amigos, terceiros ou professores de treinos, e fazem a auto suplementação, o que pode se tornar risco à saúde devido a falta de informação daquele produto utilizado [29].

O Conselho Federal de Nutrição (CFN) disposta na Resolução - CFN - de nº 656 de 15 de junho de 2020, determina que a prescrição de suplementos alimentares e de recursos ergogênicos são atribuições do profissional nutricionista. Portanto, cabe aos profissionais da educação e comerciantes de suplementos, direcionarem os seus clientes ao profissional indicado para as devidas orientações, com alerta de que a auto suplementação pode trazer risco à saúde [31].

O risco da aquisição de suplementos contaminados por substâncias ilícitas, que podem levar ao quadro de tireotoxicose factícia, ocorrido pelo excesso de hormônios tireoidianos, gerando taquicardia, insônia, irritação e outros agravantes como a interação medicamentosa. Outro ponto levantado, é o efeito ergolítico, danoso sobre o rendimento, vindo de componentes ofertados no comércio, e que são rotulados como ergogênicos, porém podem causar esse efeito rebote [32,33,34].

A área esportiva requer atenção na educação nutricional, onde o nutricionista é o profissional apto para conduzir e evitar o uso indiscriminado de produtos não qualificados,



preservando a saúde dos praticantes de atividades físicas, dentro de academias e que se auto prescrevem [35].

## Conclusão

Com base nos estudos revisados, é possível inferir que a suplementação de beta-alanina pode ser benéfica para a hipertrofia muscular em praticantes de atividade física, atuando em possibilitar maiores números de repetições e na diminuição de acidose muscular, porém mais estudos são necessários para confirmar esses resultados e determinar as doses ideais de suplementação e os protocolos de treinamento mais eficazes.

Recomenda-se que os praticantes de atividade física que desejam experimentar a suplementação de BA busquem auxílio e orientação com o profissional nutricionista, pois o uso de suplementos de forma desorientada pode sobrecarregar o fígado, causar problemas cardiovasculares e problemas renais. O nutricionista legalmente é o responsável designado a orientar e possui maior preparo para conceder prescrições acerca de suplementos alimentares.

## Referências

- [1] Harris RC, Tallon MJ, Dunnett M, Fallowfield JL, Hill CA, Sale C, Boobis L, Coakley J, Kim HJ, Wise JA. The absorption of orally supplied  $\beta$ -alanine and its effect on muscle carnosine synthesis in human vastus lateralis. *Amino Acids*. 2006; 24; 30(3): 279–289.
- [2] Saunders B, Elliott-Sale K, Artioli GG, Swinton PA, Dolan E, Roschel H, Sale C, Gualano B.  $\beta$ -alanine supplementation to improve exercise capacity and performance: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2016; 51(8): 658–669.
- [3] Roveratti MC, Jacinto JL, Oliveira DB, da Silva RA, Andraus RAC, de Oliveira EP, Ribeiro AS, Aguiar AF. Effects of beta-alanine supplementation on muscle function during recovery from resistance exercise in young adults. *Amino Acids*. 2019; 51(4): 589–597.
- [4] Macedo MG, Ferreira JCS. Os riscos para a saúde associados ao consumo de suplemento alimentar sem orientação nutricional. *Research, Society and Development*. 2021; 10(3).
- [5] Haluch D, Conrado M. *Nutrição Esportiva e Hipertrofia* [Internet]. 1st ed. Vol. 1. Dudu Haluch; 2022. Available from: <https://www.livrosduduhaluch.com.br/>
- [6] Menezes AHN, Francisco R, Duarte L, Osete R, Carvalho T, Eugênio S. *Metodologia científica*:





Teoria e aplicação na educação a distância [Internet]. Available from: <https://portais.univasf.edu.br/noticias/univasf-publica-livro-digital-sobre-metodologia-cientifica-voltada-para-educacao-a-distancia/livro-de-metodologia-cientifica.pdf>

[7] Severino AJ. Pesquisa educacional: da consistência epistemológica ao compromisso ético. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*. 2019; 14(3): 901–916.

[8] Koche JC. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa [Internet]. Petrópolis: Vozes; 2010. Available from: [https://btux.com.br/professorbruno/wp-content/uploads/sites/10/2018/07/K%C3%B6che-Jos%C3%A9-Carlos0D0AFundamentos-de-metodologia-cient%C3%ADfica-\\_teoria-da0D0Aci%C3%A4ncia-e-inicia%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0-pesquisa.pdf](https://btux.com.br/professorbruno/wp-content/uploads/sites/10/2018/07/K%C3%B6che-Jos%C3%A9-Carlos0D0AFundamentos-de-metodologia-cient%C3%ADfica-_teoria-da0D0Aci%C3%A4ncia-e-inicia%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0-pesquisa.pdf)

[9] Kendrick IP, Kim HJ, Harris RC, Kim CK, Dang VH, Lam TQ, Bui TT, Wise JA. The effect of 4 weeks  $\beta$ -alanine supplementation and isokinetic training on carnosine concentrations in type I and II human skeletal muscle fibers. *European Journal of Applied Physiology*. 2009; 106(1): 131–138.

[10] Caruso J, Charles J, Unruh K, Giebel R, Learmonth L, Potter W. Ergogenic Effects of  $\beta$ -Alanine and Carnosine: Proposed Future Research to Quantify Their Efficacy. *Nutrients*. 2012; 4(7):585–601.

[11] Trexler ET, Smith-Ryan AE, Stout JR, Hoffman JR, Wilborn CD, Sale C, Kreider RB, Jäger R, Earnest CP, Bannock L, Campbell B, Kalman D, Ziegenfuss TN, Antonio J. International society of sports nutrition position stand: Beta-Alanine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2015; 12(30).

[12] Perim P, Marticorena FM, Ribeiro F, Barreto G, Gobbi N, Kerksick C, Dolan E, Saunders B. Can the Skeletal Muscle Carnosine Response to Beta-Alanine Supplementation Be Optimized? *Frontiers in Nutrition*. 2019; 6(1): 135.

[13] Varanoske AN, Stout JR, Hoffman JR. Chapter 28 - Effects of  $\beta$ -Alanine Supplementation and Intramuscular Carnosine Content on Exercise Performance and Health [Internet]. Bagchi D, Nair S, Sen CK, editors. ScienceDirect. Academic Press. 2019; 327–344. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B978012813922600028X>

[14] Boldyrev AA, Stvolinsky SL, Fedorova TN, Suslina ZA. Carnosine As a Natural Antioxidant



and Geroprotector: From Molecular Mechanisms to Clinical Trials. *Rejuvenation Research*. 2010; 13(2-3): 156–158.

[15] Ghodsi R, Kheirouri S. Carnosine and advanced glycation end products: a systematic review. *Amino Acids*. 2018; 50(9): 1177–1186.

[16] Boldyrev AA, Aldini G, Derave W. Physiology and Pathophysiology of Carnosine. *Physiological Reviews*. 2013; 93(4): 1803–1845.

[17] Dutka TL, Lamb GD. Effect of Carnosine on Excitation–Contraction Coupling in Mechanically-Skinned Rat Skeletal Muscle. *Journal of Muscle Research and Cell Motility*. 2004; 25(3): 203–213.

[18] Culbertson JY, Kreider RB, Greenwood M, Cooke M. Effects of Beta-Alanine on Muscle Carnosine and Exercise Performance: A Review of the Current Literature. *Nutrients*. 2010; 2(1): 75–98.

[19] Santarém PSM. Efeito do uso de diferentes intensidades no treinamento resistido para ganhos de hipertrofia muscular: uma revisão narrativa. repositório unesp br [Internet]. 2022. Available from: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/216431>

[20] Duchateau J, Stragier S, Baudry S, Carpentier A. Strength Training: In Search of Optimal Strategies to Maximize Neuromuscular Performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 2020; 49(1): 2–14.

[21] Krzysztofik M, Wilk M, Wojdała G, Gołaś A. Maximizing Muscle Hypertrophy: A Systematic Review of Advanced Resistance Training Techniques and Methods. *International journal of environmental research and public health*. 2019; 16(24): 4897.

[22] Cabral FM, Minakawa S. Suplementação de Beta-alanina para hipertrofia. *BWS Journal*. 2021; 4(1): 1–11.

[23] Artioli GG, Gualano B, Smith A, Stout J, Lancha AH. The Role of  $\beta$ -alanine Supplementation on Muscle Carnosine and Exercise Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2009; 42(6): 1162-1173.

[24] Saunders B, De Salles Painelli V, De Oliveira LF, Da Eira Silva V, Da Silva RP, Riani L,



Franchi M, Gonçalves LS, Harris RC, Roschel H, Artioli GG, Sale C, Gualano B. Twenty-four Weeks of  $\beta$ -Alanine Supplementation on Carnosine Content, Related Genes, and Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2017; 49(5): 896–906.

[25] Maté-Muñoz JL, Lougedo JH, Garnacho-Castaño MV, Veiga-Herreros P, Lozano-Estevan M del C, García-Fernández P, Jesus F, Perez JG, San Juan AF, Domínguez R. Effects of  $\beta$ -alanine supplementation during a 5-week strength training program: a randomized, controlled study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2018; 15(19).

[26] Benvenutti Bueno de Camargo J, Brigatto F, Zaroni R, Germano M, Souza D, Bacurau R, Marchetti P, Braz T, Aoki M, Lopes C. Does beta-alanine supplementation enhance adaptations to resistance training? A randomized, placebo-controlled, double-blind study. *Biology of Sport*. 2023; 40(1): 217-224.

[27] Santos CS, Nascimento FEL. Consumo isolado de aminoácidos de cadeia ramificada e síntese de proteína muscular em humanos: uma revisão bioquímica. *Einstein (São Paulo)*. 2019; 17(3).

[28] Prado DR, Cezar TM. Consumo de suplementos alimentares e o nível de conhecimento desses produtos por praticantes de musculação em academia na cidade de Cascavel - PR. *Fag journal of health (FJH)*. 2019; 1(1): 203–211.

[29] Galvão FGR, Dos Santos AKM, Beserra TL, De Brito CL, Leite PKV, De Araujo JER, Braga VFC, Romualdo AGS, Mori E. Importância do nutricionista na prescrição de suplementos na prática de atividade física: Revisão sistemática. *Revista E-Ciência*. 2017; 5(1): 52-59.

[30] Lima T, Renee J, Rafael, Luiz Haroldo Pereira, Fernandes M. Estudo da utilização de esteróides anabólicos androgênicos e suplementos alimentares por universitários em São José do Rio Preto-SP. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2019; 13(79): 333–339.

[31] Dos Reis L, Gustavo Leite Camargos, Aparecida R, Sabrina Fontes Domingues. Utilização de recursos ergogênicos e suplementos alimentares por praticantes de musculação em academias. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2017; 11(62): 219–231.

[32] Bittencourt AC de M, Pereira AGC, Nascimento LFC, Nunes MHS, Bomfim MB de P, Andrade VLA, Regazzoni LAA. Tireotoxicose factícia causada pelo uso de suplementos alimentares e produtos naturais. *International Journal of Nutrology*. 2015; 08(1):13–21.



## REVISTA LIBERUM ACCESSUM

---

[33] Linhares TC, Lima RM. The use of food supplements by bodybuilders in the gyms of Campos dos Goytacazes/RJ, Brazil. *Revista Vértices*. 2006; 8(1): 101–122.

[34] Freitas AEFDR, Evangelista AL, Lopes CR, Karoliny A, Lima AV, Stuker E, Mota G. Uso de suplementos ergogênicos em praticantes de atividades esportivas na cidade de Teresina-PI. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2013; 7(40): 6.

[35] Alves SCR, Navarro F. O uso de suplementos alimentares por frequentadores de academia de Potim-SP. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2012; 4(20).